

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Tecnologías Avanzadas de Red  
Área de Ingeniería Telemática

# *Policing, Shaping y CAC*

Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 3º

upna

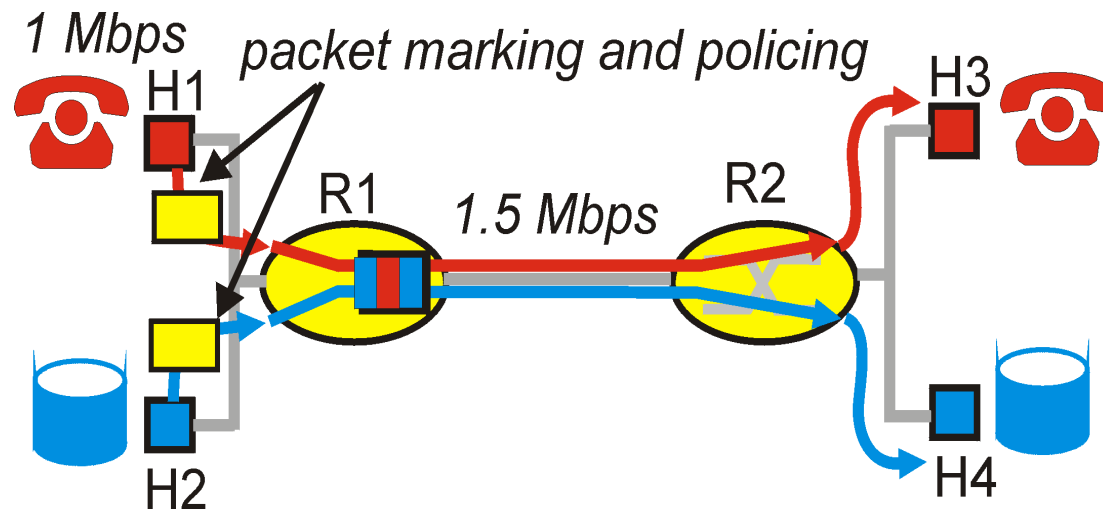
Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Tecnologías Avanzadas de Red**  
*Área de Ingeniería Telemática*

# *Policing and Shaping*

# Traffic shaping y policing

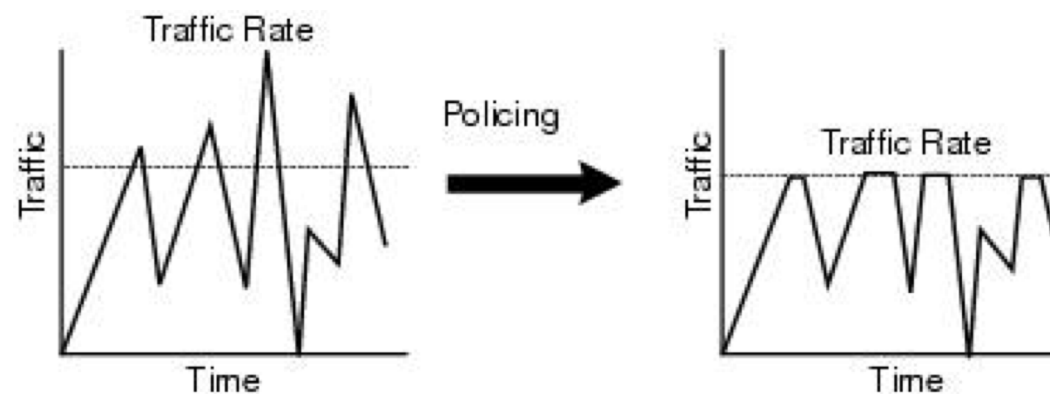
- Marcar, descartar o retrasar el tráfico en exceso
- ¿Qué sucede si las aplicaciones no se comportan como deben?
  - Por ejemplo la aplicación de audio envía más de lo previsto
  - Necesitamos forzar que las fuentes se comporten como se ha acordado



Forzar que una clase de tráfico se comporte dentro de lo contratado:  
*policing* (típicamente a la entrada)

