

# *Policing y Shaping*

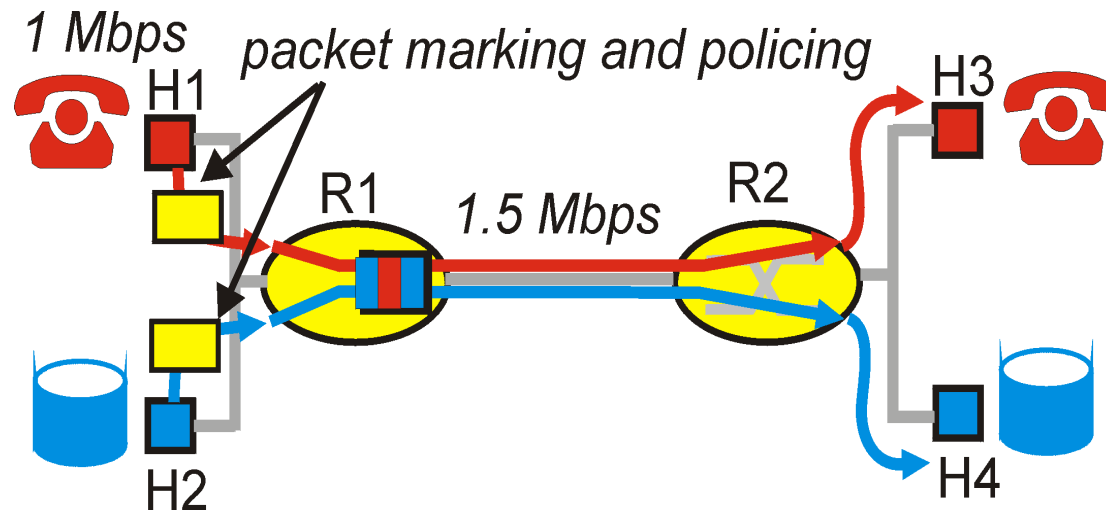
Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 3º

# *Policing and Shaping*

# Traffic shaping y policing

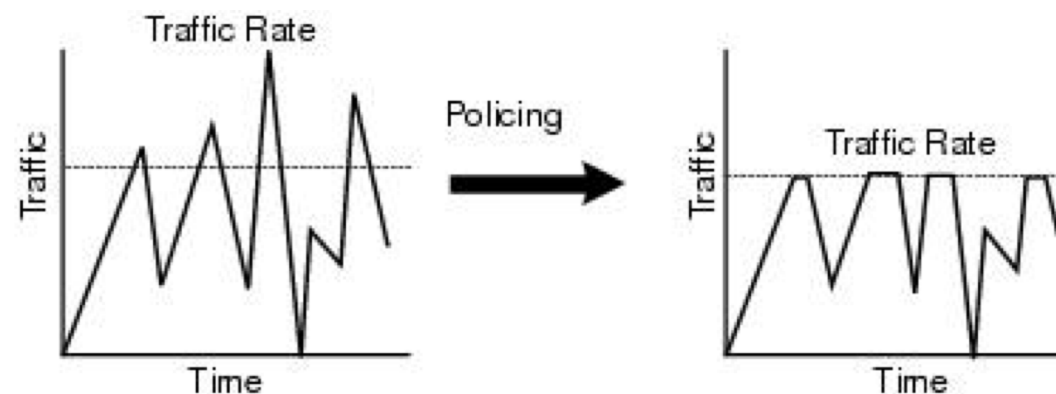
- Marcar, descartar o retrasar el tráfico en exceso
- ¿Qué sucede si las aplicaciones no se comportan como deben?
  - Por ejemplo la aplicación de audio envía más de lo previsto
  - Necesitamos forzar que las fuentes se comporten como se ha acordado



