



# **Router Teldat**

## **Frame Relay**

*Doc. DM703 Rev. 10.10*

*Marzo, 2003*

# ÍNDICE

---

<b>Capítulo 1 El interfaz Frame Relay.....</b>	<b>1</b>
1. Introducción .....	2
2. Visión General del protocolo Frame Relay .....	3
2.1. Red Frame Relay .....	3
2.2. Inicialización del interfaz Frame Relay .....	4
2.3. Circuitos huérfanos .....	5
2.4. Trama de Frame Relay .....	6
a) <i>HDLC flags</i> .....	6
b) <i>Identificador de la Conexión del Enlace de Datos (DLCI)</i> .....	6
c) <i>Comando/Respuesta</i> .....	7
d) <i>Dirección Extendida</i> .....	7
e) <i>Notificación explícita de sobrecarga (FECN)</i> .....	7
f) <i>Notificación explícita de sobrecarga en dirección opuesta (BECN)</i> .....	7
g) <i>Elección de descarte (DE)</i> .....	7
h) <i>Datos de usuario</i> .....	7
i) <i>Secuencia de verificación de trama (FCS)</i> .....	7
3. Envío de tramas sobre la red Frame Relay .....	8
3.1. Direcciones de Protocolo .....	8
3.2. Emulación de la difusión multipunto (Multicast).....	8
4. Gestión de la red Frame Relay .....	9
4.1. Informe del estado de la gestión .....	9
4.2. Informe de estado completo.....	9
4.3. Informe de la verificación de la integridad del enlace .....	10
5. Tasas de transferencia de datos para redes Frame Relay .....	11
5.1. Committed Information Rate (CIR).....	11
5.2. CIR para circuitos huérfanos .....	11
5.3. Committed Burst Size .....	11
5.4. Excess Burst Size .....	11
6. Sobrecarga del circuito.....	13
6.1. Monitorización del CIR.....	13
6.2. La monitorización de sobrecarga.....	13
6.3. Notificación de sobrecarga y corrección de la misma .....	14
7. Cifrado de los datos en las interfaces Frame Relay .....	15
8. Facilidades de Backup para las interfaces Frame Relay .....	16
9. Circuitos Conmutados en Frame Relay.....	17
<b>Capítulo 2 Configuración del interfaz Frame Relay .....</b>	<b>18</b>
1. Introducción .....	19
2. Visualización del prompt de Configuración .....	20
3. Configuración básica de Frame Relay.....	21
4. Habilitación de la gestión Frame Relay.....	22
5. Comandos de configuración Frame Relay.....	23
5.1. ? (AYUDA).....	24
5.2. BIT-DISCARD-PROTOCOL.....	24
5.3. BROADCAST .....	24
5.4. CIR-MONITOR .....	25
5.5. CONGESTION-MONITOR.....	25
5.6. INVERT-TXC.....	25
5.7. LIST .....	25
a) <i>LIST ALL</i> .....	26

b)	<i>LIST HDLC</i> .....	26
c)	<i>LIST INVERSE-ARP</i> .....	26
d)	<i>LIST LMI</i> .....	26
e)	<i>LIST CIRCUITS</i> .....	28
f)	<i>LIST PROTOCOL-ADDRESSES</i> .....	29
g)	<i>LIST BACK-UP</i> .....	30
h)	<i>LIST RETURN-TIME-BACK-UP</i> .....	31
i)	<i>LIST BIT-DISCARD-PROTOCOL</i> .....	31
j)	<i>LIST COMPRESSION</i> .....	31
k)	<i>LIST FRAGMENTATION-FRF12</i> .....	32
5.8.	<i>LMI</i> .....	32
5.9.	<i>MULTICAST-EMULATION</i> .....	32
5.10.	<i>NO</i> .....	33
a)	<i>NO BIT-DISCARD-PROTOCOL</i> .....	33
b)	<i>NO BROADCAST</i> .....	33
c)	<i>NO CIR-MONITOR</i> .....	33
d)	<i>NO CONGESTION-MONITOR</i> .....	33
e)	<i>NO INVERT-TXC</i> .....	34
f)	<i>NO LMI</i> .....	34
g)	<i>NO MULTICAST-EMULATION</i> .....	34
h)	<i>NO NUCLEOX-LIKE-BIR</i> .....	34
i)	<i>NO NUMBER-ADDRESS</i> .....	34
j)	<i>NO ORPHAN-CIRCUITS</i> .....	35
k)	<i>NO POINT-TO-POINT-LINE</i> .....	35
l)	<i>NO PROTOCOL-ADDRESS</i> .....	35
m)	<i>NO PVC</i> .....	35
n)	<i>NO SVC</i> .....	35
5.11.	<i>NUCLEOX-LIKE-BIR</i> .....	35
5.12.	<i>NUMBER-ADDRESS</i> .....	36
5.13.	<i>ORPHAN-CIRCUITS</i> .....	36
5.14.	<i>POINT-TO-POINT-LINE</i> .....	36
5.15.	<i>PROTOCOL-ADDRESS</i> .....	37
5.16.	<i>PVC</i> .....	37
5.17.	<i>SET</i> .....	39
a)	<i>SET CALLING-ADDRESS</i> .....	40
b)	<i>SET ENCODING</i> .....	40
c)	<i>SET FLOW-PARAMETER</i> .....	40
d)	<i>SET FRAME-SIZE &lt;valor&gt;</i> .....	40
e)	<i>SET IDLE</i> .....	40
f)	<i>SET INVERSE-ARP</i> .....	41
g)	<i>SET IR-ADJUSTMENT</i> .....	41
h)	<i>SET LINE-SPEED</i> .....	42
i)	<i>SET LMI TYPE</i> .....	42
j)	<i>SET N1- PARAMETER</i> .....	42
k)	<i>SET N2- PARAMETER Max#</i> .....	42
l)	<i>SET N3- PARAMETER Max#</i> .....	43
m)	<i>SET P1- PARAMETER Max#</i> .....	43
n)	<i>SET RETURN-TIME-BACK-UP</i> .....	43
o)	<i>SET S1-PARAMETER</i> .....	43
p)	<i>SET T1-PARAMETER</i> .....	43
q)	<i>SET TRANSMIT DELAY</i> .....	44
5.18.	<i>SVC</i> .....	44
5.19.	<i>EXIT</i> .....	46

**Capítulo 3 Monitorización Frame Relay.....47**

1.	Introducción .....	48
2.	Visualización del prompt de monitorización de Frame Relay.....	49
3.	Comandos de monitorización de Frame Relay .....	50

3.1.	? (AYUDA).....	50
3.2.	CLEAR.....	51
3.3.	DISABLE.....	51
	a) <i>DISABLE CIR-MONITORING</i> .....	51
	b) <i>DISABLE CONGESTION-MONITOR</i> .....	51
3.4.	ENABLE.....	51
	a) <i>ENABLE CIR-MONITORING</i> .....	51
	b) <i>ENABLE CONGESTION-MONITOR</i> .....	51
	c) <i>ENABLE PVC-BACK-UP-RETURN-TIME</i> .....	52
3.5.	LIST .....	52
	a) <i>LIST ALL</i> .....	52
	b) <i>LIST INFO circuit</i> .....	52
	c) <i>LIST LMI</i> .....	53
	d) <i>LIST CIRCUITS</i> .....	55
	e) <i>LIST PROTOCOL-ADDRESSES</i> .....	55
	f) <i>LIST CALLS</i> .....	56
3.6.	SET.....	57
	a) <i>SET INFO circuit</i> .....	57
	b) <i>SET IR-ADJUSTMENT</i> .....	58
3.7.	ACTIVE.....	58
3.8.	INACTIVE.....	58
3.9.	EXIT.....	59
3.10.	COMPRESSION.....	59
	a) <i>COMPRESSION RESTART-STATISTICS</i> .....	59
	b) <i>COMPRESSION STATISTICS</i> .....	59
	c) <i>COMPRESSION VERSION</i> .....	59
3.11.	CRTP.....	59
	a) <i>CRTP clear</i> .....	60
	b) <i>CRTP list</i> .....	60
4.	Interfaces Frame Relay y el comando DEVICE del proceso MONITOR.....	61
4.1.	DEVICE.....	61

# Capítulo 1

## El interfaz Frame Relay



# 1. Introducción

---

Este capítulo describe el software del Interfaz Frame Relay, y consta de los siguientes apartados:

- Visión general del protocolo Frame Relay.
- Envío de tramas por red Frame Relay.
- Gestión de la red Frame Relay.
- Tasas de transferencia de datos para redes Frame Relay.
- Sobrecarga del circuito.
- Cifrado de los datos en las interfaces Frame Relay.
- Facilidades de Backup para las interfaces Frame Relay.
- Circuitos conmutados en Frame Relay.

## 2. Visión General del protocolo Frame Relay

---

El protocolo Frame Relay es un método de transmisión de paquetes entre redes de comunicaciones que combina la conmutación de paquetes y la compartición de puertos realizada por X.25 con la alta velocidad y el bajo retardo de conmutación al usar multiplexación de circuitos en el tiempo (TDM - Time Division Multiplexing). Utilizando Frame Relay se pueden conectar múltiples redes de área local (LAN - Local Area Network) a un único enlace WAN de alta velocidad (2 Mbps) con múltiples circuitos virtuales permanentes (PVCs). Frame Relay tiene las siguientes características:

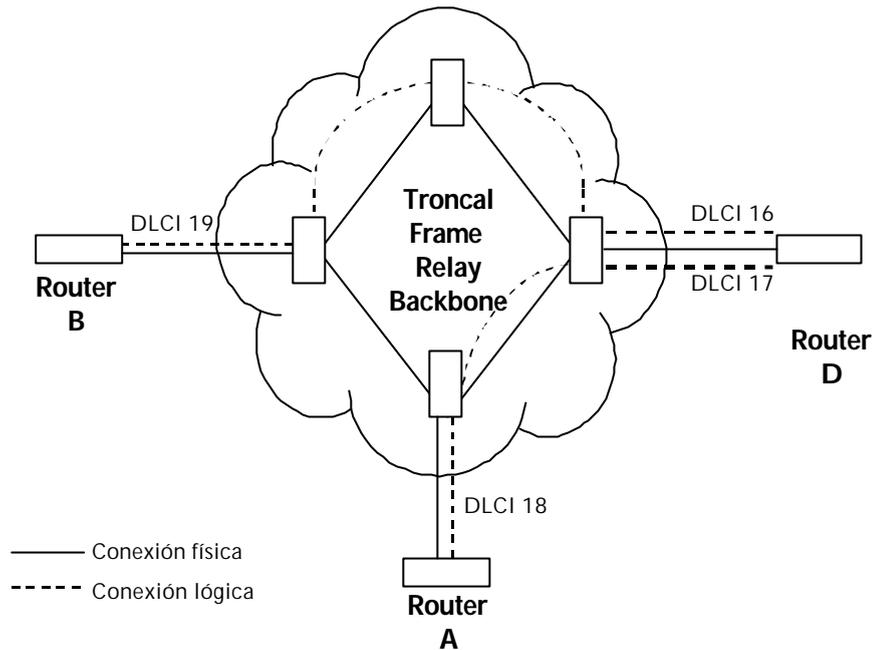
- *Alto caudal efectivo (throughput) y bajo retardo.* Mediante el uso de las funciones de núcleo (detección de errores, direccionamiento y sincronización) del protocolo de acceso al nivel de enlace para canal D (LAPD - Link Access Protocol, D-channel), Frame Relay elimina el procesamiento a nivel de red (nivel 3), con lo que se reduce el retardo debido al procesamiento de cada trama.
- *Detección de sobrecarga de red.* Cuando se recibe una notificación explícita de sobrecarga en sentido contrario (BECN - Backward Explicit Congestion Notification), el router comienza una ralentización controlada del tráfico de datos para evitar así el colapso total de la red Frame Relay.
- *Acceso y control de los circuitos de red.* Dado que el router aprende dinámicamente sobre la disponibilidad de los circuitos no configurados, podrá controlar en todo momento el acceso a dichos circuitos.
- *Opciones de gestión de red.* Dependiendo de las necesidades de su red, el protocolo Frame Relay podrá utilizar o no las funciones de control de red.
- *Multiplexión de protocolos.* El **Router Teldat** soporta el tráfico simultáneo de diversos protocolos en cada PVC (IP, SNA, Bridge, etc.).

Frame Relay no proporciona funciones de corrección de errores o retransmisión de tramas, ya que estas tareas recaen sobre los diferentes Host conectados a la red.

### 2.1. Red Frame Relay

La red de Frame Relay consiste en el troncal Frame Relay (formado por los conmutadores Frame Relay proporcionados por la portadora Frame Relay) que facilita el servicio Frame Relay. El router actúa como dispositivo de conexión Frame Relay.

El router encapsula las tramas Frame Relay y las encamina a través de la red utilizando el Identificador de Conexión del Enlace de Datos (DLCI - Data Link Connection Identifier). El DLCI es la dirección del Control de Acceso al Medio (MAC - Media Access Control) que identifica el PVC entre el router y el dispositivo de destino conectado a la red Frame Relay. Por ejemplo, en la Figura 1 un paquete encaminado por el router B hacia el router D tiene un DLCI con valor 19 mientras que un paquete que deba ir del router D al router B tendrá como DLCI 16.



**Figura 1 DLCIs en la red Frame Relay**

Un DLCI puede tener ámbito local o global. Los DLCI de ámbito local son válidos únicamente en los puntos de entrada a la red, mientras que los DLCI globales son válidos en toda la red. Sin embargo, para el usuario, el DLCI que el router utiliza para encaminar un paquete es el DLCI que el usuario asigna a la trama con destino global o local. Los DLCIs se configuran mediante el proceso de configuración de Frame Relay o bien se aprenden mediante la gestión Frame Relay.

Una red Frame Relay tiene las siguientes características :

- Transporte transparente de tramas. La red sólo tiene capacidad para modificar el DLCI, los bits indicadores de sobrecarga y la secuencia de verificación de trama. El uso de los flags HDLC (High-level Data Link Control) y el bit de inserción cero (zero bit insertion) proporciona la delimitación de tramas, su alineamiento y transparencia en las comunicaciones.
- Detección de errores de transmisión de formato y de funcionamiento (tramas con DLCI desconocido).
- Conserva el orden de emisión en las tramas para cada PVC.
- No asiente o retransmite tramas.

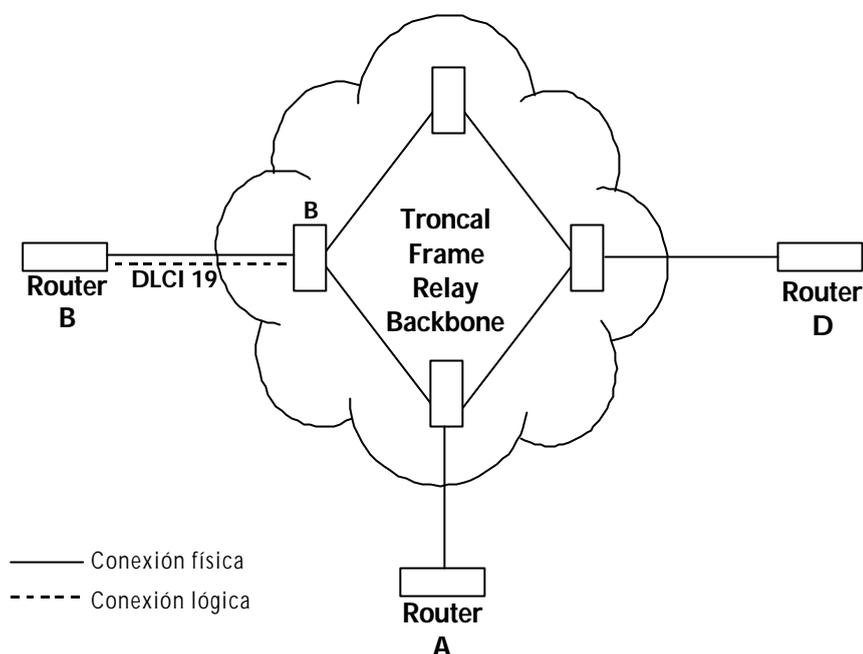
## 2.2. Inicialización del interfaz Frame Relay

El interfaz Frame Relay se activa cuando se produce una interacción correcta con el Interfaz de Gestión Local (LMI - Local Management Interface). Sin embargo, ningún dato podrá ser enviado o recibido hasta que el estado del PVC aparezca como activo a través de un informe de estado completo.