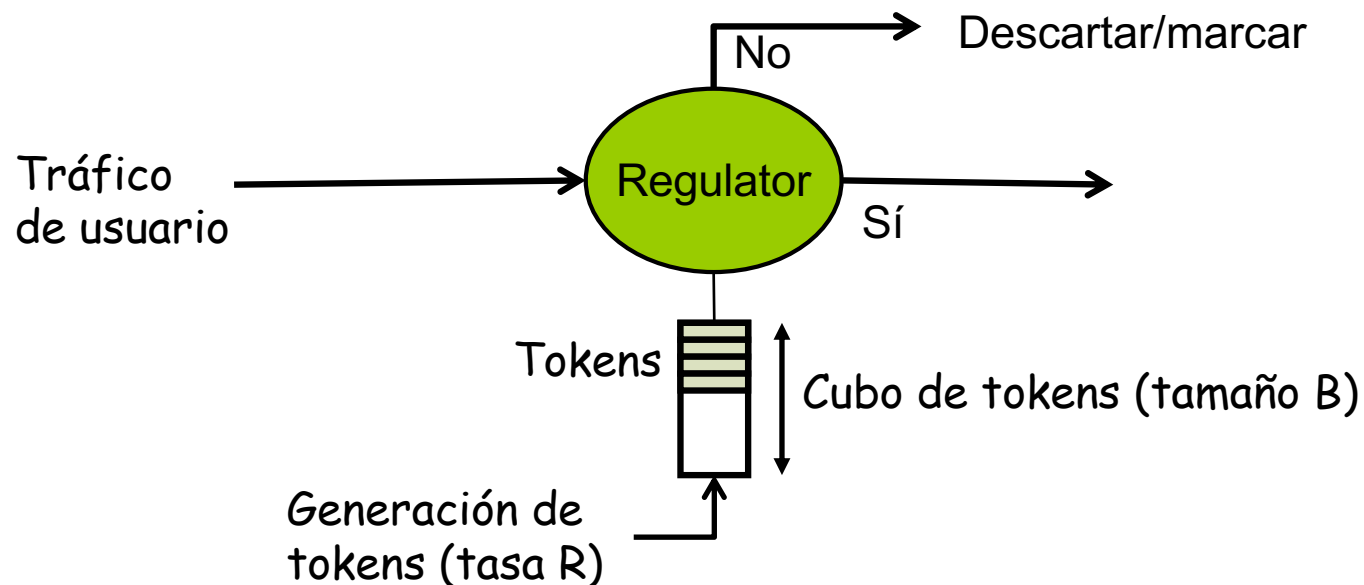
# Policing

- **Objetivo:** Limitar el tráfico a la entrada a la red para que no exceda el declarado
- Su objetivo es un flujo o un agregado de flujos
- Los que excedan lo contratado (*nonconforming*) se descartan o marcan (*conditional marker*)
- No introduce delay o jitter adicional al tráfico que se acepta
- Características del tráfico
  - Tasa media (media a largo plazo)
  - Tasa de pico
  - Tamaño máximo de ráfaga: máx nº paquetes a tasa de pico