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

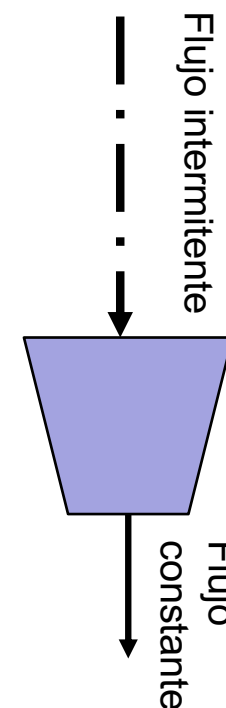
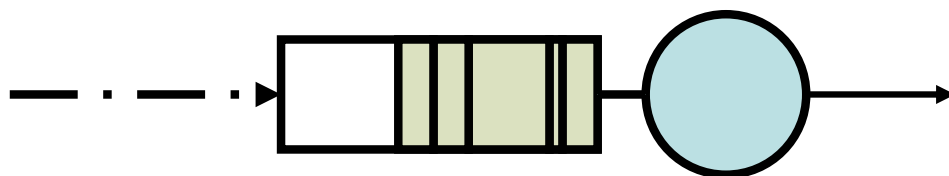
# Policing

- **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



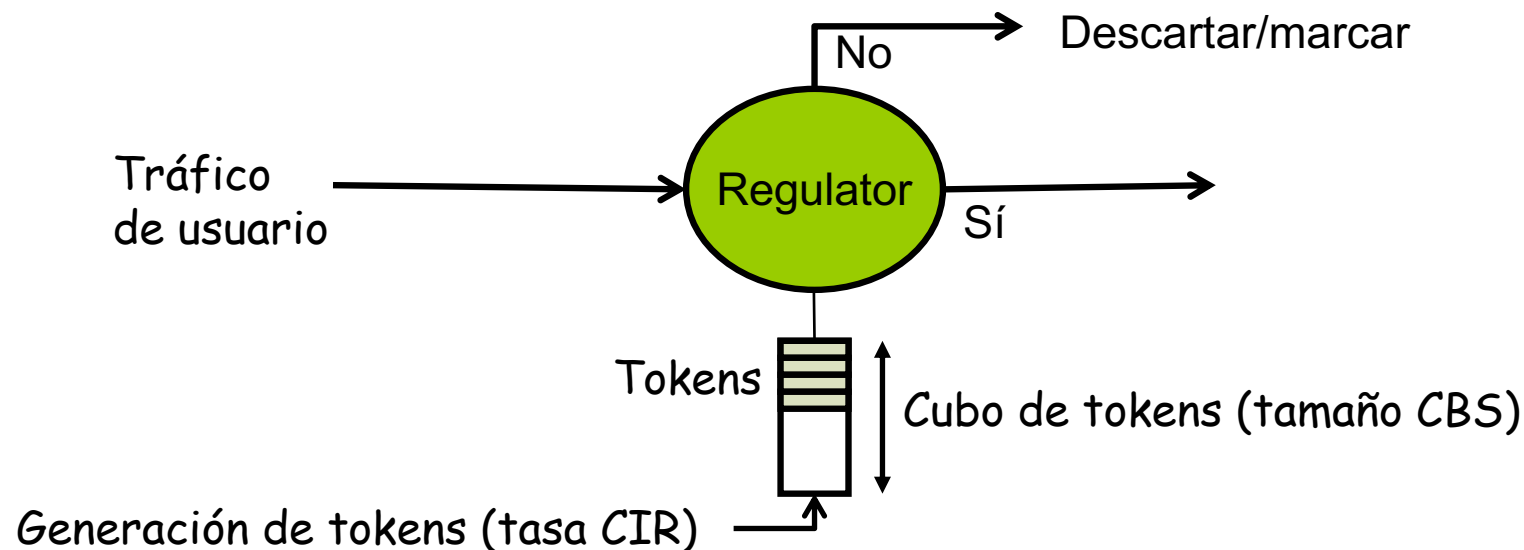
# Leaky Bucket

- Modelo teórico
- Llegada intermitente de “trabajo”
  - Paquetes de tamaño variable
  - Ráfagas
- Consumo de trabajo a ritmo constante
  - Envío a tasa constante (bits por segundo)
  - PCR = *Peak Cell Rate* (herencia de ATM)
  - PIR = *Peak Information Rate*
- Tamaño del cubo limitado
  - Buffer de paquetes
  - Descarte en caso de buffer lleno