El estado de los PVC aparece para todos como activo o inactivo. Un PVC activo tiene una conexión completa a un sistema final, un PVC inactivo no tiene una conexión completa a un sistema final debido a que el sistema final o un conmutador de la red Frame Relay se encuentran sin línea.

Por ejemplo, el router B de la figura 2 tiene un PVC configurado para trabajar con el router D. El router B interactúa satisfactoriamente con la gestión de red mediante el conmutador Frame Relay B. Debido a que otro conmutador de la red Frame Relay o el sistema final no está operativo, la conexión

extremo a extremo PVC no puede ser establecida. El router B recibe un mensaje indicando que dicho PVC está inactivo.



**Figura 2** DLCIs en redes Frame Relay

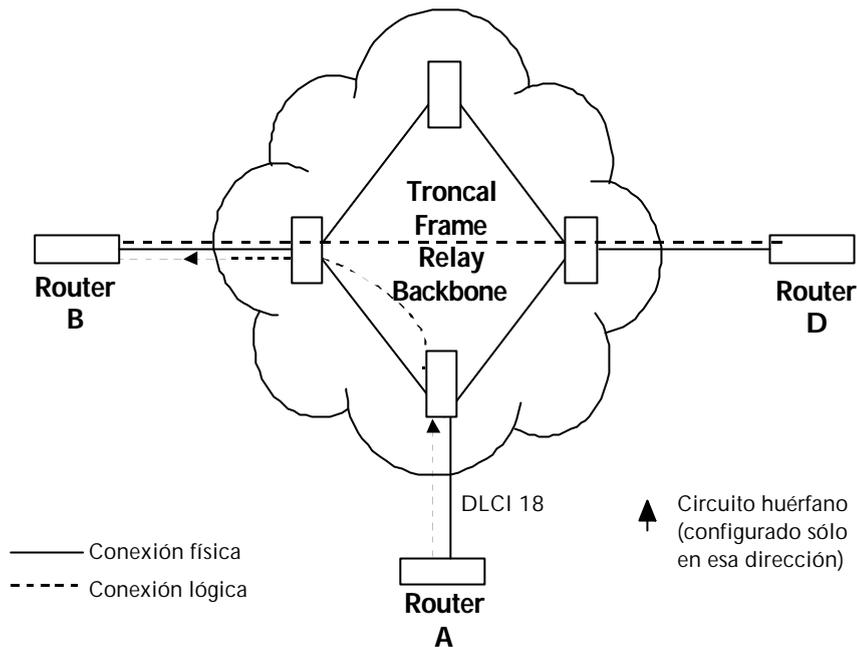
### 2.3. Circuitos huérfanos

Un *circuito huérfano* es cualquier PVC que no ha sido configurado en el router pero que es aprendido indirectamente durante las operaciones de la entidad de gestión de red. Por ejemplo, la Figura 3 muestra el caso en que el router B tiene un PVC configurado para trabajar con el router D pero ninguno para el router A. El router A tiene un PVC configurado hacia el router B. El router B aprenderá acerca del PVC del router A y lo clasificará como huérfano.

Los circuitos huérfanos reciben el mismo tratamiento que los circuitos configurados excepto que su utilización puede ser habilitada o deshabilitada mediante los comandos **ORPHAN-CIRCUITS** y **NO ORPHAN-CIRCUITS**.

La deshabilitación de los circuitos huérfanos es una medida de seguridad que previene los accesos no autorizados a la red desde un circuito no configurado.

Al habilitar los circuitos huérfanos se permite al router progresar paquetes por un circuito que no ha sido configurado. Los paquetes que en condiciones normales serían descartados son ahora enviados.



**Figura 3 Circuito huérfano**

## 2.4. Trama de Frame Relay

Una trama Frame Relay está formada por un campo de control de longitud fija y por un campo de longitud variable, que contiene los datos de usuario. La Figura 4 muestra el formato de una trama LAPD.

Octeto	8	7	6	5	4	3	2	1
1	HDLC Flag = 0x7e							
2	Datos del Enlace MSB/LSB (DL)						C/R	EA
3	Identificador de la conexión (CI)			FECN	BECN	DE	EA	

Datos de usuario

	Chequeo de trama							
	Secuencia de verificación de trama = 16							
N	HDLC Flag = 0x7E							

**Figura 4 Formato de trama LAPD**

### a) HDLC flags

Son el primer y último octeto e indican el comienzo y final de trama.

### b) Identificador de la Conexión del Enlace de Datos (DLCI)

Este identificador de encaminamiento de 10 bits se encuentra repartido entre los bits 3 y 8 del segundo octeto y los bits 5 y 8 del tercer octeto. El DLCI es la dirección MAC del circuito de comunicación. El DLCI permite tanto al usuario como a la propia gestión de red identificar una trama como

perteneciente a un determinado PVC. El uso de DLCI permite multiplexar varios PVCs por un mismo circuito físico.

c) Comando/Respuesta

Este campo es específico de LAPD y no se usa en esta versión de Frame Relay.

d) Dirección Extendida

Esta versión de Frame Relay no admite direccionamiento extendido.

e) Notificación explícita de sobrecarga (FECN)

Cuando este bit se configura a 1, el troncal de la red Frame Relay notifica al usuario receptor de tramas que existe sobrecarga en la dirección en que las tramas están siendo enviadas.

f) Notificación explícita de sobrecarga en dirección opuesta (BECN)

Cuando este bit se configura a 1, se está indicando al usuario emisor de tramas que la red se está saturando en la dirección opuesta. En ese momento el router inicia un *ralentización* en la velocidad de transmisión hasta alcanzar una velocidad menor o igual al CIR definido por el usuario. El CIR para los PVCs viene determinado por la compañía de comunicaciones y se configura mediante el comando **PVC**.

g) Elección de descarte (DE)

La red puede rechazar los datos transmitidos que excedan el CIR de un determinado PVC. El bit DE es configurado por el nodo final de la red para indicar la elección de descarte.

h) Datos de usuario

Este campo contiene el paquete de protocolo a transmitir, pudiendo albergar hasta un máximo de 8.189 octetos. Sin embargo, la secuencia de verificación de trama (FCS) puede detectar errores de forma fiable sólo hasta una longitud máxima de 4.096 octetos de datos.

i) Secuencia de verificación de trama (FCS)

Este campo es el CRC estándar (Cyclic Redundancy Check) de 16 bits utilizado normalmente en tramas HDLC y LAPD. Su misión es detectar errores en los bits de trama presentes entre el flag de comienzo y la secuencia de verificación de trama (FCS).

## 3. Envío de tramas sobre la red Frame Relay

---

Cuando el protocolo Frame Relay recibe un paquete para su encapsulamiento, compara la dirección de red de éste con las entradas de la cache del protocolo de resolución de direcciones (ARP - Address Resolution Protocol). Si la cache del ARP contiene el número de DLCI que coincide con la dirección de red , entonces el protocolo Frame Relay encapsula el paquete en una trama y lo transmite por el DLCI local especificado. Si el ARP no coincide con ninguno de los valores de la cache, la trama se descarta.

### 3.1. Direcciones de Protocolo

Las direcciones de protocolo pueden ser asignadas de forma estática a las direcciones de los PVCs de la red Frame Relay mediante el ARP.

*Nota : Las direcciones estáticas de protocolo también son conocidas como entradas estáticas al ARP. Una dirección estática se añade al ARP mediante el comando **PROTOCOL-ADDRESS**.*

### 3.2. Emulación de la difusión multipunto (Multicast)

Emulación de difusión multipunto es una característica opcional que permite el correcto funcionamiento sobre el interfaz Frame Relay de los protocolos que requieren difusión multipunto (como el ARP).

Una trama se transmite a todos los PVCs activos mediante la emulación de difusión multipunto. Utilizando los comandos de configuración **MULTICAST** y **NO MULTICAST** se puede activar y desactivar la difusión multipunto.

## 4. Gestión de la red Frame Relay

---

El proveedor de la red Frame Relay troncal proporciona también el servicio de gestión de la red Frame Relay. Es responsabilidad de la gestión de red proveer a las estaciones finales Frame Relay (routers) con información de estado y configuración relativa a los PVCs disponibles en el interfaz físico.

El protocolo Frame Relay admite tres tipos de gestiones: la descrita en el Anexo D de la ANSI, la del CCITT (hoy llamado UIT) y la del Interfaz de gestión local provisional (Local Management Interface - LMI-). Se pueden habilitar y deshabilitar estas entidades con los comandos de configuración **LMI**. y **NO LMI**. La red Frame Relay suministra específicamente la siguiente información:

- Notificación de PVCs adicionales (huérfanos) y si están activos o inactivos así como la anulación de cualquier PVC.
- Notificación del estado del PVC separado de la petición de estado del router sondeado.
- Notificación del control de flujo según el valor de los bits de FECN y BECN.
- Notificación de la disponibilidad de un PVC configurado. La disponibilidad de un PVC está relacionada de forma indirecta con el éxito de la participación del PVC del extremo final en el proceso de sondeo de actividad (“*heartbeat polling*”) descrito en detalle en el apartado 4.3 “Informe de la verificación de la integridad del enlace”.
- Verificación de la integridad del enlace físico entre la estación final y la red mediante el intercambio de una secuencia numérica de actividad “*keep alive*”.
- Inclusión del CIR como parte de la información del estado del PVC.

Aunque el interfaz Frame Relay admite ambos tipos de gestión de red no es necesario que la entidad de gestión se ejecute en el troncal de la red Frame Relay para que funcione a través del troncal de la red. Por ejemplo, puede deshabilitar la gestión para las pruebas de conexión directa.

### 4.1. Informe del estado de la gestión

Bajo demanda, la gestión Frame Relay genera dos tipos de informes de estado, un informe de estado completo y un informe sobre la verificación de la integridad del enlace. El informe de estado completo proporciona información acerca de todos los PVCs conocidos por el interfaz Frame Relay. El informe sobre la verificación de la integridad del enlace comprueba la conexión entre una estación concreta y un conmutador de la red. Todos las peticiones de estado y respuestas a los mismos se realizan por el DLCI 0 para las entidades ANSI Anexo D y CCITT (UIT) o bien por el DLCI 1023 para el Interfaz de gestión local provisional (Local Management Interface -LMI-).

### 4.2. Informe de estado completo

Cuando el interfaz Frame Relay solicita un informe de estado completo, el interfaz Frame Relay del router envía un mensaje de petición de estado a la entidad de gestión mediante el cual solicita dicho

informe. El mensaje de petición de estado es una solicitud del estado de todos los PVCs del interfaz. Una vez que se ha recibido esta solicitud, la entidad de gestión Frame Relay deberá responder con un informe de estado completo consistente en el elemento de verificación de la integridad del enlace junto con un elemento de información del estado de cada PVC. (La verificación de la integridad del enlace se describe en el siguiente apartado).

El elemento de información de estado de cada PVC contiene los siguientes datos : el número de DLCI local para ese PVC, el estado de actividad o inactividad del PVC y si el PVC es nuevo o ya era conocido por la entidad de gestión.

***Nota : El número de PVCs sobre los cuales informará el interfaz Frame Relay depende de la longitud máxima de la trama de red y el total de elementos de información de cada PVC que cabe en un mensaje de estado completo. Por ejemplo, 202 es el número máximo de PVCs para una red con una longitud de trama de 1K.***

### 4.3. Informe de la verificación de la integridad del enlace

La verificación de la integridad del enlace se realiza mediante el sondeo de actividad, también conocido como “*heartbeat polling*”. El informe sobre la integridad del enlace contiene el elemento de verificación de dicha integridad.

Este elemento es el utilizado para el intercambio de las secuencias numéricas de emisión y recepción. Mediante el intercambio de estas secuencias numéricas, la entidad de gestión y la estación final evalúan la integridad del enlace síncrono. La secuencia numérica de emisión es el valor de la secuencia numérica en curso del emisor. El receptor compara el número recibido con la última secuencia numérica recibida y comprueba que su valor se ha incrementado correctamente. La secuencia numérica de recepción es la última secuencia numérica de emisión que el emisor envió sobre el interfaz. Es responsabilidad del emisor el poner una copia de la secuencia numérica de emisión en el campo de la secuencia numérica de recepción. De esta forma el emisor se asegura de que el receptor recibe e interpreta las tramas correctamente.

Cuando una estación final no realiza correctamente el proceso de sondeo todas las estaciones remotas con PVCs conectados a dicha estación final son advertidas mediante un informe de estado completo generado por la entidad de gestión.

## 5. Tasas de transferencia de datos para redes Frame Relay

---

Este apartado describe las diferentes tasas de transferencia de datos para los PVCs Frame Relay.

### 5.1. Committed Information Rate (CIR)

El CIR es la tasa de transferencia binaria establecida para PVCs bajo condiciones normales de funcionamiento (sin congestión de red). A todos los PVCs, tanto configurados como aprendidos, se les asigna un CIR (establecido por el proveedor del servicio Frame Relay). EL CIR es una porción del caudal efectivo (throughput) total del enlace físico y varía entre 300 bps y 2 Mbps, siendo el valor más habitual el de 64 Kbps o bien un canal DS0. El CIR se define con el comando de configuración **PVC**.

### 5.2. CIR para circuitos huérfanos

Al aprender un circuito huérfano, el router le asigna un CIR de 64.000. Si está utilizando el circuito huérfano para encaminar información importante, se recomienda agregar un nuevo PVC en vez de utilizar el circuito huérfano. Mediante esta acción, se puede asignar un CIR al nuevo PVC que pueda ser garantizado por la red.

### 5.3. Committed Burst Size

Los datos enviados son aquellos que la red accede a transmitir en condiciones normales y de no sobrecarga de la misma. El tamaño de ráfaga enviado (Committed Burst Size) es la cantidad máxima de datos enviados (en bits) que puede ser transmitida a través de un PVC durante un periodo de tiempo determinado. Este parámetro es un expresión del CIR aplicado a un periodo de tiempo.

Por ejemplo, si se selecciona un CIR para un PVC de 9.600 bps y un tamaño de ráfaga enviado de 14.400 bits, el periodo de tiempo es 1,5 segundos. ( $14.400 \text{ bit} / 9.600 \text{ bps} = 1,5 \text{ seg.}$ ). Esto quiere decir que el PVC puede transmitir un máximo de 14.400 bits en un segundo y medio.

Este parámetro es importante por la relación entre el tamaño de ráfaga enviado y la longitud máxima de trama. Si la longitud máxima de trama es mayor (en bits) que el tamaño de ráfaga enviado, la red puede rechazar aquellas tramas cuya longitud sea mayor que el tamaño de ráfaga enviado. Por tanto, el tamaño de ráfaga enviado deberá ser siempre mayor o igual que la longitud máxima de trama. Así mismo deberá coincidir con el fijado por el proveedor de red.

### 5.4. Excess Burst Size

El router, durante un cierto intervalo de tiempo, puede transmitir más información de la marcada por el tamaño de ráfaga enviado. El exceso de información (en bits) es el Excess Burst Size. La red envía este exceso de información con menor probabilidad de éxito que cuando no se excede el tamaño de ráfaga enviado. Puede elegirse que la red descarte este exceso de información.

Deberá seleccionar un valor mayor que cero para este parámetro sólo en aquellos casos en los que desee aceptar el riesgo de que se descarten datos y el efecto que esto puede producir en el funcionamiento de las capas superiores del protocolo de comunicación. El valor de este parámetro debe coincidir con el establecido por el proveedor del servicio de red.

Utilice el comando **PVC** durante la configuración Frame Relay para programar el valor de este parámetro. Para circuitos huérfanos el valor por defecto es 0.