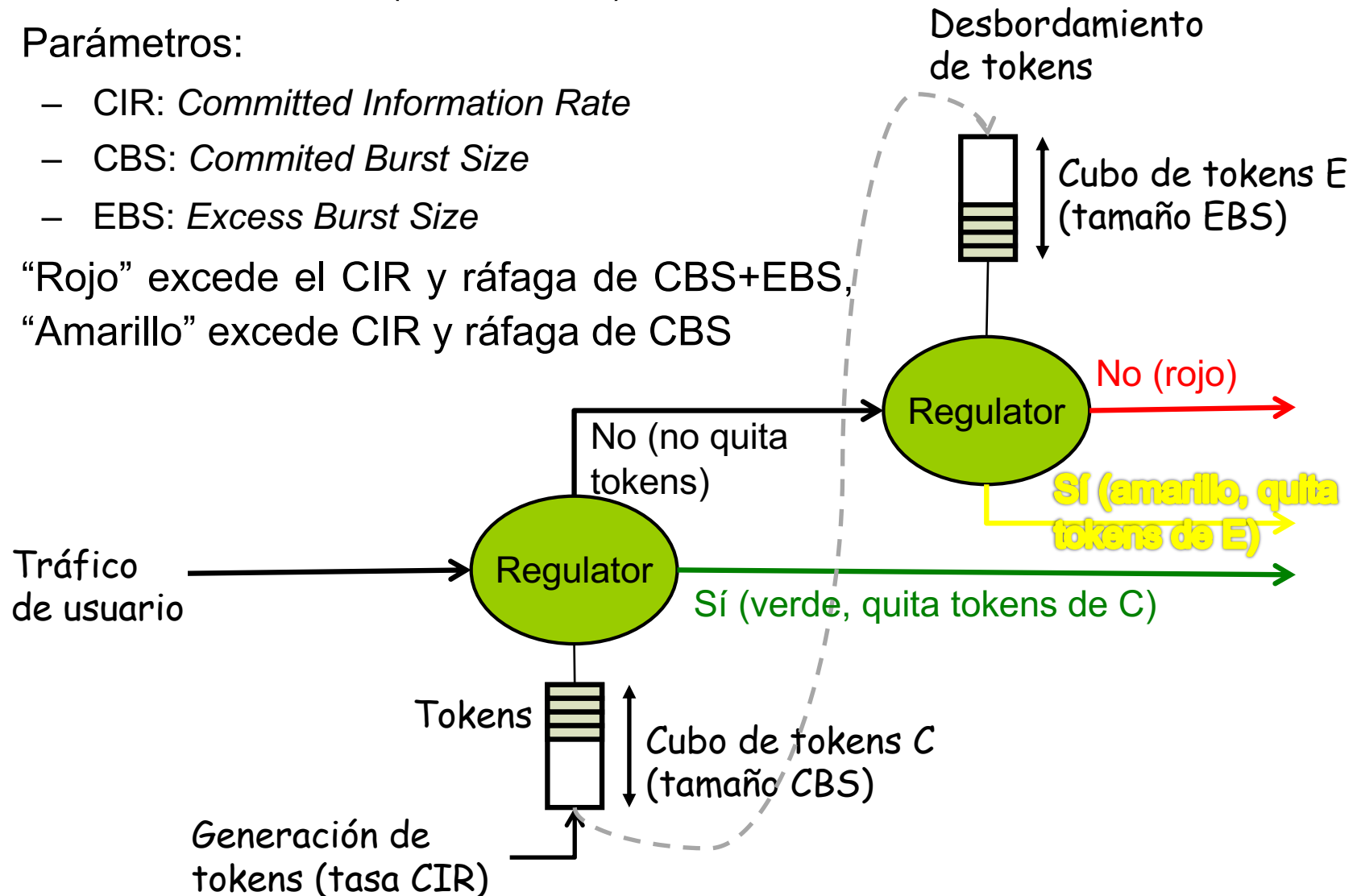
# Token Bucket

- *One-rate token bucket policer*
- Tasa de llegada de tokens  $R$
- Tamaño máximo del cubo de tokens  $B$
- Llega un paquete de tamaño  $b$
- ¿Hay al menos  $b$  tokens en el cubo?
  - Sí: paquete “conforme” al contrato. Retirar  $b$  del cubo
  - No: paquete “no conforme” al contrato. Descartar/marcar
- No retrasa el tráfico, el buffer es para los tokens