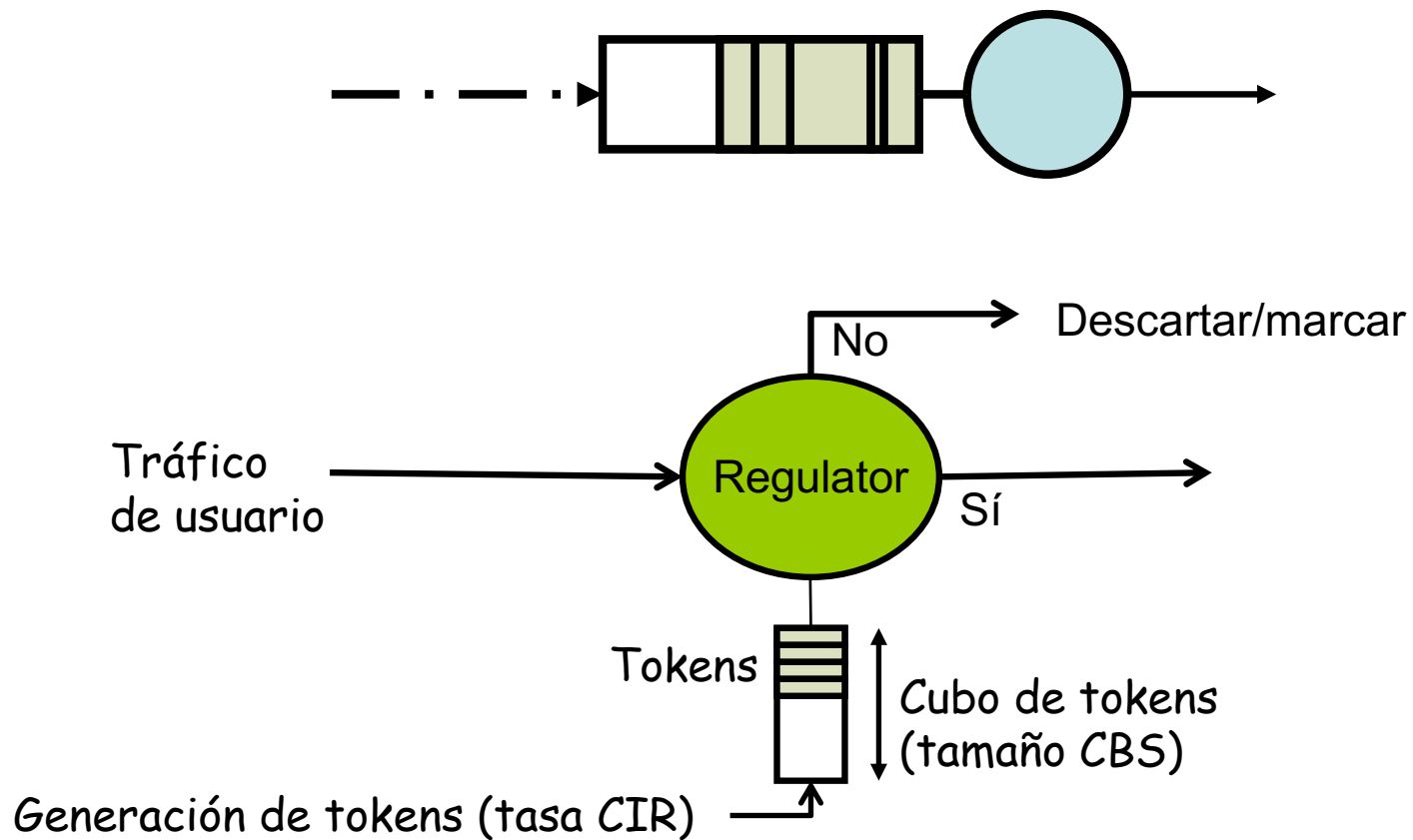
# Token Bucket

- *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



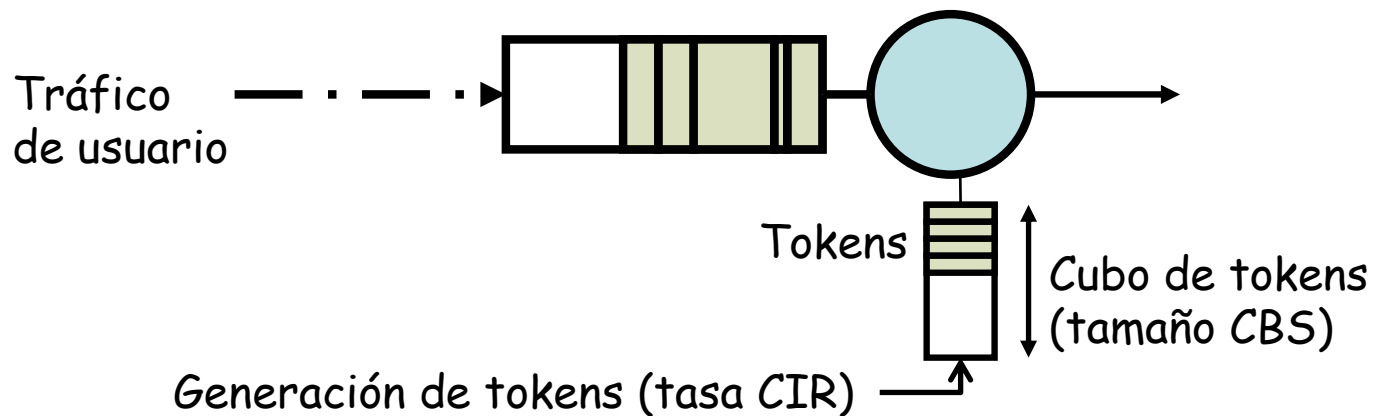
# Token Bucket

- Podemos añadirlo a un *Leaky Bucket*