## 6. Sobrecarga del circuito

---

La sobrecarga del circuito ocurre cuando el emisor envía datos más rápido que el caudal efectivo (throughput) soportado por el enlace, (el receptor procesa la información recibida demasiado despacio) o porque un enlace troncal intermedio se encuentra sobrecargado, por lo que el emisor envía datos a una velocidad mayor que el caudal efectivo (throughput) resultante. Cuando un circuito se congestiona, la red eliminará paquetes y/o se caerá.

Como respuesta a la sobrecarga del circuito, el router realiza una ralentización “*throttle down*” gradual de la velocidad de transmisión de paquetes hasta una velocidad no inferior a 0.25 veces el CIR. La ralentización se produce cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- Se está produciendo la sobrecarga del circuito.
- El router está enviando tramas.
- La monitorización del CIR o la monitorización de sobrecarga están habilitadas.

### 6.1. Monitorización del CIR

La monitorización del CIR es una posibilidad opcional de Frame Relay que puede ser configurada para cada interfaz. Mediante esta opción se previene que la velocidad de transmisión de información sea mayor que la suma del tamaño de ráfaga enviado y del exceso sobre el tamaño de ráfaga (Excess Burst Size).

La velocidad de transferencia de información se denomina la Tasa Variable de Información (VIR - Variable Information Rate). Dependiendo del grado de sobrecarga de la red, varía entre un mínimo de 0.25 veces el CIR y un máximo del tamaño de ráfaga enviado más el exceso sobre el tamaño de ráfaga.

Para impedir la sobrecarga inicial de la red, el VIR toma el valor de CIR al arranque de la misma.

El VIR puede exceder el valor máximo cuando la longitud de la trama es mayor que el tamaño de ráfaga enviado más el exceso sobre el tamaño de ráfaga. En este caso la red Frame Relay transmite la trama sea cual sea su tamaño.

La monitorización del CIR puede activarse mediante el comando **CIR-MONITOR** y, por defecto, está deshabilitada. Si está habilitada predomina sobre la monitorización de congestión.

### 6.2. La monitorización de sobrecarga

La monitorización de sobrecarga es una característica opcional, que se configura para cada interfaz Frame Relay, que permite que el VIR de los PVCs varíe en respuesta a la sobrecarga de la red. El VIR puede tomar valores entre un mínimo de 0.25 veces el valor del CIR y un máximo de la velocidad de línea. La monitorización de sobrecarga está habilitada por defecto. Puede deshabilitarse mediante el uso del comando de configuración **CONGESTION-MONITOR** y volverse a habilitar utilizando el comando **NO CONGESTION-MONITOR**.

La monitorización del CIR, cuando está habilitada, anula la monitorización de sobrecarga. Si tanto la monitorización de sobrecarga como la monitorización del CIR están deshabilitados, el VIR para cada PVC del interfaz será igual a la velocidad de línea y no decrecerá como respuesta a la sobrecarga de red.

### 6.3. Notificación de sobrecarga y corrección de la misma

Cuando se produce la sobrecarga de la red, la entidad de gestión es la encargada de notificar esta circunstancia tanto al emisor como al receptor enviando las señales de FECN y BECN. FECN y BECN son bits que se envían en las tramas para indicar al receptor y al emisor, respectivamente, que se está produciendo sobrecarga en la red.

El ejemplo de la figura 5 muestra una situación de sobrecarga en el conmutador B. La entidad de gestión notifica al nodo de bajada (conmutador C) y a la estación final (router) que se está produciendo la sobrecarga poniendo el bit FECN a uno en todas las tramas salientes. La entidad de gestión también deberá notificar al conmutador A y a la otra estación final que se está produciendo sobrecarga poniendo a uno el bit BECN.

Cuando el router recibe una trama con el bit BECN activo, es su responsabilidad la ralentización del VIR del PVC si tanto la monitorización del CIR o de sobrecarga están habilitadas. El router continuará disminuyendo gradualmente la velocidad de transmisión mientras siga recibiendo tramas con el bit BECN activo hasta alcanzar el mínimo valor de VIR o recibir una trama sin el bit BECN. El valor del VIR se va incrementando gradualmente mientras las tramas recibidas no presente la señal BECN hasta alcanzar el valor máximo permitido.

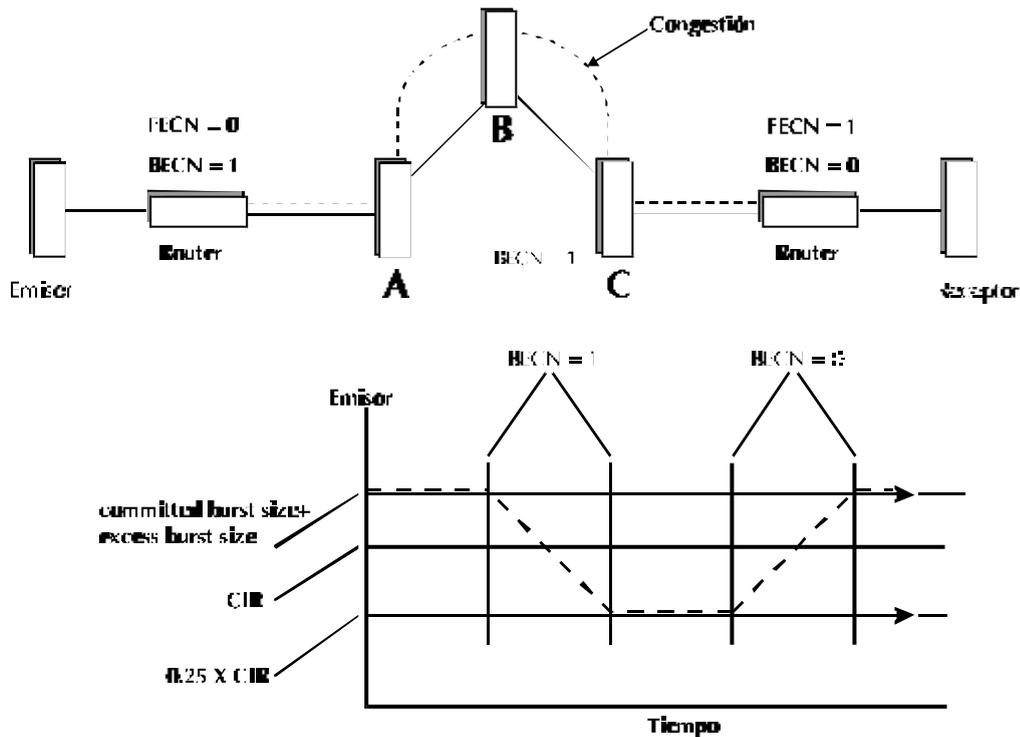


Figura 5 Notificación de sobrecarga y ralentización

*Nota: Si se han configurado múltiples DLCIs entre dos estaciones finales, mientras se esté produciendo la sobrecarga es posible que se utilice un segundo DLCI para transmitir datos con un caudal efectivo (throughput) mayor hasta que la condición de sobrecarga en el primer DLCI desaparezca.*

## 7. Cifrado de los datos en las interfaces Frame Relay

---

El **Router Teldat**, además de ofrecer todas las funciones necesarias para soportar redes con tráfico Frame Relay, permite la posibilidad de cifrar el contenido del campo de datos de las tramas Frame Relay. De esta manera se garantiza una seguridad en la privacidad de la transmisión de datos en comunicaciones privadas sobre redes públicas, evitando que el personal y los equipos ajenos a dicha red privada puedan conocer el contenido real de los datos que se están transmitiendo.

El único requisito necesario para realizar una transmisión cifrada entre dos equipos terminales de la red Frame Relay consiste en configurar la misma clave de cifrado en ambos equipos.

El cifrado de los datos no se realiza sobre todo el interfaz Frame Relay, va asociado a cada uno de los circuitos definidos en el equipo, es decir, que tenemos la posibilidad de configurar los circuitos (PVCs) para que la transmisión sobre él se haga en claro o cifrado, independientemente de como se esté realizando la transmisión en el resto de los circuitos.

## 8. Facilidades de Backup para las interfaces Frame Relay

---

La posibilidad de realizar backup de las líneas Frame Relay nos permite asegurar la transmisión de los datos Frame Relay cuando se produce algún fallo en el interfaz del equipo o en las líneas de la red.

En un **Router Teldat** existen dos modos de realizar el backup en interfaces Frame Relay:

1. Backup de un PVC a otro PVC (ambos del mismo interfaz Frame Relay).
2. Backup de un interfaz Frame Relay a un interfaz RDSI.

La implementación de estos dos tipos de backup va asociada a la gravedad de los problemas que se pueden presentar en las comunicaciones sobre redes Frame Relay.

A través de los mensajes de gestión LMI, la red nos proporciona información sobre el estado y configuración relativa a los PVCs disponibles en un interfaz físico. Basándonos en estos mensajes podemos detectar que tipo de problema estamos teniendo en la red y conmutar al tipo de backup necesario para continuar transmitiendo datos.

En cualquier momento puede producirse la caída de las comunicaciones en un circuito, bien porque haya sido eliminado por la red o porque haya pasado a estar inactivo, con lo cual nos veríamos incapacitados para continuar transmitiendo tramas por ese circuito. Para garantizar que podemos seguir enviando y recibiendo los datos que estaban direccionados a ese circuito (que denominamos circuito principal) podemos asociarle otro circuito (que denominamos circuito secundario o de backup) por el cual se transmitirían los datos del circuito principal. El único requisito necesario para poder realizar este tipo de backup es que el circuito secundario esté activo. Esta sería la situación en la que se estaría realizando un backup de PVC a PVC, que como podemos ver nos permite la posibilidad de configurar parejas de PVCs de tal manera que, si el PVC principal queda imposibilitado para su utilización, podemos utilizar el PVC de backup para asegurar las comunicaciones.

El segundo caso de backup quedaría reservado para las situaciones más adversas, que podrían resumirse básicamente en dos. Por un lado puede ocurrir que los dos circuitos configurados (el principal y su asociado para backup) no estén disponibles en un momento dado (circunstancia que se deduce a través de los mensajes de gestión), y por otro puede que el interfaz físico esté caído. En cualquiera de los dos casos nos vemos imposibilitados para seguir transmitiendo los datos por los circuitos configurados en ese interfaz Frame Relay. La solución es optar por una red de backup alternativa, que en este momento es la red RDSI.

Para poder realizar este tipo de backup es necesario tener configurada dicha red de backup RDSI, para lo cual se debe consultar la documentación correspondiente a las redes de backup.

## 9. Circuitos Conmutados en Frame Relay

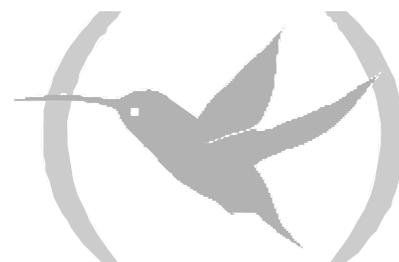
---

El funcionamiento de los Circuitos Virtuales Conmutados (Switched Virtual Circuit -SVC-) en equipos con Frame Relay Conmutado es equivalente al funcionamiento de Circuitos Virtuales Permanentes (Permanent Virtual Circuit -PVC-). La diferencia fundamental entre ambos tipos de circuitos es:

- El valor del DLCI asignado a un Circuito Virtual Permanente (PVC) es fijo y se determina en el momento de la configuración del equipo. El valor del DLCI que se va a utilizar se sabe a priori.
- El valor del DLCI asignado a un Circuito Virtual Conmutado (PVC) es variable y no se conoce a priori, ni siquiera en el momento de contratar el Circuito. Tampoco se sabe en el momento de configuración del equipo. La obtención del DLCI se efectúa mediante señalización. Esta señalización se basa en la norma Q933 del UIT-T (antiguo CCITT) o en la norma FRF.4 del Frame Relay Forum, que realmente es la Q933 pero en versión abreviada y levemente modificada. La transmisión de los mensajes de señalización se realiza siempre a través del DLCI 0. El establecimiento de las llamadas es similar al procedimiento utilizado en RDSI. A cada circuito saliente que se va a configurar se le asigna un número o NRI al que hay que llamar para establecer la llamada (y que es el que corresponde al otro extremo de la conexión). Una vez enviado el paquete de llamada, la red nos adjudicará un DLCI que será el que se utilizara hasta que se realice la desconexión de la llamada.
- La asignación de los circuitos no es permanente. Es decir, se intentará obtener un circuito conmutado en el momento en que se necesite enviar tráfico por ese circuito. Y de igual modo, se liberará la conexión establecida (o circuito) en el momento en que haya ausencia de tráfico. El tiempo de liberación del circuito por ausencia de tráfico es un parámetro programable.

## Capítulo 2

# Configuración del interfaz Frame Relay



# 1. Introducción

---

En este capítulo se describen los comandos de configuración del interfaz Frame Relay y está dividido en los siguientes apartados :

- Visualización del prompt de configuración Frame Relay.
- Configuración básica de Frame Relay.
- Habilitación de la gestión Frame Relay.
- Comandos de configuración Frame Relay.

Si necesita más información acerca del protocolo Frame Relay consulte el capítulo 1, “El interfaz Frame Relay”.

## 2. Visualización del prompt de Configuración

---

Para acceder al entorno de configuración realice las siguientes acciones:

1. En el prompt GESTCON (\*), teclee **PROCESS 4** (o **P 4**).
2. En el prompt de configuración (Config>), teclee **NETWORK #**, donde # es el nombre de interfaz sobre el que se quiere utilizar Frame Relay.
3. En el prompt de configuración del interfaz Frame Relay (FR Config>), utilice los comandos de configuración que se describen en este capítulo para configurar los parámetros Frame Relay.

### 3. Configuración básica de Frame Relay

---

En este apartado se describen los pasos mínimos a seguir para establecer el protocolo Frame Relay. Este proceso incluye cómo agregar el dispositivo Frame Relay y la selección del tipo de gestión Frame Relay. Para obtener más información acerca de la configuración Frame Relay consulte los comandos de configuración que se describen en este apartado.

- *Agregar el dispositivo Frame Relay.* Para agregar el dispositivo Frame Relay ejecute el comando **SET DATA-LINK FRAME-RELAY** una vez situado en el prompt de configuración *Config>*.
- *Selección de la gestión Frame Relay.* El interfaz de gestión local Frame Relay es por defecto CCITT. Podrá conectarse a la red utilizando la gestión LMI-Rev.1, la gestión ANSI Anexo D, o la gestión CCITT. Utilice los comandos **LMI** y **SET LMI** para habilitar y configurar el tipo de gestión requerida.
- *Agregar un PVC.* Agregue los circuitos virtuales permanentes (PVCs) que necesite cuando la gestión Frame Relay o los circuitos huérfanos estén deshabilitados. Utilice para ello el comando the **PVC**.
- *Configuración de las direcciones de destino Frame Relay.* Cuando se está utilizando un protocolo de comunicaciones, como por ejemplo el protocolo Internet (IP-Internet Protocol) sobre el interfaz Frame Relay, y se necesita conectar con dispositivos que no soportan el ARP (Address Resolution Protocol) sobre Frame Relay, utilice el comando **PROTOCOL-ADDRESS** para agregar el protocolo estático y asignar el mapa de direcciones.

## 4. Habilitación de la gestión Frame Relay

---

Existen tres opciones diferentes de gestión Frame Relay : Local Management Interface (LMI) Rev. 1, ANSI Anexo D y LMI CCITT. Frame Relay habilita por defecto el tipo CCITT. Si desea cambiar el tipo de gestión o quiere habilitar de nuevo el tipo CCITT siga el procedimiento que se describe a continuación. Este procedimiento consta de dos partes :

1. Introduzca el comando **LMI** en el prompt FR config> para habilitar la gestión.
2. Introduzca el comando **SET LMI-TYPE** para seleccionar el tipo de gestión que se desea utilizar en el interfaz. Consulte la tabla siguiente para obtener más detalles sobre los diferentes tipos de gestión disponibles.