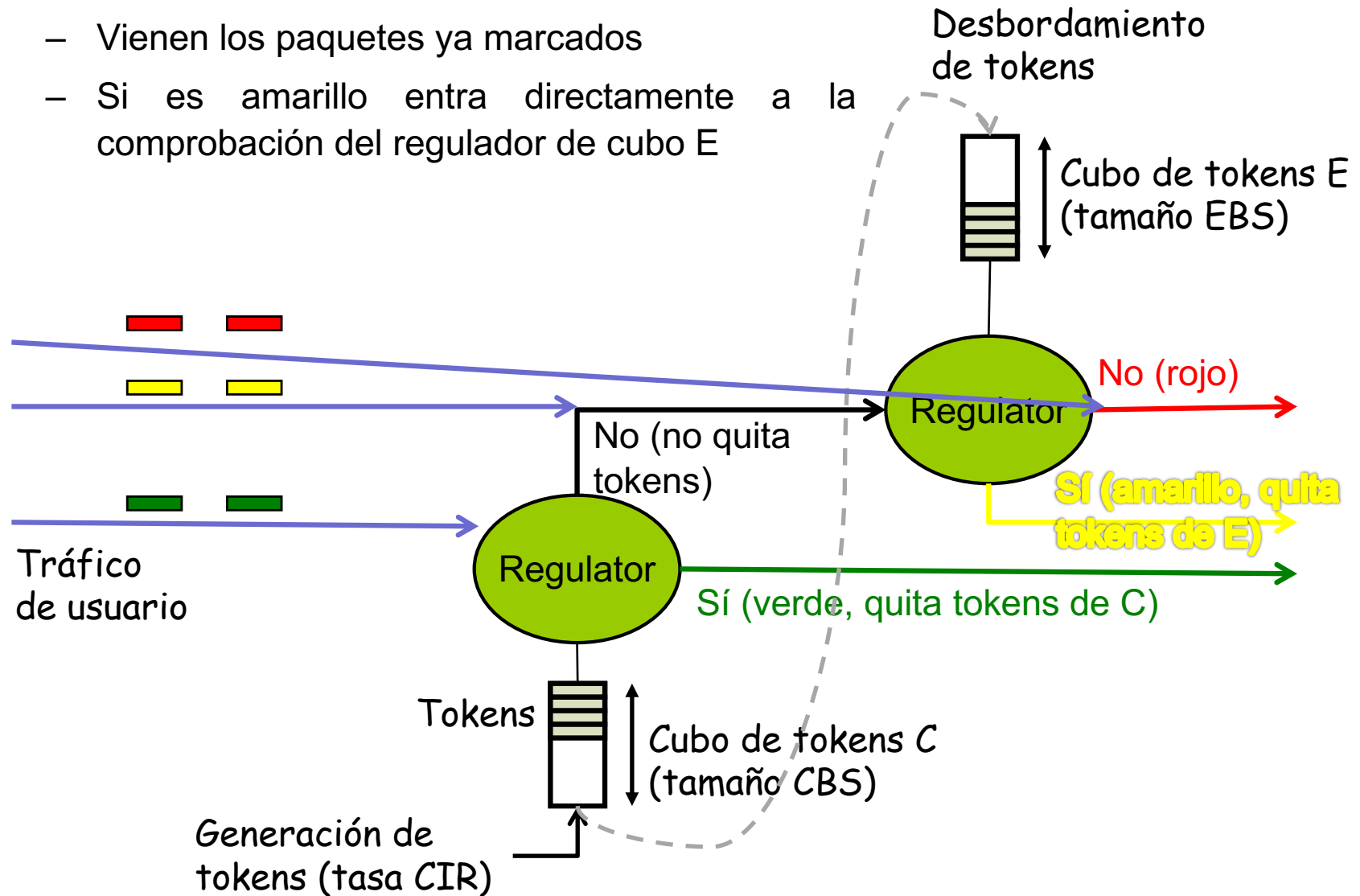
# srTCM

- *single rate Three Color Marker* (RFC 2697)
- Dos *Token Buckets* (inicio llenos)
- Parámetros:
  - CIR: *Committed Information Rate*
  - CBS: *Committed Burst Size*
  - EBS: *Excess Burst Size*
- “Rojo” excede el CIR y ráfaga de CBS+EBS,  
“Amarillo” excede CIR y ráfaga de CBS



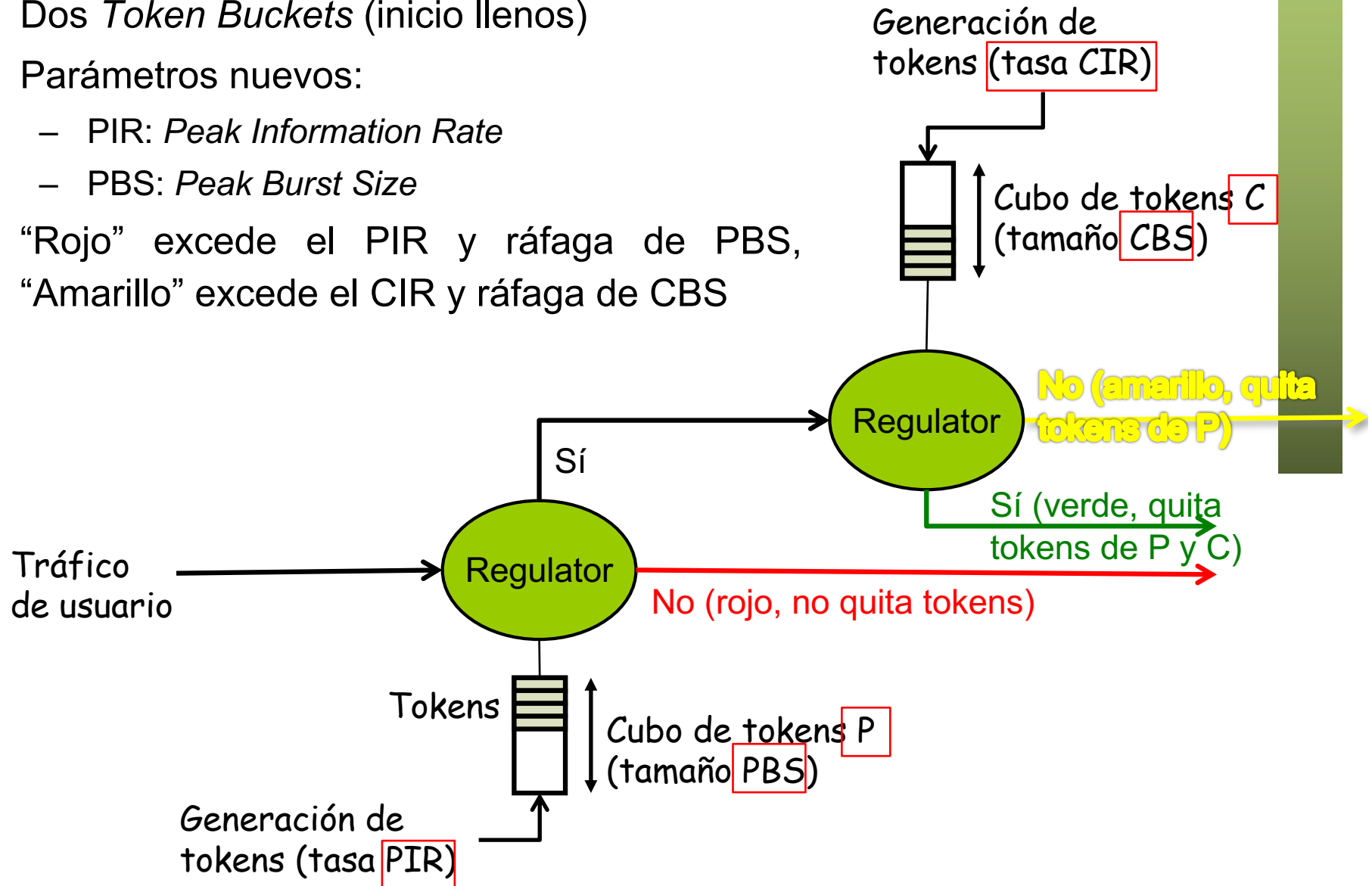
# srTCM

- Eso era *color-blind*
- *Color-aware*:
  - Vienen los paquetes ya marcados
  - Si es amarillo entra directamente a la comprobación del regulador de cubo E