# Token Bucket

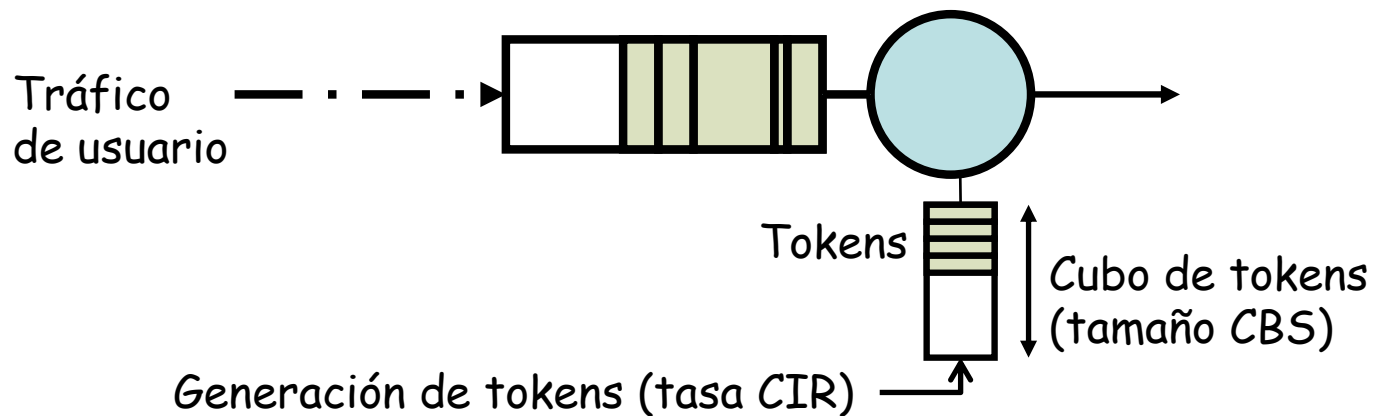
- Podemos añadirlo a un *Leaky Bucket*
- Cuando no hay *tokens* suficientes se guarda el paquete en el buffer hasta que los haya
- Hace un *conformado* del tráfico