Las opciones disponibles para el comando **SET** de gestión Frame Relay se enumeran a continuación. Un ejemplo de como seleccionar los modos de gestión se muestra bajo la tabla. También puede consultar los comandos **LMI** y **SET LMI** descritos en este capítulo para obtener más información acerca de su uso.

Comando	Opciones	Descripción	Valor por defecto
SET	LMI-TYPE REV1	Según LMI Rev. 1(Especificación de interfaz Frame Relay de Stratacom)	No disponible
	LMI-TYPE ANSI	Según ANSI T1.617USDN-DSS1-Signalling Specification for Frame Relay Bearer Service (conocido como Anexo D)	No disponible
	LMI-TYPE CCITT	Según el Anexo A de la recomendación Q.933 -DSSI de la UIT - antiguo CCITT - (Signalling Specification for Frame Mode Basic Call Control)	Habilitado

### Ejemplo :

```
FR config>LMI
```

```
FR config>SET LMI-TYPE ANSI
```

## 5. Comandos de configuración Frame Relay

---

En este apartado se enumeran y describen los comandos de configuración Frame Relay. Todos los comandos de configuración Frame Relay deben ser introducidos desde el prompt de Frame Relay (FR config>). Las letras que están escritas en **negrita** son el número mínimo de caracteres que hay que teclear para que el comando sea efectivo.

Deberá reinicializar el router para que la nueva configuración tenga efecto.

<b>Comando</b>	<b>Función</b>
? (AYUDA)	Lista los comandos disponibles o sus opciones.
BIT-DISCARD-PROTOCOL	Todas las tramas (del protocolo para el que se habilite) se transmitirán con el bit DE puesto a uno.
BROADCAST	Permite al interfaz enviar paquetes de broadcast.
CIR-MONITOR	Monitorización de circuito impuesta por la tasa de transmisión configurada previamente.
CONGESTION-MONITOR	Monitorización de sobrecarga.
INVERT_TXC	Invierte el reloj de transmisión.
LIST	Muestra la configuración actual de los LMI y los PVCs, la información HDLC, las direcciones de protocolos, la configuración de backup y del bit de descarte de protocolo.
LMI	Habilita la actividad de gestión.
MULTICAST-EMULATION	Opción de emulación de difusión multipunto (multicast) en este interfaz.
NUCLEOX-LIKE-BIR	Opción de comportamiento del Nucleox Plus como BIR.
NUMBER-ADDRESS	Añade las direcciones estáticas de destino de protocolo al interfaz Frame Relay para un SVC.
NO	Elimina cualquier PVC, SVC o dirección de protocolo añadido previamente.
ORPHAN- CIRCUITS	Permite circuitos huérfanos.
POINT-TO-POINT-LINE	Interfaz se comporta como punto a punto.
PROTOCOL-ADDRESS	Añade las direcciones estáticas de destino de protocolo al interfaz Frame Relay para un PVC.
PVC	Configura un PVC al interfaz Frame Relay por encima de los circuitos por defecto (15).
SET	Configura las propiedades asociadas con los parámetros Frame Relay (longitud de trama, velocidad de línea, parámetro n1, parámetro n2, parámetro n3, parámetro p1 y parámetro t1). También configura las opciones de gestión Frame Relay y los parámetros del nivel físico del interfaz serie.
SVC	Configura un SVC al interfaz Frame Relay por encima de los circuitos por defecto (15).
EXIT	Regresa al prompt Config>.

*Nota: En este apartado, los términos número de circuito y PVC son sinónimos del término “DLCI (Data Link Circuit Identifier)”.*

## 5.1. ? (AYUDA)

Muestra un listado de los comandos disponibles o de las opciones de estos.

**Sintaxis:**

```
FR config>?
```

**Ejemplo:**

```
FR config>?
BIT-DISCARD-PROTOCOL      Frames in the enabled prot are marked with DE bit
BROADCAST                 Interface capable of transmitting broadcast packets
CIR-MONITOR               Enables the circuit monitoring feature
CONGESTION-MONITOR        Circuit's CIR rate vary in response to congestion
INVERT-TXC                Invert transmit clock
LIST                       Lists the configuration of the interface
LMI                       Enables management activity
MULTICAST-EMULATION       Multicast emulation option in this interface
NO
NUCLEOX-LIKE-BIR          Router acting as BIR option is enabled
NUMBER-ADDRESS            Static configured destination protocol addresses
ORPHAN-CIRCUITS           Use of all non configured orphan circuits
POINT-TO-POINT-LINE       Interface acting as a point-to-point line
PROTOCOL-ADDRESS          Static configured destination protocol addresses
PVC                       PVC to the Frame Relay interface
SET                       Configure interface parameters
SVC                       SVC to the Frame Relay interface
EXIT
FR config>
```

## 5.2. BIT-DISCARD-PROTOCOL

Si se habilita esta opción, todas las tramas (del protocolo para el que se habilite) se transmitirán con el bit DE puesto a uno. Permite que la red descarte preferentemente (si lo necesita hacer) aquellas tramas correspondientes a protocolos cuyo tráfico se haya considerado menos prioritario. Por defecto, esta opción está deshabilitada.

**Ejemplo:**

```
FR config>BIT-DISCARD-PROTOCOL
Protocol name to be configured:[]?
FR config>
```

*Protocol name to be configured*

Es el nombre del protocolo en el que se habilita el bit de descarte de protocolo. Por tanto, las tramas que contenga paquetes de este protocolo saldrán con el bit DE puesto a uno.

## 5.3. BROADCAST

Marca esté interfaz como capaz de transmitir paquetes de broadcast. Por defecto, esta opción está habilitada. Para que se puedan transmitir paquetes de broadcast deberán estar habilitadas tanto ésta opción como la de **MULTICAST-EMULATION** (con esta última deshabilitada, llegarían paquetes de broadcast desde las entidades de nivel superior, pero serían descartados en el interfaz; mientras que si se encuentra habilitada la opción **MULTICAST-EMULATION**, pero no la de **BROADCAST**, la entidad de nivel superior ni siquiera progresaría los paquetes de broadcast hacia este interfaz).

**Ejemplo:**

```
FR config>BROADCAST
FR config>
```

## 5.4. CIR-MONITOR

Habilita la opción de monitorización de circuito impuesta por la tasa de transmisión configurada previamente mediante los comandos **PVC** o **SVC**. Esta opción, por defecto, está deshabilitada.

**Ejemplo:**

```
FR config>CIR-MONITOR
FR config>
```

## 5.5. CONGESTION-MONITOR

Habilita la opción de monitorización de sobrecarga. Esta opción permite que la velocidad de transferencia de información varíe entre 0.25 veces el CIR y la velocidad de línea en respuesta a la sobrecarga de red. Por defecto está habilitada.

**Ejemplo:**

```
FR config>CONGESTION-MONITOR
FR config>
```

## 5.6. INVERT-TXC

Invierte el reloj de transmisión.

**Ejemplo:**

```
FR config>INVERT-TXC
FR config>
```

## 5.7. LIST

Visualiza el modo de gestión en uso e información relativa a los PVCs.

**Sintaxis:**

```
FR config>LIST ?
ALL
HDLC
INVERSE-ARP
LMI
CIRCUITS
PROTOCOL-ADDRESSES
BACK UP
RETURN-TIME-BACK-UP
BIT-DISCARD-PROTOCOL
COMPRESSION
FRAGMENTATION-FRF12
ENCRYPTION
```

**NOTA:** La información obtenida mediante el comando **LIST ENCRYPTION** viene detallada en el manual Dm 726 "Cifrado".

a) LIST ALL

Visualiza de forma conjunta toda la información correspondiente al resto de los parámetros del comando **LIST**.

b) LIST HDLC

Muestra la configuración del High-level Data Link Control (HDLC) utilizado por Frame Relay.

**Ejemplo:**

```
FR config>LIST HDLC
Frame Relay HDLC Configuration
Encoding                = NRZ                IDLE                = Flag
Clocking                 = External
Interface Direction     = DTE
Line access rate bps    = 2048000           Interface MTU in bytes = 2048
Transmit delay          = 0
```

**Nota: Dependiendo del tipo de dispositivo, los campos Encoding, Clocking, e Interface Direction pueden no aparecer.**

<i>Encoding</i>	Indica el tipo de codificación, NRZ o NRZI.
<i>IDLE</i>	El tipo de inactividad configurado, que puede ser de tipo flag o marca (mark).
<i>Clocking</i>	Indica el tipo de temporización utilizado, que puede ser mediante reloj interno o externo.
<i>Interface Direction</i>	Muestra el modo de funcionamiento del equipo: DCE o DTE.
<i>Line access rate bps</i>	Indica el régimen binario del interfaz Frame Relay.
<i>Interface MTU in bytes</i>	Es la máxima unidad de información (cantidad de datos de información por trama) que puede ser transmitido o recibido por la red en cualquier momento.
<i>Transmit delay.</i>	Es el retardo configurado entre paquetes.

c) LIST INVERSE-ARP

Muestra la configuración del protocolo ARP Inverso por interfaz.

**Ejemplo:**

```
FR config>LIST INVERSE-ARP
Inverse ARP: default
Inverse ARP Default Value: on
FR config>
```

d) LIST LMI

Muestra la información de gestión del interfaz Frame Relay.

**Ejemplo:**

```
FR config> LIST LMI

                Frame Relay LMI Configuration

Back Up like BIR      = No      Dial FR                = No
Point to point line  = No      Point to point DLCI     = 0

LMI enabled          = No      LMI DLCI                = 0
LMI type              = ANSI   LMI Orphans OK         = Yes
```

Protocol broadcast	= Yes	Congestion monitoring	= Yes
Emulate multicast	= Yes	CIR monitoring	= Yes
PVCs P1 allowed	= 64	CIR monitor adjustment	= 1
Timer T1 seconds	= 10	Counter N1 increments	= 6
LMI N2 error threshold	= 3	LMI N3 error threshold window	= 4
IR % Increment	= 12	IR % Decrement	= 25
MIR % of CIR	= 5		
FR config>			

<i>Back Up like BIR</i>	Indica si está habilitada la opción de comportamiento del Nucleox Plus como BIR.
<i>Dial Frame Relay</i>	Indica si el interfaz se comporta como línea Frame Relay conmutada (por ejemplo, Frame Relay sobre un acceso básico de RDSI).
<i>Point to point line</i>	Indica si está habilitada la opción de comportamiento como línea punto a punto (encaminamiento de todo el tráfico por el DLCI configurado).
<i>Point to point DLCI</i>	Es el DLCI por el que sale todo el tráfico cuando está habilitada la opción de comportamiento como línea punto a punto.
<i>LMI enabled</i>	Indica si la opción de gestión del interfaz Frame Relay está o no habilitada.
<i>LMI DLCI</i>	Es el número de circuito de gestión. Este número refleja el tipo de entidad de gestión LMI, 0 para ANSI y UIT y 1023 para Rev.1.
<i>LMI type</i>	Es el tipo de LMI: Rev. 1, ANSI o UIT.
<i>LMI Orphans OK</i>	Indica si los circuitos sin configurar están disponibles para su uso o no.
<i>Protocol Broadcast</i>	Indican si protocolos como el RIP pueden funcionar sobre el interfaz Frame Relay.
<i>Emulate multicast</i>	Indica si la emulación de difusión multipunto está habilitada o no.
<i>Congestion monitoring</i>	Indica si la opción de monitorización de sobrecarga en la red está habilitada, permitiendo así que la velocidad de transferencia de información varíe en respuesta a la situación de sobrecarga.
<i>CIR monitoring</i>	Indica si la opción de monitorización del circuito, que impone una determinada velocidad de transmisión, está habilitada.
<i>PVCs P1 allowed</i>	Es el número de PVCs que pueden utilizarse con ese interfaz Frame Relay.
<i>CIR monitor adjustment</i>	Es la máxima velocidad de transmisión de ráfaga sobre un circuito PVC cuando la comprobación de CIR está habilitada. Puede variar entre 1 y 100. La máxima velocidad de transmisión de ráfaga es el valor configurado de CIR multiplicado por el valor del ajuste de comprobación de CIR. Su valor es ignorado por todos aquellos PVCs para los cuales se ha indicado un valor de Committed Burst Size.
<i>Timer T1 seconds</i>	Es la frecuencia con la que el interfaz Frame Relay realiza un intercambio de secuencia numérica con la entidad de gestión.
<i>Counter N1 increments</i>	Es el intervalo (en segundos) con el cual el interfaz Frame Relay solicita a la entidad de gestión una petición de informe completo sobre el estado de los PVCs.

*LMI N2 error threshold* Es la cantidad de errores de gestión que han de producirse en una ventana N3 para provocar una reinicialización del interfaz Frame Relay.

*LMI N3 err. threshold window* Es el número de sucesos controlados para la medida de N2.

*IR% Increment* Indica, cuando está habilitada la monitorización de congestión, el tamaño de los saltos hacia arriba (en porcentaje del CIR) que se aplican en la tasa variable de información entregada (VIR) cuando se sale de una situación de congestión.

*IR% Decrement* Indica, cuando está habilitada la monitorización de congestión, el tamaño de los saltos hacia abajo (en porcentaje del CIR) que se aplican en la tasa variable de información entregada (VIR) cuando se entra en una situación de congestión.

*MIR% of CIR* Indica el valor mínimo que puede tomar la tasa variable de información entregada (VIR) cuando la congestión se mantiene durante mucho tiempo.

### e) LIST CIRCUITS

Muestra información relativa a todos los PVCs y SVCs configurados en el interfaz Frame Relay.

#### Ejemplo:

```
FR config>LIST CIRCUITS
Maximum PVCs allowed   = 64
Total PVCs configured  = 1

Circuit   Circuit   Circuit   CIR       Burst   Excess
Name      Number  Type     in bps    Size    Burst   Encrypt
-----
c16       16      Permanent 1200      1200    56000   Yes
Inverse ARP: default
c17       17      Permanent 1200      1200    56000   Yes
Inverse ARP: off

Maximum number of SVC that are allowed = 20
Total SVCs configured                  = 2

Circuit   Cir.   Switched Cir.   CIR       Burst   Excess   Rel
Name      Num    Called Number  in bps    Size    Burst    En    Tim
-----
cvc-1     0      2145111111111  64000/O   64000/O  0/O      No   60
           64000/I   64000/I   0/I
cvc-2     0      2145222222222  204000/O  2048000/O 0/O      No   60
           64000/I   64000/I   0/O
FR config>
```

*Maximum PVCs allowed* Es el número de PVCs que pueden existir en el interfaz. Este número incluye tanto los PVC añadidos mediante el comando **PVC** como aquellos que son aprendidos de forma dinámica por el interfaz de gestión.

*Total PVCs configured* Es el número de PVCs que han sido configurados en el interfaz.

*Circuit name* Es la denominación ASCII del PVC o SVC configurado.

*Circuit number* Es el número correspondiente a un PVC o SVC configurado.

*Circuit type* Es el tipo de circuito virtual actualmente configurado. Esta versión de Frame Relay soporta tanto circuitos virtuales permanentes (PVC) como circuitos virtuales conmutados (SVC).