# trTCM

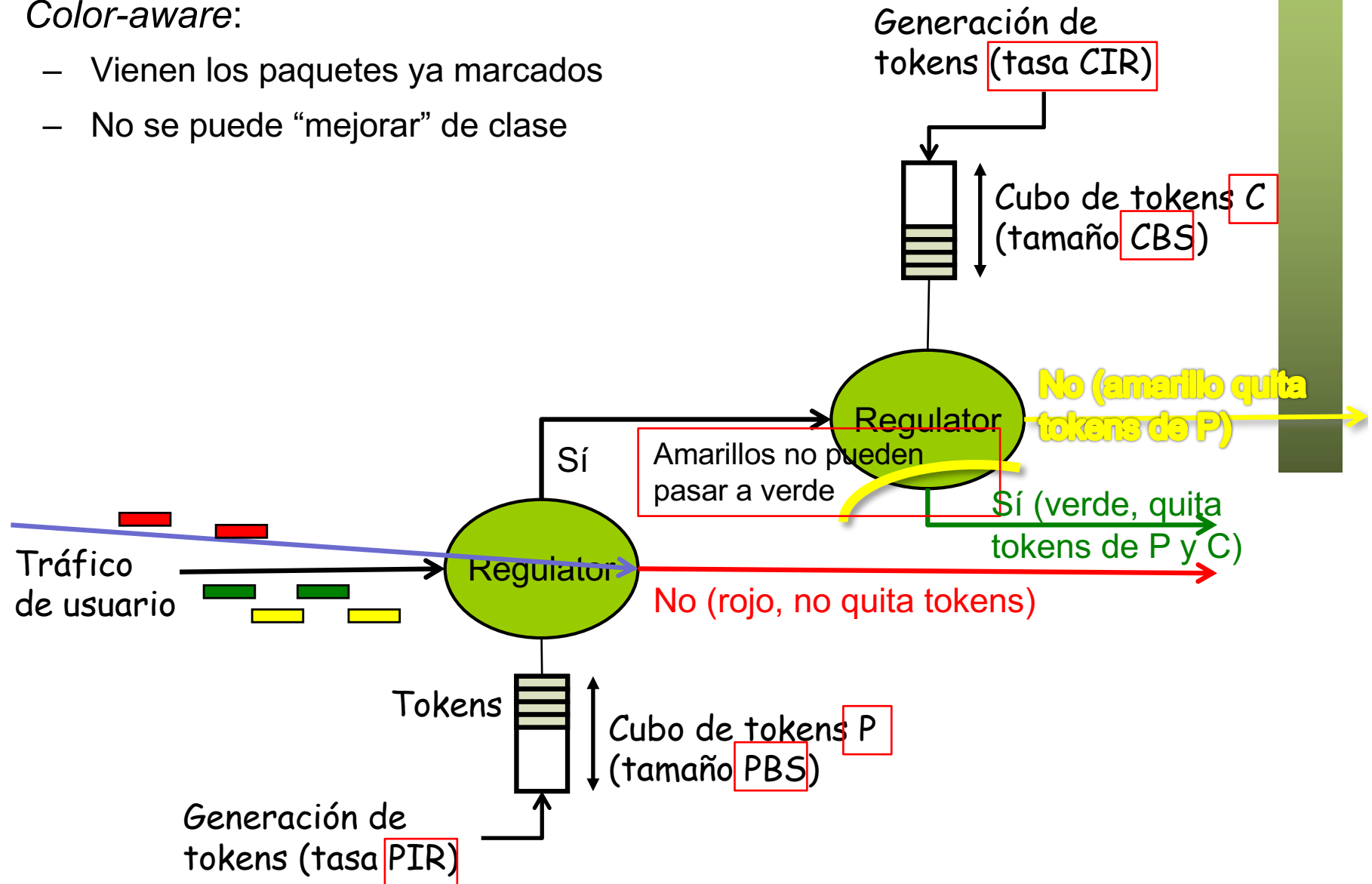
- *two rate Three Color Marker* (RFC 2698)
- Dos *Token Buckets* (inicio llenos)
- Parámetros nuevos:
  - PIR: *Peak Information Rate*
  - PBS: *Peak Burst Size*
- “Rojo” excede el PIR y ráfaga de PBS,  
“Amarillo” excede el CIR y ráfaga de CBS