# Parámetros

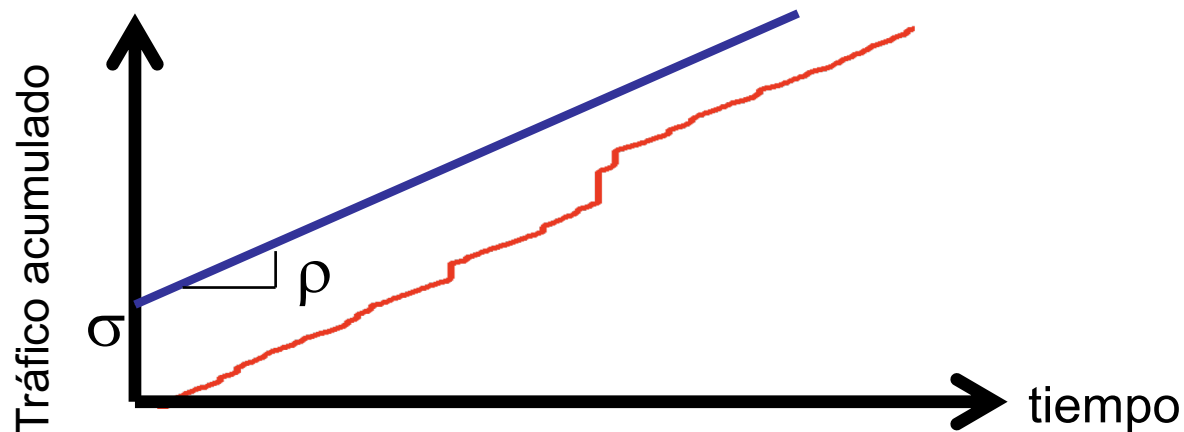
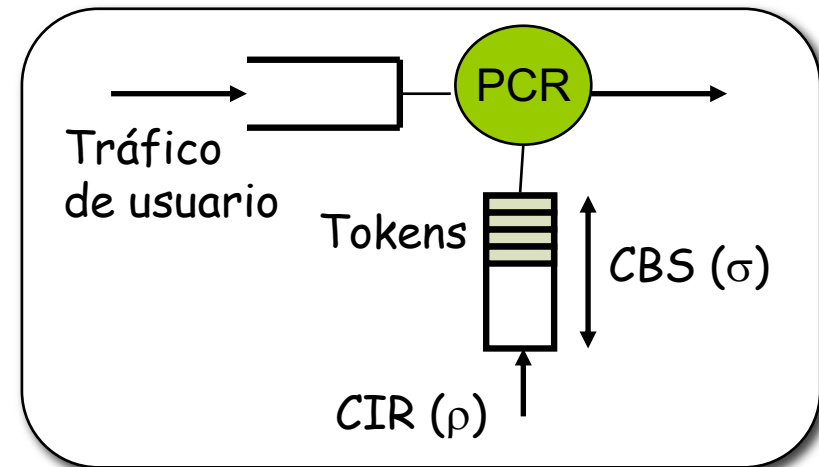
- CIR = *Committed Information Rate*
  - Bytes de paquetes IP por segundo
  - Tasa media de salida
- CBS = *Committed Burst Size* (bytes)
  - Máximo tamaño de ráfaga



- También tendremos la tasa máxima de envío (PIR)
  - Es la tasa a la que se envía cada paquete
  - Es la tasa a la que se podría enviar una ráfaga de tamaño CBS