<i>CIR in bps</i>	Es la velocidad a la que la red acepta transmitir información bajo condiciones normales. Si el circuito es conmutado, aparecen dos valores que se utilizan durante el proceso de establecimiento del circuito para la negociación de parámetros. El valor seguido de 'O' es el valor propuesto del parámetro para nuestro equipo; mientras que el seguido de 'I' es el propuesto para el equipo situado en el otro extremo.
<i>Committed Burst Size</i>	Es la máxima cantidad de datos (en bits) que la red acepta transmitir en un determinado intervalo de tiempo igual a (Committed Burst Size/CIR) segundos. Si el circuito es conmutado, aparecen dos valores que se utilizan, durante el proceso de establecimiento del circuito, para la negociación de parámetros. El valor seguido de 'O' es el valor propuesto del parámetro para nuestro equipo; mientras que el seguido de 'I' es el propuesto para el equipo situado en el otro extremo.
<i>Excess Burst Rate</i>	Es la cantidad máxima de datos expresada en bits por encima de la Committed Burst Size que la red acepta transmitir durante un intervalo de tiempo igual a (Committed Burst Size/CIR) segundos. Si el circuito es conmutado, aparecen dos valores que se utilizan durante el proceso de establecimiento del circuito para la negociación de parámetros. El valor seguido de 'O' es el valor propuesto del parámetro para nuestro equipo; mientras que el seguido de 'I' es el propuesto para el equipo situado en el otro extremo.
<i>Encrypt</i>	Nos dice si el campo de datos de la trama Frame Relay está en claro o cifrado.
<i>Max. number of SVC that are allowed</i>	Es el número de SVCs que pueden existir en el interfaz. Este número incluye sólo los SVC añadidos mediante el comando <b>SVC</b> . Cuando hay circuitos permanentes y conmutados a la vez, el valor máximo total permitido para el conjunto de todos los circuitos es 992.
<i>Total SVCs configured</i>	Es el número de SVCs que han sido configurados en el interfaz.
<i>Called number</i>	Es el valor del NRI al que hay que llamar para establecer el circuito conmutado que estamos configurado. El valor de este NRI servirá para identificar al circuito.
<i>Rel. Tim.</i>	Es el tiempo (medido en segundos) que esperamos antes de tirar la conexión debido a la ausencia de transmisión de datos en la línea.
<i>Inverse ARP</i>	Permite definir si queremos habilitar/deshabilitar el protocolo ARP Inverso, por circuito. Por defecto es 0, implica que adopta el valor que tenga DEFAULT-VALUE. Los circuitos huérfanos siempre adoptan el valor configurado en DEFAULT-VALUE.

f) LIST PROTOCOL-ADDRESSES

Muestra información relativa a las direcciones de protocolo configuradas.

**Ejemplo:**

```
FR config>LIST PROTOCOL-ADDRESSES

Frame Relay Protocol Address Translations

Protocol Type      Protocol Address      Circuit Number
-----
IP                 172.16.4.1           16
DN                 20.233               16
IPX                000011223344         16

Protocol          Protocol          Called Number      Circuit
Type              Address           of SVC             Number
-----
IP                12.12.12.12      214533333333      0
Calling Number for the interface: 214544444444
FR config>
```

- Protocol Type* Es el nombre del protocolo que está corriendo sobre el interfaz.
- Protocol Address* Es la dirección remota del protocolo que está corriendo sobre el interfaz.
- Circuit Number* Es el número de PVC que está manejando el protocolo.
- Called Number of SVC* Es el valor del NRI al que hay que llamar para establecer el circuito conmutado que estamos configurado. El valor de este NRI servirá para identificar al circuito.
- Calling Number for the interface* Es el valor del NRI que identifica a nuestro interfaz Frame Relay, y al cual han de llamar todos aquellos equipos que quieran pedir una conexión con nuestro equipo.

**g) LIST BACK-UP**

Muestra información relativa a todos los PVCs configurados en el interfaz Frame Relay y sus circuitos de backup asociados.

**Ejemplo:**

```
FR config>LIST BACK UP
Maximum PVCs allowed = 64
Total PVCs configured = 2
Name      Circuit  Circ.  Circ.  Back-ISDN  Encrypt
Circuit  Main    Back-FR  Back-ISDN  always    Back-ISDN
-----
c16      16      17      20      Yes        Yes
c17      17      0       0       No         No
FR config>
```

- Maximum PVCs allowed* Es el número de PVCs que pueden existir en el interfaz. Este número incluye tanto los PVC añadidos mediante el comando **PVC** como aquellos que son aprendidos de forma dinámica por el interfaz de gestión.
- Total PVCs configured* Es el número de PVCs que han sido configurados en el interfaz.
- Name Circuit* Es la denominación ASCII del PVC configurado.
- Circuit Main* Es el número correspondiente a un PVC principal configurado.
- Circ. Back-FR* Es el número correspondiente al PVC de backup de PVC a PVC configurado. Si el valor es cero quiere decir que el

circuito principal no tiene asociado un circuito de backup a Frame Relay.

*Circ. Back-ISDN*

Es el número correspondiente al PVC de backup de RDSI configurado. Si el valor es cero quiere decir que el circuito principal no tiene asociado un circuito de backup a RDSI.

*Back-ISDN always*

Si el campo de este valor es *YES* implica que, siempre que los dos circuitos de Frame Relay (el principal y el secundario) estén inactivos, pasaremos a transmitir por el circuito de backup a RDSI. Si el valor del campo es *NO* entonces sólo pasaremos a transmitir por del circuito de RDSI si se produce la caída del interfaz.

*Encrypt Back-ISDN*

Es el modo de transmisión de los datos que se esta aplicando sobre el circuito de backup RDSI: claro o cifrado.

#### h) LIST RETURN-TIME-BACK-UP

Muestra información relativa al tiempo que se ha configurado para volver del backup de PVC.

**Ejemplo :**

```
FR config>LIST BACK-UP RETURN TIME
PVC Back Up return time:
    Hour: 17
    Minute: 53
PVC BACK UP return:          ENABLED
FR config>
```

*Hour*

Es la hora programada para retornar del backup de PVC.

*Minute*

Es el minuto programado para retornar del backup de PVC.

*PVC BACK UP return*

Nos dice si el retorno de backup de PVC a una determinada hora está habilitado o no.

#### i) LIST BIT-DISCARD-PROTOCOL

Muestra si el bit de descarte de protocolo está habilitado en cada protocolo. Si está habilitado para un protocolo determinado, significa que las tramas correspondientes a ese protocolo se transmitirán con el bit de descartabilidad a uno.

**Ejemplo:**

```
FR config>LIST BIT-DISCARD-PROTOCOL
Protocol Name  Discard Eligib. Bit
-----
IP             Yes
X28           No
ARP           No
SNMP          No
OSPF          No
RIP           No
FR config>
```

#### j) LIST COMPRESSION

Muestra las opciones de compresión habilitadas para cada circuito:

Compresión de Datos: **ADAPTATIVE** o **PREDICTOR**, **CONTINUOUS** o **PKT\_BY\_PKT** y **OWNER** o **COMPATIBLE**.

Compresión para Voz sobre IP: **CRTP** , **WITH-UDP-CHECKSUM** o **WITHOUT-UDP-CHECKSUM**.

### Ejemplo:

```
FR config>LIST COMPRESSION
DLCI COMPRESSION      MEMORY          CONTROL
-----
16    ADAPTIVE         PKT_BY_PKT     OWNER
16    CRTP             WITH-UDP-CHECKSUM
FR config>
```

**DLCI** Es el DLCI correspondiente al PVC en el que se aplica la compresión de los datos. El PVC debe estar previamente configurado.

**COMPRESSION** Es el tipo de algoritmo de compresión a aplicar. Puede ser ADAPTIVE o PREDICTOR.

**MEMORY** Permite elegir el conjunto de datos utilizado en el cálculo del diccionario de símbolos necesario para la compresión. En el caso de memoria CONTINUOUS, el algoritmo tiene en cuenta todos los datos recibidos en tramas anteriores, desde que se inició la conexión, mientras que con memoria PKT\_BY\_PKT el diccionario se vuelve a calcular con cada paquete, lo que hace la compresión menos eficiente, pero más rápida.

**CONTROL** Permite elegir entre compresión compatible con Cisco o propietaria.

### k) LIST FRAGMENTATION-FRF12

Muestra para cada circuito si la fragmentación FRF.12 está habilitada.

### Ejemplo:

```
FR config>LIST FRAGMENTATION-FRF12
DLCI  FRAGMENTATION  SIZE
16    enabled         256
FR config>
```

## 5.8. LMI

Habilita la actividad de gestión. Todos los circuitos añadidos estáticamente se señalan como presentes y activos desde la perspectiva de la red. Después de ejecutar el comando **LMI** utilice el comando **SET** y seleccione el tipo de gestión para el interfaz Frame Relay. Consulte el apartado 4 “Habilitación de la gestión Frame Relay” del capítulo 2, o la sección correspondiente al comando **SET** para obtener más información. El sistema configura la gestión CCITT como habilitado por defecto.

Utilice el comando **LMI** para volver a utilizar la gestión CCITT después de haber deshabilitado la misma o si quiere cambiar desde cualquier otro modo de gestión a éste. Para configurar la opción por defecto como CCITT sólo necesita introducir el comando **LMI**.

### Ejemplo:

```
FR config>LMI
FR config>
```

## 5.9. MULTICAST-EMULATION

Habilita la opción de emulación de difusión multipunto (multicast) en este interfaz. De esta manera, todo paquete de broadcast que llegue a este interfaz será transmitido por todos los circuitos que se encuentren activos. Por defecto, esta opción está habilitada.

### Ejemplo:

```
FR config>MULTICAST-EMULATION
FR config>
```

## 5.10. NO

Borra cualquier PVC, SVC, dirección o número de protocolo que haya sido añadido previamente mediante el comando **PVC** o **SVC**.

### Sintaxis:

```
FR config>NO ?
BIT-DISCARD-PROTOCOL    Frames in the enabled prot are marked with DE bit
BROADCAST               Interface capable of transmitting broadcast packets
CIR-MONITOR             Enables the circuit monitoring feature
CONGESTION-MONITOR      Circuit's CIR rate vary in response to congestion
INVERT_TXC              Invert transmit clock
LMI                     Enables management activity
MULTICAST-EMULATION     Multicast emulation option in this interface
NUCLEOX-LIKE-BIR        Router acting as BIR option is enabled
NUMBER-ADDRESS          Static configured destination protocol addresses
ORPHAN-CIRCUITS         Use of all non configured orphan circuits
POINT-TO-POINT-LINE     Interface acting as a point-to-point line
PROTOCOL-ADDRESS        Static configured destination protocol addresses
PVC                     PVC to the Frame Relay interface
SVC                     SVC to the Frame Relay interface
FR config>
```

#### a) NO BIT-DISCARD-PROTOCOL

Si se deshabilita esta opción, todas las tramas se transmitirán con el bit DE puesto a cero. Por defecto, esta opción está deshabilitada.

### Ejemplo:

```
FR config>NO BIT-DISCARD-PROTOCOL
FR config>
```

#### b) NO BROADCAST

Impide que lleguen a este interfaz paquetes de broadcast o multicast. Por defecto, esta opción está habilitada.

### Ejemplo:

```
FR config>NO BROADCAST
FR config>
```

#### c) NO CIR-MONITOR

Deshabilita la opción de monitorización de circuito impuesta por la tasa de transmisión configurada previamente mediante los comandos **PVC** o **SVC**. Esta opción, por defecto, está deshabilitada.

### Ejemplo:

```
FR config>NO CIR-MONITOR
FR config>
```

#### d) NO CONGESTION-MONITOR

Deshabilita la opción de monitorización de sobrecarga. De esta manera se evita que la velocidad de transferencia de información varíe entre 0.25 veces el CIR y la velocidad de línea en respuesta a la sobrecarga de red. Esta opción, por defecto, está habilitada.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO CONGESTION-MONITOR
FR config
```

e) NO INVERT-TXC

No invierte el reloj de transmisión.

**Ejemplo:**

```
FR config>INVERT-TXC
FR config>
```

f) NO LMI

Deshabilita la actividad de gestión. Todos los circuitos estáticos añadidos se marcan como presentes y activos desde la perspectiva de la red. El sistema configura LMI CCITT como habilitado por defecto.

***Nota: Al deshabilitar este parámetro se permite el funcionamiento normal en pruebas Frame Relay extremo a extremo en ausencia de una red real o de interfaz de gestión. Para las pruebas Frame Relay extremo a extremo es necesario añadir PVCs con el mismo número a ambos extremos del enlace.***

**Ejemplo:**

```
FR config>NO LMI
FR config>
```

g) NO MULTICAST-EMULATION

Deshabilita la opción de emulación de difusión multipunto (multicast) en este interfaz. Por tanto, todos los paquetes de broadcast o multicast que lleguen a este interfaz serán descartados. Por defecto, esta opción está habilitada.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO MULTICAST-EMULATION
FR config>
```

h) NO NUCLEOX-LIKE-BIR

Deshabilita la opción de comportamiento del Nucleox Plus como BIR. Por defecto, esta opción está deshabilitada.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO NUCLEOX-LIKE-BIR
FR config>
```

***NOTA. La opción NUCLEOX-LIKE-BIR es valida para los siguientes Routers Teldat: Nucleox Plus, Nucleox 20, Cbra 20 y Atlas.***

i) NO NUMBER-ADDRESS

Borra cualquier dirección de protocolo asociada a un SVC que haya sido previamente configurada (entradas ARP estáticas). Este parámetro le pedirá que introduzca diferentes informaciones dependiendo del tipo de protocolo que se desea borrar.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO NUMBER-ADDRESS
IP Address [0.0.0.0]?
Called number []?
FR config>
```

*IP Address* Es la dirección Internet de 32 bits.  
*Called Number* Es el NRI que identifica al circuito configurado.

j) NO ORPHAN-CIRCUITS

Prohíbe el uso de todos los circuitos no configurados en el interfaz (circuitos huérfanos). Por defecto, estos circuitos están habilitados. Si esta opción permanece habilitada deberá añadir PVCs.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO ORPHAN-CIRCUITS
FR config>
```

k) NO POINT-TO-POINT-LINE

Deshabilita la opción de comportamiento del interfaz como línea punto a punto. Por defecto, esta opción está deshabilitada.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO POINT-TO-POINT-LINE
FR config>
```

l) NO PROTOCOL-ADDRESS

Borra cualquier dirección de protocolo previamente configurada (entradas ARP estáticas). Este parámetro le pedirá que introduzca diferentes informaciones dependiendo del tipo de protocolo que se desea borrar.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO PROTOCOL-ADDRESS
IP Address [0.0.0.0]?
Circuit number [16]?
FR config>
```

*IP Address* Es la dirección Internet de 32 bits.  
*Circuit Number* Es el número del PVC (comprendido entre 16 y 1.007) que será utilizado por el protocolo.

m) NO PVC

Borra cualquier circuito virtual permanente (PVC) previamente configurado.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO PVC
Circuit number [16]?
FR config>
```

n) NO SVC

Borra cualquier circuito virtual conmutado (SVC) previamente configurado.

**Ejemplo:**

```
FR config>NO SVC
Called number []?
FR config>
```

## 5.11. NUCLEOX-LIKE-BIR

Habilita la opción de comportamiento del Nucleox Plus como BIR. Esta opción es útil cuando se enfrenta este equipo con un BIR. De esta manera, aunque el PVC esté activo, el equipo salta a backup si le entra tráfico procedente del BIR. Es, por tanto, el BIR el que lleva el control de cuando se pasa a la línea de backup. Por defecto, esta opción está deshabilitada.

### Ejemplo:

```
FR config>NUCLEOX-LIKE-BIR
FR config>
```

**NOTA.** La opción **NUCLEOX-LIKE-BIR** es válida para los siguientes Routers Teldat: *Nucleox Plus, Nucleox 20, Cbra 20 y Atlas.*

## 5.12. NUMBER-ADDRESS

Añade las direcciones estáticas de destino de protocolo al interfaz Frame Relay. Al añadir estas direcciones se evita la necesidad de utilizar ARP durante el proceso de establecimiento de comunicación. Esto puede ser necesario al conectar a equipos Frame Relay que no admiten ARP. Por lo tanto, asociamos una dirección del protocolo correspondiente con un NRI al que se llama para solicitar un DLCI, que es el circuito por el que se transmite todo paquete que llegue con aquella dirección. En el caso del comando **an PROTOCOL-ADDRESS** asociábamos una dirección del protocolo con un PVC concreto (identificado por su DLCI) que, por ser un circuito permanente, tiene un DLCI ya asignado y fijo.

Al utilizar este parámetro se le pedirá que introduzca una serie de datos que dependerán del tipo de protocolo que se desea añadir.

### Ejemplo:

```
FR config>NUMBER-ADDRESS
IP Address [0.0.0.0]?
Called number []?
FR config>
```

*IP Address* Es la dirección Internet de 32 bits.

*Called number* Es el valor del NRI al que hay que llamar para establecer la conexión con un SVC (previamente configurado e identificado por el NRI) que será utilizado por el protocolo.