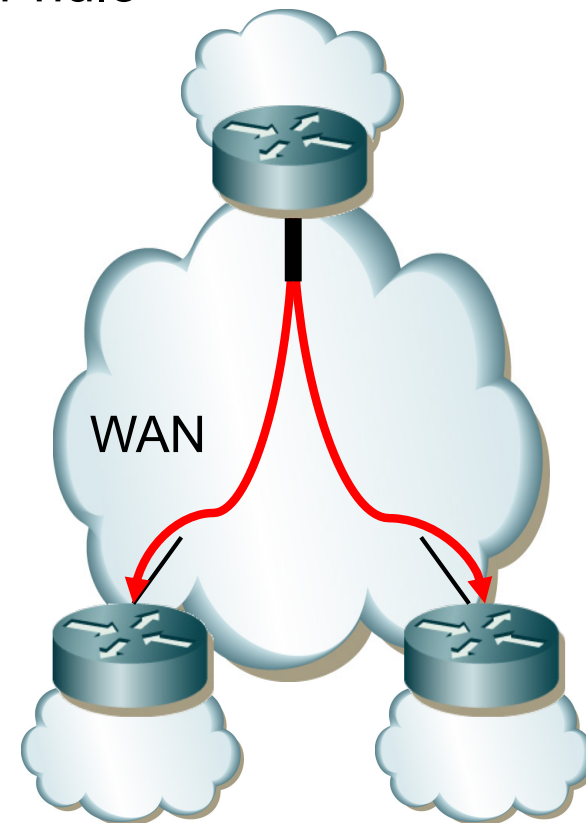
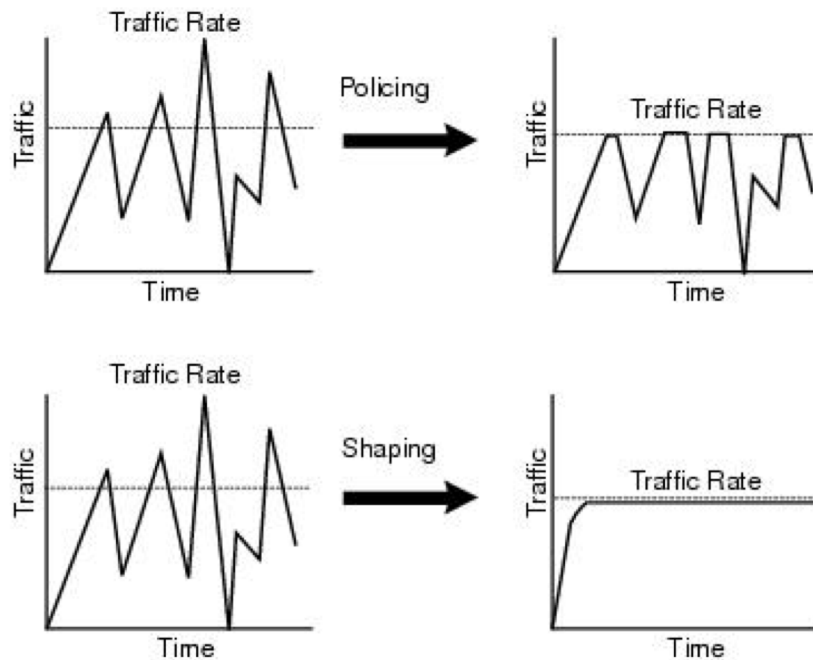
# trTCM

- Eso era *color-blind*
- *Color-aware*:
  - Vienen los paquetes ya marcados
  - No se puede “mejorar” de clase