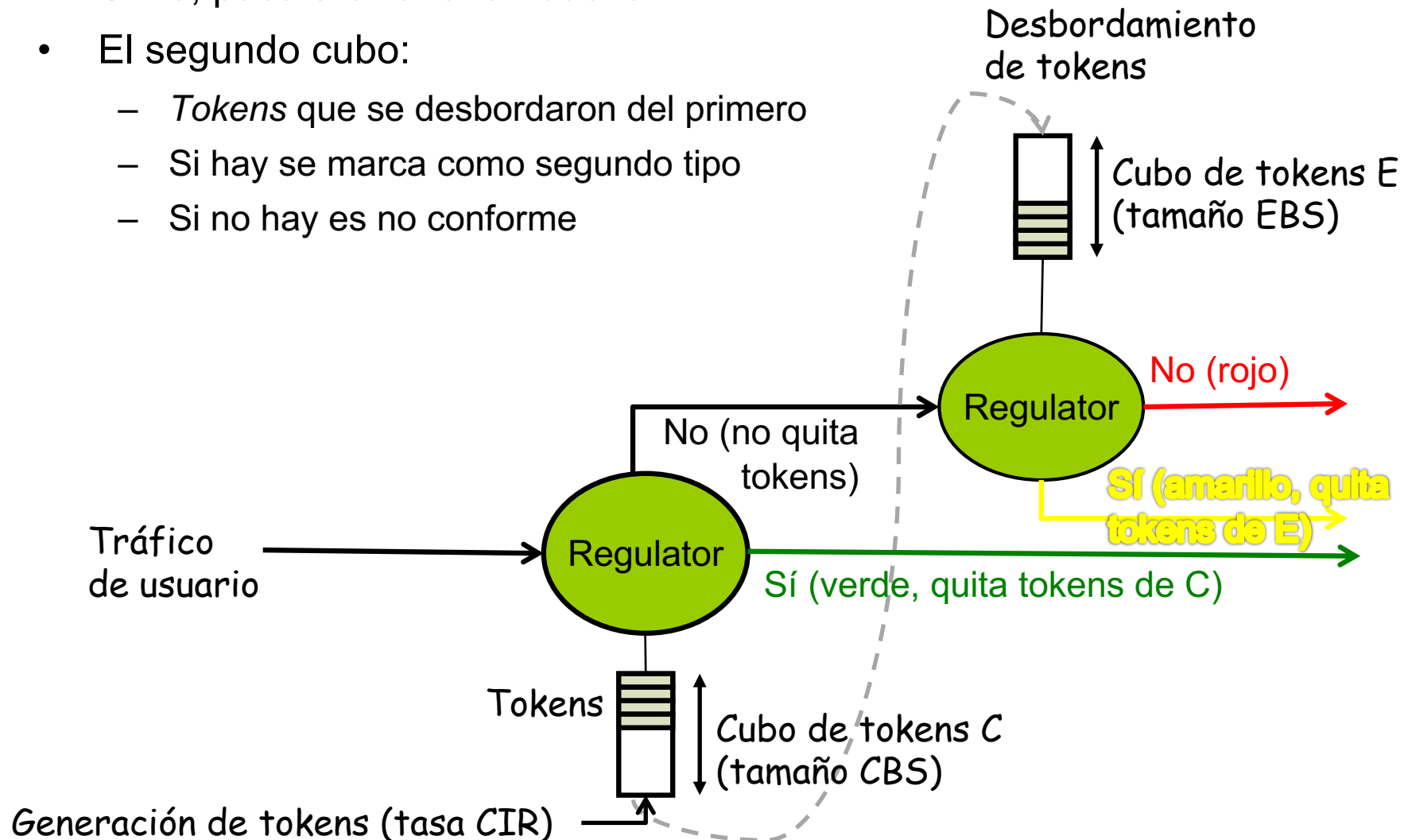
# Relación con LBAP

- Parámetros:
  - CIR =  $\rho$
  - CBS =  $\sigma$
- $A(0,t)$  = tráfico cursado en intervalo  $(0,t)$
- $A(0,t) \leq \rho t + \sigma$
- “Restricción  $(\sigma, \rho)$ ” a la salida (LBAP, *Linear Bounded Arrival Process*)