## 5.13. ORPHAN-CIRCUITS

Permite el uso de todos los circuitos no configurados en el interfaz (circuitos huérfanos). Por defecto, estos circuitos están habilitados y su CIR es de 16 Kbps, el Committed Burst Size es 160 Kbits y el Excess Burst Size es 0.

### Ejemplo:

```
FR config>ORPHAN-CIRCUITS
FR config>
```

## 5.14. POINT-TO-POINT-LINE

Habilita la opción de comportamiento del interfaz como línea punto a punto. Con esta opción habilitada, todo paquete de IP hacia este interfaz se transmite por el DLCI que se haya configurado al habilitarla. Este modo de trabajo permite que no haya que configurar direcciones estáticas de destino de protocolo (entradas que asocian un DLCI con una dirección de protocolo). Esta opción tiene aplicación exclusivamente para IP. Por defecto, esta opción está deshabilitada.

### Ejemplo:

```
FR config>POINT-TO-POINT-LINE
Point to point DLCI:[0]?
FR config>
```

*Point to point DLCI* Es el DLCI por el que se transmitirán todos los paquetes que lleguen al interfaz. Tiene que corresponderse con un PVC previamente configurado.

## 5.15. PROTOCOL-ADDRESS

Añade las direcciones estáticas de destino de protocolo al interfaz Frame Relay. Al añadir estas direcciones se evita la necesidad de utilizar ARP durante el proceso de establecimiento de comunicación. Esto puede ser necesario al conectar a equipos Frame Relay que no admiten ARP.

Al utilizar este parámetro se le pedirá que introduzca una serie de datos que dependerán del tipo de protocolo que se desea añadir.

### Ejemplo:

```
FR config>PROTOCOL-ADDRESS
IP Address [0.0.0.0]?
Circuit number [16]?
FR config>
```

*IP Address* Es la dirección Internet de 32 bits.

*Circuit number* Es el número del PVC (comprendido entre 16 y 1.007) que será utilizado por el protocolo.

## 5.16. PVC

Añade un PVC al interfaz Frame Relay por encima de los circuitos por defecto (15). El número máximo de PVCs que pueden añadirse es de 991, aunque el número PVCs admitidos por un interfaz depende del valor configurado para la longitud del buffer de recepción.

### Sintaxis:

```
FR config>PVC <dlci>
backup          configures several backup parameters
                dlci          sets a frame-relay dlci to backup
                isdn-dlci     sets an isdn frame-relay dlci to backup
                always        always backup to the isdn dlci
                encrypt        encrypt data through the isdn backup

Bc              Outgoing Committed Burst Size
Be              outgoing excess burst size
CIR             outgoing committed information rate
compression    enable/disable compression for this circuit
                crtp          compress ip/udp/rtp headers
                adaptive      use lzs compression
                predictor      use predictor compression

default        creates the virtual circuit
encrypt        enable/disable encryption
```

```

no
fragmentation-size      forced fragmentation size

inverse-arp             inverse-arp configuration for this dlci
                        default      default inverse arp
                        off         inverse arp disabled
                        on         inverse arp enabled

name

```

### Ejemplo:

```

FR config>PVC 16 default
FR config>

```

<i>Circuit number</i>	Es el número de circuito. Debe estar comprendido entre 16 y 1.007.
Backup dlci	Es el número correspondiente al PVC de backup de PVC a PVC configurado. Si el valor es cero quiere decir que el circuito principal no tiene asociado un circuito de backup de PVC a PVC.
Backup isdn-dlci	Es el número correspondiente al PVC de RDSI. Si el valor es cero quiere decir que el circuito principal no tiene asociado un circuito de RDSI.
Backup always	Si el campo de este valor es <i>YES</i> implica que, siempre que los dos circuitos de Frame Relay (el principal y el secundario) estén inactivos, pasaremos a transmitir por el circuito de backup a RDSI. Si el valor del campo es <i>NO</i> entonces solo pasaremos a transmitir por del circuito de RDSI si se produce la caída del interfaz.
Backup encrypt	Es el modo de transmisión de los datos que se esta aplicando sobre el circuito de backup RDSI: claro o cifrado.
<i>CIR</i>	Es el valor de la tasa de información entregada y puede tomar valores entre 300 bps y 2,048 Mbps. El valor por defecto es 16 Kbps.
<i>Bc</i>	Es la máxima cantidad de datos, expresada en bits, que la red acepta para transmitir en un intervalo de tiempo igual a (Committed Burst Size/CIR) segundos. Puede tomar valores entre 300 y 2,048 Mbits. El valor por defecto es 16 Kbits.
<i>Be</i>	Es la máxima cantidad de bits por encima del Committed Burst Size que la red trata de enviar durante un tiempo expresado en segundos igual a (Committed Burst Size/CIR). Los valores admitidos van desde 0 a 2,048 Mbits. El valor por defecto es 0.
compression	Habilita la compresión de los datos para un DLCI determinado. Se puede elegir entre compresión <b>ADAPTATIVE</b> o <b>PREDICTOR</b> , <b>CONTINUOUS</b> o <b>PKT_BY_PKT</b> y <b>OWNER</b> o <b>COMPATIBLE</b> . Además y simultáneamente a la compresión de datos se puede habilitar la compresión CRTP (RFC-2508) para Voz sobre IP que permite configurar las opciones <b>WITH-UDP-CHECKSUM</b> o <b>WITHOUT-UDP-CHECKSUM</b> .
default	Pone la configuración del PVC a su valor por defecto.
encrypt	Permite decidir si queremos que el campo de datos de la trama Frame Relay esté en claro o cifrado.
fragmentation-size	Permite Habilitar la Fragmentación según la norma FRF.12 especificando el tamaño del fragmento en bytes.
<i>Inverse-arp</i>	Permite definir si queremos habilitar/deshabilitar el protocolo ARP Inverso, por circuito. Por defecto adopta el valor que tenga

DEFAULT-VALUE. Los circuitos huérfanos siempre adoptan el valor configurado en DEFAULT-VALUE.

*name*

Es la cadena de caracteres ASCII utilizada para describir el circuito. Este parámetro es opcional, aunque debe asignarse un nombre al circuito siempre que se desee hacer bridging en el interfaz Frame Relay. Se recomienda utilizar un nombre de circuito que describa las características del mismo. El valor por defecto es *Unassigned*. El nombre puede tener hasta 23 caracteres.

## 5.17. SET

Configura el interfaz para utilizar el protocolo Frame Relay.

### CONSIDERACIONES SOBRE EL COMANDO SET

Dos de los parámetros, el N2 y el N3, necesitan de una mayor explicación antes de proceder a configurarlos. El parámetro N2 configura el umbral de errores en la gestión y el parámetro N3 configura el número de eventos que son monitorizados en la ventana de eventos. Si el número de errores de gestión en la ventana de eventos se iguala a N2, entonces el interfaz Frame Relay se reinicializa.

#### Ejemplo:

```
FR config>SET N3-PARAMETER 4
FR config>SET N2-PARAMETER 3
```

Ahora la longitud de la ventana es 4 (N3 = 4) y el umbral de errores vale 3 (N2 = 3). Esto significa que el sistema controla 4 eventos de gestión y comprueba si alguno de ellos contiene algún error. Si el número de eventos que contiene errores es de 3 (el valor del parámetro N2), el interfaz Frame Relay se reinicializa y la red se considera “caída”.

Para que la red se considere “recuperada”, el número de eventos de la ventana conteniendo errores debe ser menor que N2.

#### Sintaxis:

```
FR config>SET ?
BACKUP-KEY          Encrypt card backup key configuration
CALLING-ADDRESS     NN value which identifies our Frame Relay interface
ENCODING            Encoding type to be used for HDLC transmission
ENCRYPTION          Encrypt ard configuration
FLOW-PARAMETER      Flow control parameters
FRAME-SIZE          Size of the network layer portion of frames tx and rx
IDLE                Sets the transmit idle state for HDLC framing
INVERSE-ARP         Configuration of the inverse-arp protocol
IR-ADJUSTMENT       Downward and upward movement of the variable CIR
KEY-SINGLE           Encrypt card key configuration
LINE-SPEED          Sets the line speed in bits per second used
LMI-TYPE            Sets the management type for the interface
N1-PARAMETER        T1 intervals before a complete PVC status inquiry
N2-PARAMETER        Number of errors monitored before interface resets
N3-PARAMETER        Number of monitored management events for measuring
P1-PARAMETER        Maximum number of PVCs supported by the interface
RETURN-TIME-BACK-UP Time after the backup circuits stop doing backup
S1-PARAMETER        Maximum number of SVCs supported by the interface
T1-PARAMETER        Interval to wait between sequence number exchanges
TRANSMIT-DELAY      Insertion of a delay between transmitted packets
```

**Nota:** Las opciones *ENCRYPTION*, *KEY-SINGLE* y *BACKUP-KEY* se utilizan para modificar la configuración de cifrado del circuito (si existe) en el interfaz Frame Relay. Para una explicación detallada se recomienda consultar el manual Dm 726 “Cifrado”.

### a) SET CALLING-ADDRESS

Es el valor del NRI que identifica a nuestro interfaz Frame Relay, y al cual han de llamar todos aquellos equipos que quieran pedir una conexión con alguno de los circuitos conmutados que están configurados en nuestro equipo.

#### Ejemplo:

```
FR config>SET CALLING-ADDRESS
Calling number []?
FR config>
```

### b) SET ENCODING

Selecciona el tipo de codificación a emplear para la transmisión HDLC. Las opciones disponibles son sin retorno a cero (NRZ- Non Return to Zero) y sin retorno a cero invertido (NRZI- Non Return to Zero Inverted). La mayoría de las configuraciones utilizan NRZ, que es el valor por defecto.

#### Sintaxis:

```
FR config>SET ENCODING ?
NRZ
NRZI
```

#### SET ENCODING NRZ

#### Ejemplo:

```
FR config>SET ENCODING NRZ
FR config>
```

#### SET ENCODING NRZI

#### Ejemplo:

```
FR config>SET ENCODING NRZI
FR config>
```

### c) SET FLOW-PARAMETER

Este comando solo debe ser utilizado por personal técnico de Teldat. Su utilización inapropiada puede afectar gravemente al rendimiento del equipo

### d) SET FRAME-SIZE <valor>

Configura la longitud de las tramas de red recibidas y transmitidas a través del enlace. El enlace de datos y las cabeceras de nivel MAC no se incluyen. El valor por defecto para todos los interfaces es 2.048.

#### Ejemplo:

```
FR config>SET FRAME-SIZE 2000
FR config>
```

### e) SET IDLE

Configura el estado de inactividad en transmisión de las tramas HDLC. El valor por defecto es FLAG (7E hex), que se envían continuamente entre tramas. La opción de marca (MARK) coloca la línea en estado de inactividad (OFF, 1) entre tramas.

#### Sintaxis:

```
FR config>SET IDLE ?
FLAG
MARK
```

## SET IDLE FLAG

### Ejemplo:

```
FR config>SET IDLE FLAG
FR config>
```

## SET IDLE MARK

### Ejemplo:

```
FR config>SET IDLE MARK
FR config>
```

### f) SET INVERSE-ARP

La configuración de este grupo de parámetros tiene sentido cuando está habilitado el protocolo ARP Inverso de forma global (para más información ver manual Dm 701). Cambios realizados mediante este comando tienen efecto sólo en este interfaz.

### Sintaxis:

```
FR config>SET INVERSE-ARP ?
DEFAULT-VALUE
GLOBAL-VALUE
```

## SET INVERSE-ARP DEFAULT-VALUE

Mediante este comando se modifica el valor que toma DEFAULT-VALUE en la configuración del ARP Inverso por interfaz. Los posibles valores son OFF (deshabilitado) y ON (habilitado). El valor por defecto es ON. Los circuitos huérfanos adoptan el valor configurado en DEFAULT-VALUE.

### Sintaxis:

```
FR config>SET INVERSE-ARP DEFAULT-VALUE ?
OFF
ON
```

### Ejemplo:

```
FR config>SET INVERSE-ARP DEFAULT-VALUE ON
FR config>
```

## SET INVERSE-ARP GLOBAL-VALUE

Mediante este comando se permite habilitar o deshabilitar el protocolo ARP Inverso por interfaz. Por defecto, GLOBAL-VALUE apunta a "DEFAULT": toma el valor que tenga DEFAULT-VALUE.

### Sintaxis:

```
FR config>SET INVERSE-ARP GLOBAL-VALUE ?
DEFAULT
OFF
ON
```

### Ejemplo:

```
FR config>SET INVERSE-ARP GLOBAL-VALUE DEFAULT
FR config>
```

### g) SET IR-ADJUSTMENT

La configuración de este parámetro tiene sentido cuando está habilitada la monitorización de congestión. Permite definir el tamaño de los saltos de la tasa variable de información entregada (VIR) hacia abajo (cuando se entra en congestión) y hacia arriba (cuando se recupera de una situación de congestión). También se fija el valor mínimo que toma dicha tasa cuando la congestión se mantiene durante mucho tiempo. Todos estos valores se dan como porcentaje del CIR configurado.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET IR-ADJUSTMENT
IR adjustment % increment [12]?
IR adjustment % decrement [25]?
Minimum IR as % of CIR [25]?
FR config>
```

**h) SET LINE-SPEED**

Establece la velocidad de línea utilizada por el interfaz en bits por segundo. Esta velocidad es empleada por el control de CIR para regular el tráfico emitido y para el cálculo de los estadísticos de emisión y recepción.

La velocidad seleccionada debe estar comprendida entre 300 y 2,048 Mbps. El valor por defecto es 64 Kbps.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET LINE-SPEED
Access rate in bps [64000]?
FR config>
```

**i) SET LMI TYPE**

Selecciona el tipo de gestión que utiliza el interfaz. Consulte el apartado 4 “Habilitación de la gestión Frame Relay” del capítulo 2 para obtener más detalles sobre la configuración del tipo de gestión Frame Relay. El tipo habilitado por defecto es CCITT.