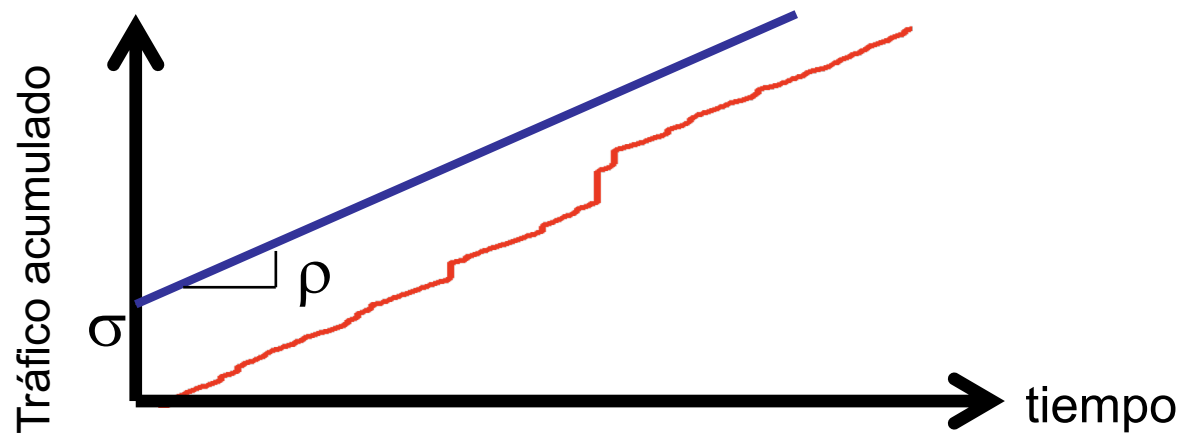
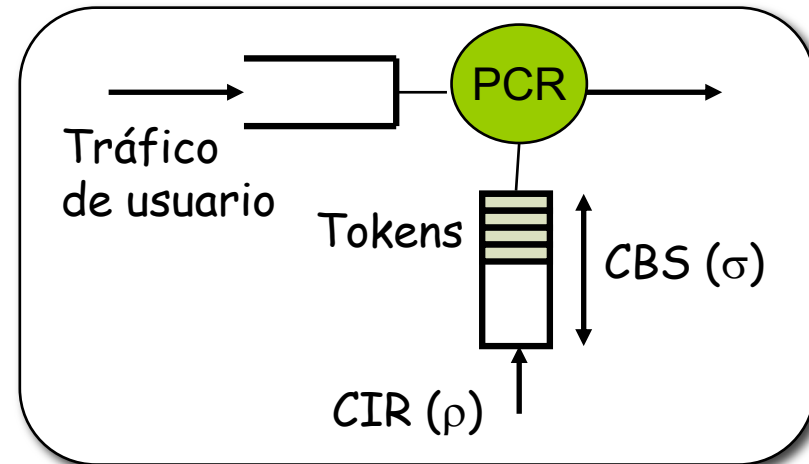
# Shaping

- Los que excedan no se descartan sino que se encolan
- Introduce delay y jitter
- Permite adaptar el tráfico ante diferentes velocidades en los extremos de una red
- Policing es similar a Shaping con buffer nulo



# Ejemplo: *Single Leaky Bucket*

- Parámetros:
  - CIR = *Committed Information Rate* (bytes de paquetes IP por seg.)
  - CBS = *Committed Burst Size* (bytes)
- $A(0,t)$  = tráfico cursado en intervalo  $(0,t)$
- $A(0,t) \leq \rho t + \sigma$
- “*Restricción  $(\sigma, \rho)$* ” a la salida (LBAP, *Linear Bounded Arrival Process*)



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**Tecnologías Avanzadas de Red**  
*Área de Ingeniería Telemática*