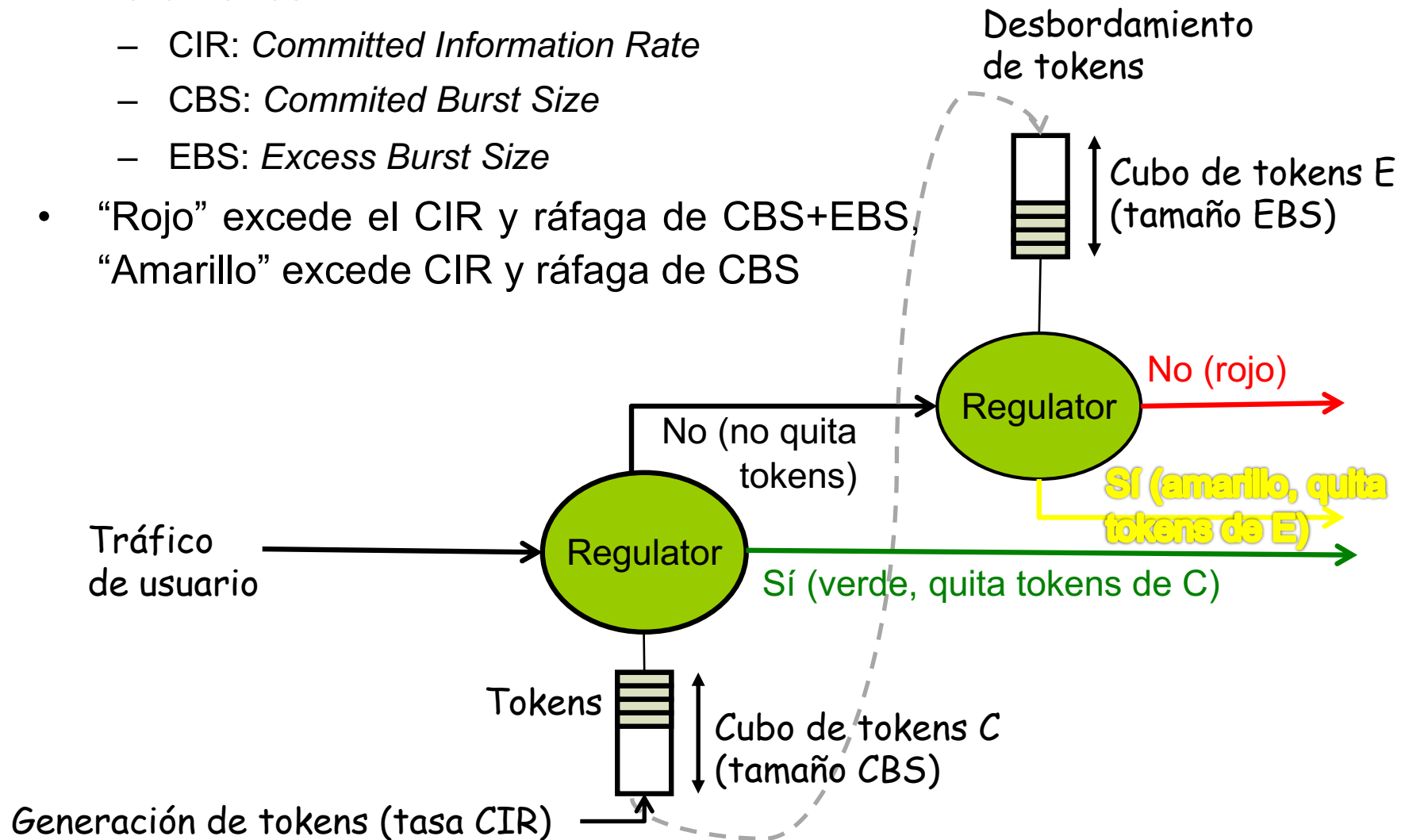
# srTCM

- *single rate Three Color Marker* (RFC 2697)
- Si hay *tokens* suficientes en el primer cubo se marca como *conforme*
- Si no, pasa a otro token bucket
- El segundo cubo:
  - *Tokens* que se desbordaron del primero
  - Si hay se marca como segundo tipo
  - Si no hay es no conforme