Comando	Opciones	Descripción	Valor por defecto
SET	LMI-TYPE REV1	Según LMI Rev. 1(Especificación de interfaz Frame Relay de Stratacom)	No disponible
	LMI-TYPE ANSI	Según ANSI T1.617USDN-DSS1-Signalling Specification for Frame Relay Bearer Service (conocido como Anexo D)	No disponible
	LMI-TYPE CCITT	Según el Anexo A de la recomendación Q.933 de la UIT (antiguo CCITT) - DSS1 (Signaling Specification for Frame Mode Basic Call Control)	Habilitado

**Ejemplo:**

```
FR config>SET LMI-TYPE ANSI
FR config>
```

**j) SET N1- PARAMETER**

Configura el número de veces que debe expirar el temporizador T1 antes de solicitar un informe de estado de los PVCs. Puede tomar valores entre 2 y 30. El valor por defecto es 6.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET N1-PARAMETER
Parameter N1 [6]?
FR config>
```

**k) SET N2- PARAMETER Max#**

Configura el número de errores que han de ocurrir en la ventana de eventos de gestión monitorizada por el parámetro N3 antes que el interfaz Frame Relay se reinicie. Este parámetro se usa únicamente para propósitos de certificación. *Max#* es un número entre 1 y 10. El valor por defecto es 3. El valor de este parámetro debe ser igual o menor que el configurado para el parámetro N3 o recibirá un mensaje de error.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET N2-PARAMETER
Parameter N2 [3]?
FR config>
```

**l) SET N3- PARAMETER Max#**

Configura el número de eventos de gestión utilizados para medir el parámetro N2. Este parámetro se usa solamente para propósitos de certificación. *Max#* es un número entre 1 y 10. El valor por defecto es 4.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET N3-PARAMETER
Parameter N3 [4]?
FR config>
```

**m) SET P1- PARAMETER Max#**

Configura el número máximo de PVCs soportados por el interfaz Frame Relay. *Max#* es un número entre 0 y 992. Su valor por defecto es 64. Un valor 0 implica que el interfaz no admite ningún PVC.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET P1-PARAMETER
Parameter P1 [64]?
FR config>
```

**n) SET RETURN-TIME-BACK-UP**

Permite configurar la hora y el minuto a partir del cual queremos que los circuitos de backup PVC retornen el tráfico a sus correspondientes circuitos principales.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET RETURN-TIME-BACK-UP
Enable PVC BACK UP return time? [No]:(Yes/No)? Y
Hour[17]? 17
Minute[53]? 54
FR config>
```

*Enable PVC BACK UP return time* Permite habilitar o deshabilitar el retorno de backup de PVC a partir del tiempo que esté configurado.

*Hour* Hora de retorno.

*Minute* Minuto de retorno.

**o) SET S1-PARAMETER**

Configura el número máximo de SVCs soportados por el interfaz Frame Relay. *Max#* es un número entre 0 y 992. Su valor por defecto es 20. Un valor 0 implica que el interfaz no admite ningún SVC.

**Ejemplo:**

```
FR config>SET S1-PARAMETER
S1 Parameter [20]?
FR config>
```

**p) SET T1-PARAMETER**

Configura el intervalo, en segundos, que el interfaz Frame Relay espera entre intercambios de secuencias numéricas consecutivas con la entidad de gestión Frame Relay. El temporizador de gestión T2 es el intervalo permitido a una estación final para solicitar un intercambio de secuencia numérica con la entidad de gestión. El intervalo T1 debe ser menor que intervalo T2. Es un número entre 5 y 30. Su valor por defecto es 10.

### Ejemplo:

```
FR config>SET T1-PARAMETER
Parameter T1 [10]?
FR config>
```

### q) SET TRANSMIT DELAY

Permite insertar un retardo entre los diferentes paquetes transmitidos. El propósito de este comando es ralentizar la línea serie para que ésta sea compatible con dispositivos serie más antiguos y lentos situados al otro extremo de la línea. También previene la pérdida de paquetes de saludo (*hello packets*) entre las diferentes líneas.

### Ejemplo:

```
FR config>SET TRANSMIT-DELAY
Transmit Delay Counter [0]?
FR config>
```

## 5.18. SVC

Añade un SVC al interfaz Frame Relay por encima de los circuitos por defecto (15). El número máximo de SVCs que pueden añadirse es de 991, aunque el número SVCs admitidos por un interfaz depende del valor configurado para la longitud del buffer de recepción.

### Sintaxis:

```
FR config>SVC <called-number>
Bc                Outgoing Committed Burst Size
Be                outgoing excess burst size
CIR               outgoing committed information rate
default          creates the virtual circuit
encrypt          enable/disable encryption
name             sets the virtual circuit name
no               encrypt          enable/disable encryption
release-time     time in seconds before releasing due to lack of data
remote-Bc       remote peer outgoing committed burst size
remote-Be       remote peer outgoing excess burst size
remote-CIR      remote peer outgoing committed information rate
minimum-CIR     minimum allowed CIR
remote-minimum-CIR  remote peer minimum allowed CIR
```

### Ejemplo:

```
FR config>SVC 111 default
FR config>
```

Called number

Es el valor del NRI al que hay que llamar para establecer el circuito conmutado que estamos configurando. El valor de este NRI servirá para identificar al circuito.

release-time

Es el tiempo (medido en segundos) que esperamos antes de tirar la conexión debido a la ausencia de transmisión de datos en la línea.

CIR	Es el valor de la tasa de información entregada que se solicita a la red durante el proceso de establecimiento del circuito. Puede tomar valores entre 300 bps y 2,048 Mbps. El valor por defecto es 16 Kbps. La red o el equipo situado en el otro extremo pueden rebajarlo a través del proceso de negociación de parámetros.
Bc	Es la máxima cantidad de datos, expresada en bits, que la red acepta para transmitir en un intervalo de tiempo igual (Outgoing Committed Burst Size/Outgoing CIR) segundos. Este valor se solicita a la red durante el proceso de establecimiento del circuito. Puede tomar valores entre 300 y 2,048 Mbits. El valor por defecto es 16 Kbits. La red o el equipo situado en el otro extremo pueden rebajarlo a través del proceso de negociación de parámetros.
Be	Es la máxima cantidad de bits por encima del Committed Burst Size que la red trata de enviar durante un tiempo expresado en segundos igual a (Outgoing Committed Burst Size/Outgoing CIR). Este valor se solicita a la red durante el proceso de establecimiento del circuito. Los valores admitidos van desde 0 a 2,048 Mbits. El valor por defecto es 0. La red o el equipo situado en el otro extremo pueden rebajarlo a través del proceso de negociación de parámetros.
remote-CIR	Es el valor de la tasa de información entregada (propuesto por nuestro equipo para el equipo situado en el otro extremo) que se solicita a la red durante el proceso de establecimiento del circuito. Puede tomar valores entre 300 bps y 2,048 Mbps. El valor por defecto es 16 Kbps. La red o el equipo situado en el otro extremo pueden rebajarlo a través del proceso de negociación de parámetros.
remote-Bc	Es la máxima cantidad de datos (propuesta por nuestro equipo para el equipo situado en el otro extremo), expresada en bits, que la red acepta para transmitir en un intervalo de tiempo igual (Incoming Committed Burst Size/Incoming CIR) segundos. Este valor se solicita a la red durante el proceso de establecimiento del circuito. Puede tomar valores entre 300 y 2,048 Mbits. El valor por defecto es 16 Kbits. La red o el equipo situado en el otro extremo pueden rebajarlo a través del proceso de negociación de parámetros.
remote-Be	Es la máxima cantidad de bits (propuesta por nuestro equipo para el equipo situado en el otro extremo) por encima del Committed Burst Size que la red trata de enviar durante un tiempo expresado en segundos igual a (Incoming Committed Burst Size/Incoming CIR). Este valor se solicita a la red durante el proceso de establecimiento del circuito. Los valores admitidos van desde 0 a 2,048 Mbits. El valor por defecto es 0. La red o el equipo situado en el otro extremo pueden rebajarlo a través del proceso de negociación de parámetros.
minimum-CIR	Es el mínimo valor del CIR que se está dispuesto a admitir en la negociación de parámetros durante el proceso de establecimiento del circuito. El valor por defecto es 16 Kbps.
remote-minimum-CIR	Es el mínimo valor del CIR (propuesto por nuestro equipo para el equipo situado en el otro extremo) que se está dispuesto a admitir en la negociación de parámetros durante el proceso de establecimiento del circuito. El valor por defecto es 16 Kbps.
encrypt	Permite decidir si queremos que el campo de datos de la trama Frame Relay esté en claro o cifrado.

name

Es la cadena de caracteres ASCII utilizada para describir el circuito. Este parámetro es opcional, aunque debe asignarse un nombre al circuito siempre que se desee hacer bridging en el interfaz Frame Relay. Se recomienda utilizar un nombre de circuito que describa las características del mismo. El valor por defecto es *Unassigned*. El nombre puede tener hasta 23 caracteres.

## 5.19. EXIT

Regresa al prompt *Config*>.

**Sintaxis:**

```
FR config>EXIT
```

**Ejemplo:**

```
FR config>EXIT  
Config>
```

# Capítulo 3

## Monitorización Frame Relay



# 1. Introducción

---

En este capítulo se describen los comandos de monitorización del interfaz Frame Relay, y consta de los siguientes apartados:

- Visualización del prompt de monitorización de Frame Relay.
- Comandos de monitorización de Frame Relay.
- Interfaces Frame Relay y el comando de interfaz GWCON.

Si necesita más información acerca del protocolo Frame Relay consulte el Capítulo 1, “El interfaz Frame Relay”.

## 2. Visualización del prompt de monitorización de Frame Relay

---

Para acceder a los comandos de monitorización de Frame Relay y poder realizar una monitorización de Frame Relay, se deben de seguir los siguientes pasos:

1. En el prompt GESTCON (\*), teclee **PROCESS 3** o **(P 3)**.
2. En el prompt MONITOR (+), teclee **NETWORK #**, donde # representa el nombre del interfaz sobre el que se está utilizando Frame Relay.
3. En el prompt de monitorización de Frame Relay (FR>) teclee los comandos de control deseado.
4. Consulte el apartado “Comandos de monitorización de Frame Relay” para obtener una explicación del significado de los comandos.

### 3. Comandos de monitorización de Frame Relay

---

En este apartado se enumeran y describen los comandos de monitorización de Frame Relay. Utilice dichos comandos para obtener información del interfaz Frame Relay.

Comando	Función
? (AYUDA)	Visualiza los comandos disponibles o las opciones de éstos.
CLEAR	Borra los estadísticos del interfaz Frame Relay.
DISABLE	Deshabilita el control de CIR para el interfaz Frame Relay.
ENABLE	Habilita el control de CIR para el interfaz Frame Relay, el control de congestión y posibilita hacer retornar un circuito de backup.
LIST	Muestra los estadísticos relativos al nivel de enlace y a la entidad de gestión Frame Relay.
SET	Configura el CIR, el Committed Burst Size, y el Excess Burst Size de un PVC Frame Relay.
ACTIVE	Activa un PVC.
INACTIVE	Inactiva un PVC.
EXIT	Vuelve al prompt (+).
COMPRESIÓN	Permite visualizar los estadísticos de compresión y la versión de software.
CRTP	Permite visualizar los estadísticos de compresión CRTP y la versión de software.

*Nota: En este apartado, los términos número de circuito y PVC son sinónimos del término "DLCI (Data Link Circuit Identifier)".*

#### 3.1. ? (AYUDA)

Muestra un listado de los comandos disponibles o de las opciones de estos.

##### Sintaxis:

```
FR>?
```

##### Ejemplo:

```
FR>?  
CLEAR  
DISABLE  
ENABLE  
LIST  
SET  
ACTIVE  
INACTIVE  
EXIT  
COMPRESSION  
CRTP  
FR>
```

## 3.2. CLEAR

Elimina todos los estadísticos del interfaz Frame Relay.

### Sintaxis:

```
FR>CLEAR
```

### Ejemplo:

```
FR>CLEAR
FR>
```

## 3.3. DISABLE

Utilice el comando **DISABLE** para deshabilitar la monitorización del CIR de Frame Relay así como las funciones de control de sobrecarga.

### Sintaxis:

```
FR>DISABLE ?
CIR-MONITORING
CONGESTION-MONITOR
```

#### a) DISABLE CIR-MONITORING

### Ejemplo:

```
FR>DISABLE CIR-MONITORING
FR>
```

#### b) DISABLE CONGESTION-MONITOR

### Ejemplo:

```
FR>DISABLE CONGESTION-MONITOR
FR>
```

## 3.4. ENABLE

Utilice el comando **ENABLE** para habilitar la monitorización del CIR de Frame Relay así como las funciones de control de sobrecarga. Además puede hacer retornar el backup de PVC para que los circuitos secundarios dejen de ser utilizados y se reencamine el tráfico a los circuitos principales (produce un retorno de backup inmediato).

### Sintaxis:

```
FR>ENABLE ?
CIR-MONITORING
CONGESTION-MONITOR
PVC-BACK-UP-RETURN-TIME
```

#### a) ENABLE CIR-MONITORING

### Ejemplo:

```
FR>ENABLE CIR-MONITORING
FR>
```

#### b) ENABLE CONGESTION-MONITOR

### Ejemplo:

```
FR>ENABLE CONGESTION-MONITOR
FR>
```

### c) ENABLE PVC-BACK-UP-RETURN-TIME

### Ejemplo:

```
FR>ENABLE PVC-BACK-UP-RETURN-TIME
FR>
```

## 3.5. LIST

Utilice el comando **LIST** para mostrar los estadísticos relativos al nivel de enlace y al interfaz Frame Relay.

### Sintaxis:

```
FR>LIST ?
ALL
INFO circuit
LMI
CIRCUITS
PROTOCOL-ADDRESSES
CALLS
```

### a) LIST ALL

Visualiza los estadísticos de los circuitos, de la gestión y de los PVCs del interfaz Frame Relay. La información visualizada al ejecutar este comando es una combinación de la obtenida mediante los comandos **LIST LMI** y **LIST CIRCUITS**.

### b) LIST INFO circuit

Muestra información detallada acerca de la configuración y los estadísticos de PVC especificado (pvc#). También es válido para todo SVC que tenga DLCI asignado (distinto de cero).

### Ejemplo:

```
FR>LIST INFO circuit 16

Circuit name = cir234

Circuit state           = Active      Circuit is orphan      = No
Frames transmitted     = 2            Bytes transmitted     = 86
Frames received        = 0            Bytes received        = 24897
Total FECNs            = 0            Total BECNs           = 1
Times congested       = 0            Times Inactive        = 1
CIR in bits/second     = 1200         Current Info Rate     = 56000
Committed Burst (Bc)  = 1200         Excess Burst (Be)    = 54800

Xmit frames dropped due to queue overflow = 0
Frames dropped due to input overrun       = 0
FR config>
```

#### *Circuit state*

Indica el estado del circuito: Active, Idle o Congested. *Idle* significa que está esperando datos de gestión. *Active* que está transfiriendo datos. *Congested* que el flujo de datos está siendo controlado.

#### *Circuit is orphan*

Quiere decir que el circuito no es un circuito configurado por el usuario, sino que ha sido aprendido durante el proceso de gestión.

#### *Frames/Bytes transmitted*

Indica el número de tramas y bytes transmitidos por el PVC.

#### *Frames/Bytes received*

Indica el número de tramas y bytes recibidos por el PVC.

<i>Frames dropped</i>	Indica el número de tramas transmitidas perdidas por el PVC.
<i>Total FECNs</i>	Indica el número de veces que le ha sido notificada la situación de sobrecarga entrante al PVC.
<i>Total BECNs</i>	Indica el número de veces que le ha sido notificada la situación de sobrecarga saliente al PVC.
<i>Times congested</i>	Indica el número de veces que el PVC se ha sobrecargado.
<i>Times Inactive</i>	Indica el número de veces que el PVC ha estado sin funcionamiento.
<i>CIR in bits/second</i>	Indica la velocidad de transmisión de datos en el PVC en un rango que va desde los 300 bps hasta los 2,048 Mbps.
<i>Current Info Rate</i>	Es la velocidad a la que los datos están siendo transmitidos en ese momento.
<i>Committed Burst Size (Bc)</i>	Es la máxima cantidad de datos (en bits) que la red acepta transmitir en un determinado intervalo de tiempo igual a (Committed Burst Size/CIR) segundos.
<i>Excess Burst Rate (Be)</i>	Es la cantidad máxima de datos expresada en bits por encima de la Committed Burst Size que la red acepta transmitir durante un intervalo de tiempo igual a (Committed Burst Size/CIR) segundos.

**Nota: si el circuito es conmutado (SVC), los parámetros CIR, Committed Burst Size (Bc) y Excess Burst Rate (Be) aparecen repetidos bajo el epígrafe "INCOMING PARAMETERS" y son los valores negociados para el equipo situado en el otro extremo, durante el proceso de establecimiento del circuito.**

### c) LIST LMI

Muestra los estadísticos más importantes relativos a la entidad de gestión del interfaz Frame Relay.

#### Ejemplo:

```

FR>LIST LMI
Management Status:
-----
Point to point line = No      Point to point DLCI      = 0

LMI enabled = No      LMI DLCI = 0
LMI type = ANSI      LMI Orphans OK = Yes
LMI sequence interval seconds = 10

Protocol broadcast = Yes      Congestion monitoring = No
Emulate multicast = Yes      CIR monitoring = No
PVCs P1 allowed = 64      Interface MTU in byte = 2048
Line access rate bps = 9600      CIR monitor adjustment = 1
Timer T1 seconds = 10      Counter N1 increments = 6
LMI N2 threshold = 3      LMI N3 threshold window = 4
Current receive sequence = 0
Current transmit sequence = 0
Total status inquiries = 0      Total status responses = 0
Total sequence requests = 0      Total sequence responses = 0