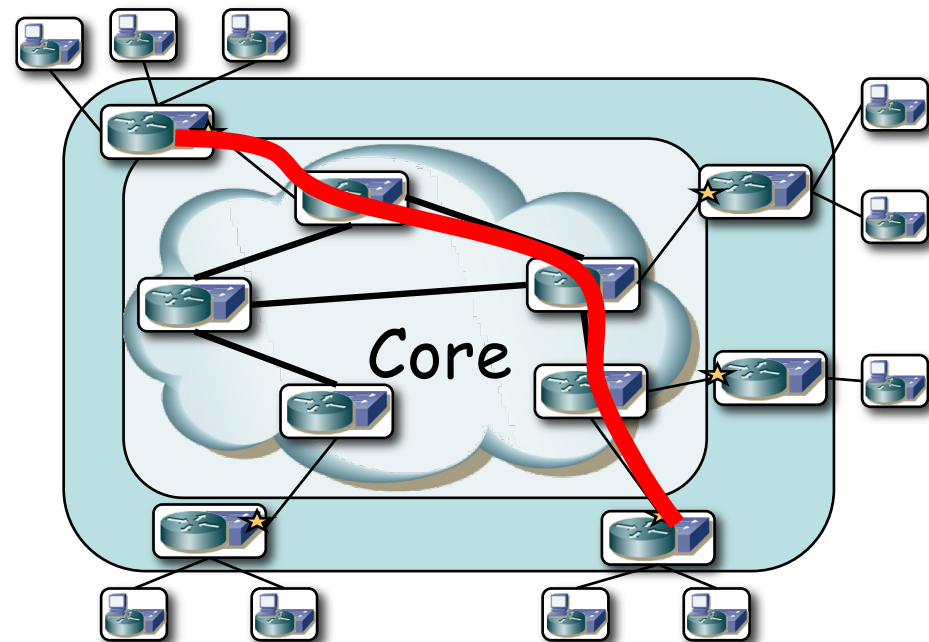
# *Connection Admission Control*



# CAC

## ***Connection Admission Control***

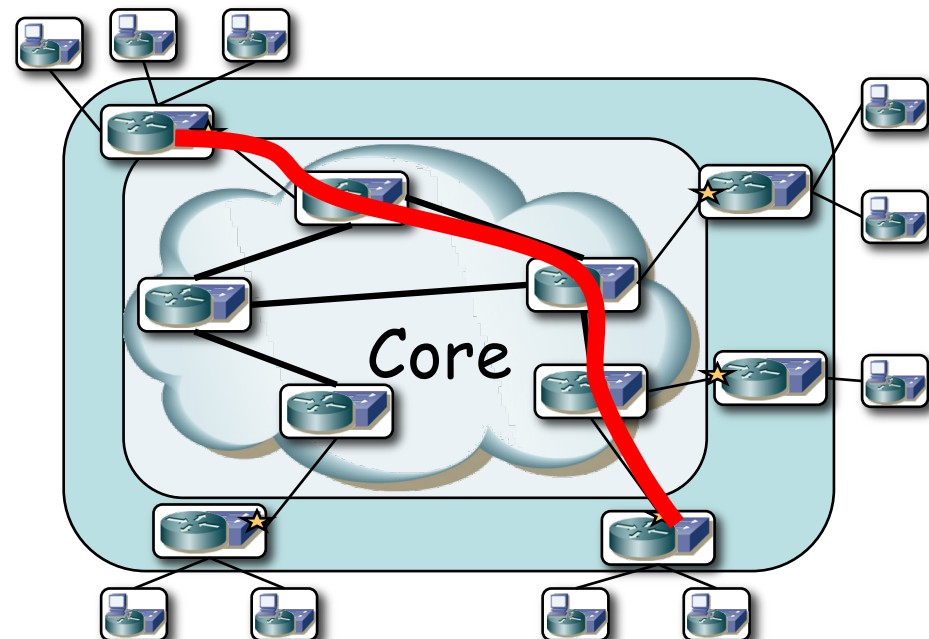
- “*Call Admission Control*”
- “*Capacity Admission Control*”
- Durante el establecimiento de la conexión
- Acciones para determinar si se permite o no
- Puede rechazar conexiones aunque haya capacidad suficiente
- Así asegura dejar BW disponible para otras de mayor prioridad
- (...)



# CAC

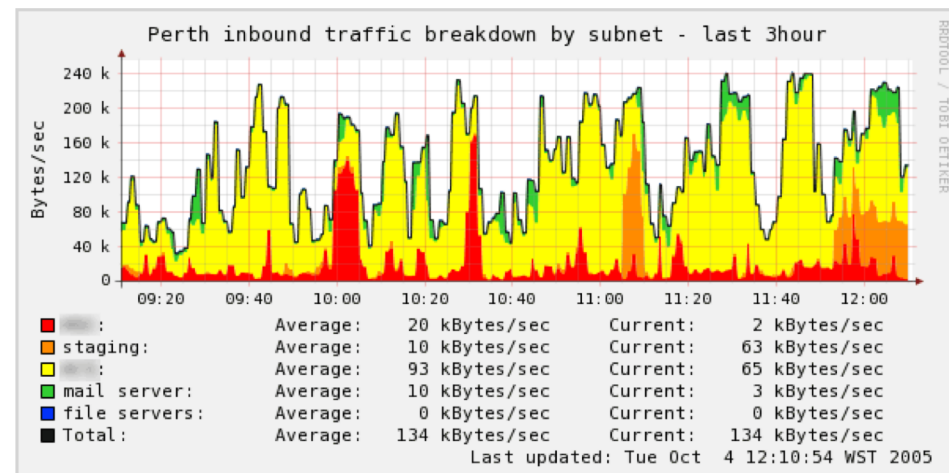
## ***Connection Admission Control***

- Apropriado para flujos RT en vez de control de congestión
- ¡Protege al tráfico RT del tráfico RT!
- Sencillo para flujos que requieren QoS CBR
- Con flujos VBR necesita caracterización estadística del agregado
- Puede permitir un grado de sobreescripción para flujos VBR



# CAC para IP: Taxonomía

- *Endpoint measurement-based CAC*
  - Las decisiones son tomadas por las aplicaciones extremo
  - Se basan en medidas del tráfico a los destinos
  - Monitorización activa: se envían paquetes “sonda” (“probe”) para medir las características del camino
  - Monitorización pasiva: miden las características de flujos ya presentes entre esos extremos
  - Tiene el problema de que medidas pasadas pueden no ser un buen indicador de prestaciones futuras
  - No muy extendido
- (...)



# CAC para IP: Taxonomía

- *On-path network signaled CAC*
  - Los nodos en el camino de los datos son los responsables del CAC
  - Esto requiere que la señalización emplee el mismo camino que los datos
- *Off-path CAC*
  - La señalización puede llevar camino diferente a los datos
  - Puede ser mediante “bandwidth managers”