PVC Status :
-----
Total allowed = 64      Total configured = 1
Total active = 1      Total congested = 0
Total left net = 0      Total join net = 0
FR>

```

*Point to point line* Indica si está habilitada la opción de comportamiento como línea punto a punto.

<i>Point to point line</i>	Indica el DLCI por el que sale todo el tráfico cuando está habilitada la opción de comportamiento como línea punto a punto.
<i>LMI enabled</i>	Indica si la gestión Frame Relay está activa o inactiva.
<i>LMI DLCI</i>	Indica el número del circuito de gestión. Este número puede ser 0 (valor por defecto para ANSI y CCITT) o 1023 (valor interino para LMI).
<i>LMI type</i>	Indica el tipo de gestión Frame Relay que se está utilizando, ANSI o LMI.
<i>LMI orphans OK</i>	Indica si los circuitos aprendidos por la entidad de gestión están disponibles para su uso o no.
<i>LMI sequence interval seconds</i>	Indica el intervalo de tiempo utilizado por la entidad de gestión para intercambiar la información de sondeo de actividad (“keep alive”) con una estación final.
<i>Protocol broadcast</i>	Indica si protocolos como el RIP pueden trabajar en el interfaz Frame Relay.
<i>Congestion monitoring</i>	Indica si la opción de monitorización de sobrecarga está habilitada o no.
<i>Emulate multicast</i>	Indica si la emulación de difusión multipunto a los PVCs activos está habilitada o no.
<i>CIR monitoring</i>	Indica si la opción de monitorización de circuito que limita la velocidad de transmisión del router está o no habilitada.
<i>PVCs P1 allowed</i>	Indica el número de PVCs que pueden ser utilizados por el interfaz.
<i>Interface MTU in byte</i>	Indica el tamaño de los datos de usuario contenidos en una trama Frame Relay.
<i>Line access rate bps</i>	Indica la velocidad de transmisión de datos del enlace físico del interfaz Frame Relay.
<i>CIR monitor adjustment</i>	Indica el valor de la tasa de información que se está utilizando para calcular el porcentaje de velocidad de ráfaga sobre el CIR configurado cuando la monitorización de CIR está habilitada.
<i>Timer T1 (seconds)</i>	Indica la frecuencia con la que el interfaz Frame Relay intercambia una secuencia numérica con la entidad de gestión.
<i>Counter N1 increments</i>	Indica los periodos de tiempo esperados por el interfaz Frame Relay para realizar peticiones sobre el estado de los PVCs a la entidad de gestión.
<i>LMI N2 threshold</i>	Indica el número de errores que se han de registrar en los eventos de gestión para reinicializar el interfaz Frame Relay.
<i>LMI N3 threshold window</i>	Indica el número de eventos de gestión monitorizados por la ventana de gestión.
<i>Current receive sequence</i>	Indica la última secuencia numérica que el interfaz Frame Relay recibió de la entidad de gestión.
<i>Current transmit sequence</i>	Indica la última secuencia numérica que el interfaz Frame Relay envió a la entidad de gestión.
<i>Total status inquiries</i>	Indica el número total de peticiones de estado del interfaz Frame Relay realizadas por la entidad de gestión.

<i>Total status responses</i>	Indica el número total de respuestas enviadas por el interfaz Frame Relay como contestación a las peticiones de estado realizadas por la entidad de gestión.
<i>Total sequence requests</i>	Indica el número de intercambios de secuencias numéricas realizadas entre el interfaz Frame Relay y la entidad de gestión.
<i>Total sequence responses</i>	Indica el número de respuestas de secuencias numéricas recibidas como contestación a los intercambios de secuencias numéricas con la entidad de gestión.
<i>Total PVC allowed</i>	Indica el número de PVCs (incluidos los circuitos huérfanos) que pueden ser utilizados por el interfaz.
<i>Total PVC active</i>	Indica el número de PVCs activos en el interfaz.
<i>Total PVC congested</i>	Indica el número de PVCs ralentizados debido a sobrecarga en la red.
<i>Total PVC left net</i>	Indica el número de PVCs que han desaparecido de la red.
<i>Total PVC join net</i>	Indica el número de PVCs que se han unido a la red.
<i>Total PVC configured</i>	Indica el número de PVCs configurados para este interfaz.

#### d) LIST CIRCUITS

Muestra los estadísticos del nivel de enlace y la información de configuración para todos los PVCs configurados en el interfaz Frame Relay.

#### Ejemplo:

```
FR>LIST CIRCUITS
Circuit  Circuit Name  Orphan  Type/  Frames  Frames  Encrypt
-----  -
   16    Unassigned   Yes     A      7782    1924    Yes
   20     Boston      No      P/A    589     4563    No
      A - Active   I - Inactive  R - Removed
      P - Permanent M - Multicast C - Congested
FR>
```

<i>Circuit</i>	Indica el número del PVC.
<i>Orphan circuit</i>	Indica si el PVC es un circuito no configurado o no.
<i>State</i>	Indica el estado del circuito, A activo (Active), I inactivo (Inactive), P permanente (Permanent), C conmutado (Conmutado), M difusión multipunto (Multicast), C sobrecarga (Congested) o E borrado (Removed).
<i>Frames/Bytes Transmitted</i>	Indica el número de tramas y bytes transmitidos por el PVC.
<i>Frames/Bytes received</i>	Indica el número de tramas y bytes recibidos por el PVC.
<i>Encrypt</i>	Indica si los datos enviados por ese circuito están cifrados o no.

#### e) LIST PROTOCOL-ADDRESSES

Muestra información relativa a las direcciones protocolo del interfaz. Si el interfaz se encuentra caído, las direcciones de protocolo que se hayan configurado para él, no aparecerán.

**Example:**

```
FR>LIST PROTOCOL ADDRESSES
Frame Relay Protocol Address Translations
Protocol Type      Protocol Address      Circuit Number
-----
IP                 192.3.3.2            16
IP                 192.1.1.2            0
IP                 192.2.2.2            0
FR>
```

- Protocol Type* Indica el tipo de protocolo al que pertenece la dirección que aparece en el siguiente campo.
- Protocol Address* Es la dirección de protocolo. Los paquetes destinados a esta dirección serán transmitidos por el número de circuito que aparece en el siguiente campo.
- Circuit Number* Indica el número de circuito por el que saldrán los paquetes con destino a la dirección de protocolo correspondiente. Cuando el valor que aparece aquí es cero, significa que el circuito por el que saldrán esos paquetes es un SVC que no está activo y, por tanto, no tiene un DLCI asignado fijo (se negocia durante el proceso de establecimiento del circuito). De todas formas, si el SVC está activo, aparece el DLCI que se esté utilizando.

f) LIST CALLS

Muestra información relativa a las llamadas generadas para el establecimiento de circuitos virtuales conmutados (SVCs). Se pueden listar tanto las llamadas activas como las ya liberadas. Se considera activa la llamada durante el tiempo en que el SVC tiene DLCI asignado.

**Sintaxis:**

```
FR>LIST CALLS ?
ACTIVE
RELEASED
FR>
```

LIST CALLS ACTIVE

**Ejemplo:**

```
FR>LIST CALLS ACTIVE
ACTIVES CALLS
Circuit Name      Dlci      Called Number      Calling Number      REF      H/START
-----
Test1             55        1111               2222                2        12:48:15
Unassigned        103       1112               1111                 1        12:48:15
Test2             56        1111               3332                 3        12:48:42
FR>
```

- Circuit Name* Es el nombre asignado al circuito. Si el circuito no tiene un nombre asignado, aparecerá en su lugar la etiqueta “Unassigned”.
- DLCI* Es el DLCI que la red ha asignado para este circuito conmutado. En el caso de las llamadas liberadas, hace referencia al DLCI que utilizó el circuito mientras la llamada estuvo activa.
- Called Number* Es el NRI al que se ha llamado para establecer el circuito conmutado.
- Calling Number* Es el NRI del interfaz que ha iniciado la llamada para establecer el circuito conmutado.
- REF* Es el valor de la referencia de llamada utilizada para este circuito. Sólo aparece en las llamadas activas.
- H/START* Indica la hora de inicio de la llamada.

## LIST CALLS RELEASED

### Ejemplo:

```
FR>LIST CALLS RELEASED
RELEASED CALLS
Circuit Name   Dlci   Called Number   Calling Number   C/L   D/L   H/START   H/END
-----
Test1         53     1111            1112            038   000   12:37:12  12:45:50
FR>
```

<i>Circuit Name</i>	Es el nombre asignado al circuito. Si el circuito no tiene un nombre asignado, aparecerá en su lugar la etiqueta "Unassigned".
<i>DLCI</i>	Es el DLCI que la red ha asignado para este circuito conmutado. En el caso de las llamadas liberadas, hace referencia al DLCI que utilizó el circuito mientras la llamada estuvo activa.
<i>Called Number</i>	Es el NRI al que se ha llamado para establecer el circuito conmutado.
<i>Calling Number</i>	Es el NRI del interfaz que ha iniciado la llamada para establecer el circuito conmutado.
<i>C/L</i>	Es el código de liberación. Indica la causa que ha provocado la liberación de la llamada. Sólo aparece en las llamadas liberadas.
<i>D/L</i>	Indica el diagnóstico de la liberación de la llamada. Sólo aparece en las llamadas liberadas.
<i>H/START</i>	Indica la hora de inicio de la llamada.
<i>H/END</i>	Indica la hora de finalización de la llamada. Sólo aparece en las llamadas liberadas.

## 3.6. SET

Utilice el comando **SET** para configurar los valores de CIR (Committed Information Rate), Committed Burst Rate y Excess Burst Rate del PVC.

### Sintaxis:

```
FR>SET ?
INFO circuit
IR-ADJUSTMENT
```

#### a) SET INFO circuit

### Ejemplo:

```
FR>SET INFO circuit
Circuit number [16]?
Outgoing Committed Information Rate (CIR) in bps [1200]?
Outgoing Committed Burst Size (Bc) in bits[1200]?
Outgoing Excess Burst Size (Be) in bits[56000]?
FR config>
```

<i>Circuit number</i>	Es el número de circuito. Debe estar comprendido entre 16 y 1.007.
<i>Outgoing Committed Information Rate</i>	Es el valor de la tasa de información entregada y puede tomar valores entre 300 bps y 2,048 Mbps. El valor por defecto es valor actual.
<i>Outgoing Committed Burst Size</i>	Es la máxima cantidad de datos, expresada en bits, que la red acepta para transmitir en un intervalo de tiempo igual a

(Committed Burst Size/CIR) segundos. Puede tomar valores entre 300 y 2,048 Mbits. El valor por defecto es el vabr actual.

*Outgoing Excess Burst Size*

Es la máxima cantidad de bits por encima del Committed Burst Size que la red trata de enviar durante un tiempo expresado en segundos igual a (Committed Burst Size/CIR). Los valores admitidos van desde 0 a 2,048 Mbits. El valor por defecto es el valor actual.

b) SET IR-ADJUSTMENT

Esta opción permite cambiar dinámicamente los valores de los incrementos y decrementos que se producen en la tasa variable de información entregada (VIR) durante las situaciones de congestión. Por tanto, la configuración de estos parámetros sólo tiene sentido cuando está habilitada la monitorización de congestión. Permite definir el tamaño de los saltos hacia abajo (cuando se entra en cogestión) y hacia arriba (cuando se recupera de una situación de congestión). También se fija el valor mínimo que toma la tasa de información entregada cuando la congestión se mantiene durante mucho tiempo. Todos estos valores se dan como porcentaje del CIR configurado.

**Ejemplo:**

```
FR>SET IR-ADJUSTMENT
IR adjustment % increment [12]?
IR adjustment % decrement [25]?
Minimum IR as % of CIR [25]?
FR>
```

### 3.7. ACTIVE

Haciendo uso de este comando, se puede activar cualquier circuito permanente (PVC).

**Sintaxis:**

```
FR>ACTIVE
```

**Ejemplo:**

```
FR>ACTIVE
Circuit number [16]?
FR>
```

*Circuit number* Es el número de circuito. Debe estar comprendido entre 16 y 1.007.

### 3.8. INACTIVE

Haciendo uso de este comando, se puede desactivar cualquier circuito permanente (PVC) o cualquier circuito conmutado (SVC) con DLCI asignado (distinto de cero).

**Sintaxis:**

```
FR>INACTIVE
```

**Ejemplo:**

```
FR>INACTIVE
Circuit number [16]?
FR>
```

*Circuit number* Es el número de circuito. Debe estar comprendido entre 16 y 1.007.

### 3.9. EXIT

Utilice el comando **EXIT** para regresar al prompt anterior.

**Sintaxis:**

```
FR>EXIT
```

**Ejemplo:**

```
FR>EXIT
+
```

### 3.10. COMPRESSION

**Sintaxis:**

```
FR>COMPRESSION ?
RESTART-STATISTICS
STATISTICS
VERSION
```

a) COMPRESSION RESTART-STATISTICS

Inicializa los contadores de las estadísticas de la compresión. Se puede aplicar este comando sobre un circuito particular o sobre todos ellos.

**Ejemplo:**

```
FR>COMPRESSION RESTART-STATISTICS
Compression statistics for dlci (<INTRO>= all)?
FR>
```

b) COMPRESSION STATISTICS

Imprime las estadísticas de la compresión y descompresión.

**Ejemplo:**

```
FR>COMPRESSION STATISTICS
FRAMES          COMPRESSION (bytes)  DECOMPRESSION (bytes)
-----
MANAGED          127 (5735)             34 (3810)
PROCESSED        127 (3245)             34 (2097)
NOT PROCESSED    0 (0)                  0 (0)
ERROR            0                       0
OUT OF SEQ.      0                       0
STATISTICS BEGINING 09/10/98 10:36:08
FR>
```

c) COMPRESSION VERSION

Da información a cerca de la versión de software de compresión que está corriendo en el equipo.

**Ejemplo:**

```
FR>COMPRESSION VERSION
Revision: 1.1.1.4   $$Name: $
NoCard             Interrupt Mode NOT ACTIVE
FR>
```

### 3.11. CRTP

**Sintaxis:**

```
FR>CRTP
Circuit number[16]?
List 1, Clear 2 : [1]?
```

a) CRTP clear

Inicializa los contadores de las estadísticas de la compresión CRTP. Se puede aplicar este comando sobre un circuito particular .

**Ejemplo:**

```
FR>CRTP
Circuit number[16]?
List 1, Clear 2 : [1]?2
```

b) CRTP list

Muestra los contadores de las estadísticas de la compresión CRTP de un circuito.

**Ejemplo:**

```
FR>CRTP
Circuit number[16]?
List 1, Clear 2 : [1]?1
CRTP Compression Statistics
-----
Outbound RTP packets:                837006
Outbound RTP compressed packets:     769259
Searches for connection state:       1223124
Times couldn't find conn. state:     67740
Inbound RTP uncompressed packets:    269
Inbound RTP compressed packets:     1152843
Inbound RTP unknown type packets:    67
Inbound RTP Context State packets:   67
```

## 4. Interfaces Frame Relay y el comando DEVICE del proceso MONITOR

---

Puede visualizar todos los estadísticos del interfaz Frame Relay utilizando el comando **DEVICE** desde el prompt del proceso MONITOR (+).

### 4.1. DEVICE

Al ejecutar el comando **DEVICE** desde el prompt (+) se mostrarán los estadísticos del interfaz Frame Relay:

#### **Ejemplo:**

```
+DEVICE serial0/0
Nt  Nt'  Interface  CSR      Vec      Self-Test  Self-Test  Maintenance
5   5     FR/0       80780000 3        Passed     Failed     Failed
                                           1         0         0

Physical Driver      DTE

V.24 circuits:      105  106  107  108  109
Circuits RS-232-C:  RTS   CTS  DSR  DTR  DCD
State:              ---   ---  ON   ---  ---

Line speed :        64000 Kbps
Last port reset :   23 hours, 52 minutes, 22 seconds ago

Input frame errors :
CRC error           0    alignment (byte length)  0
too short (<2 bytes) 0    too long (> 0 bytes)    0
aborted frame       0    DMA/FIFO overrun         0

Output frame counters :
DMA/FIFO under run errors 0  Output aborts sent  0
+
```