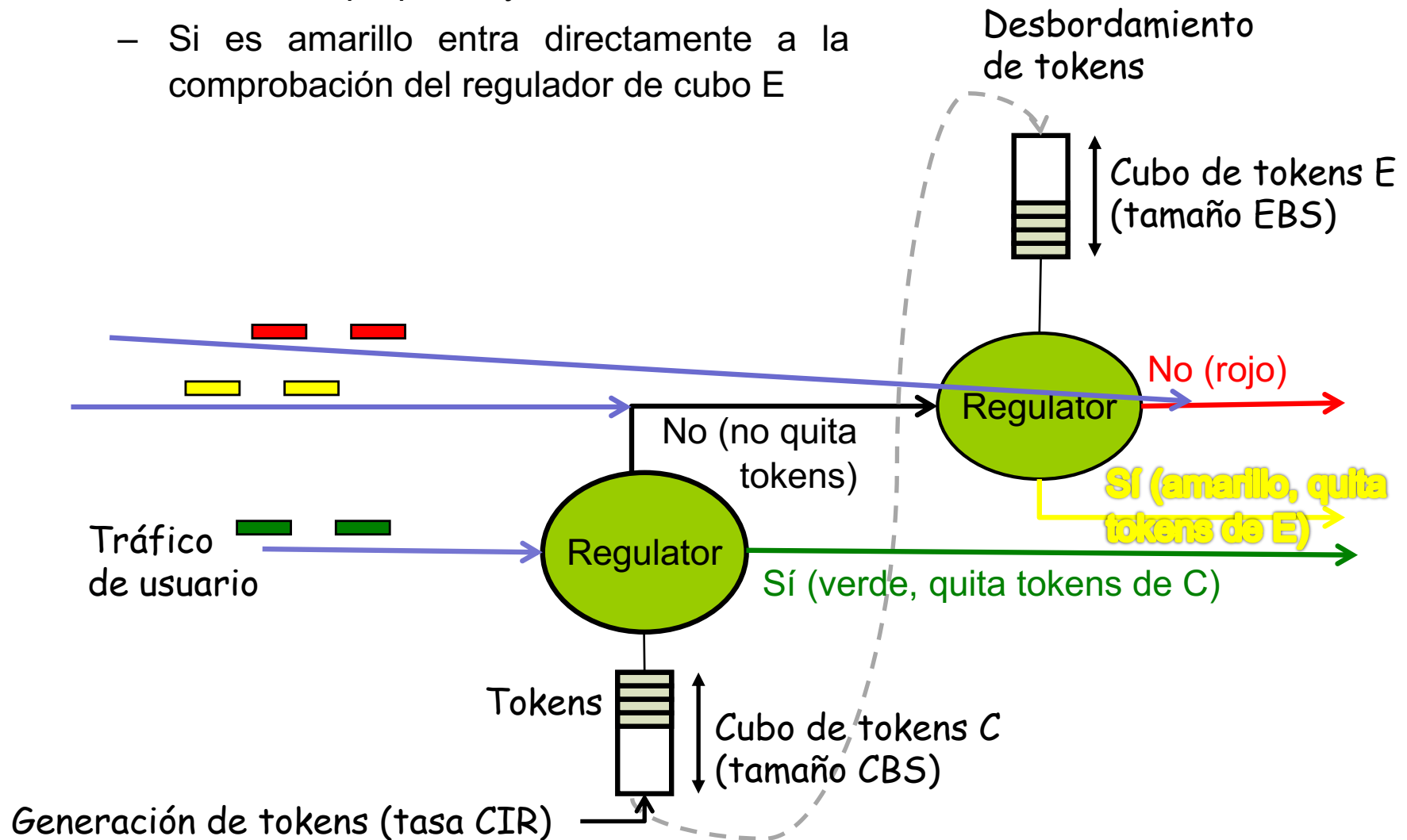
# srTCM

- *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



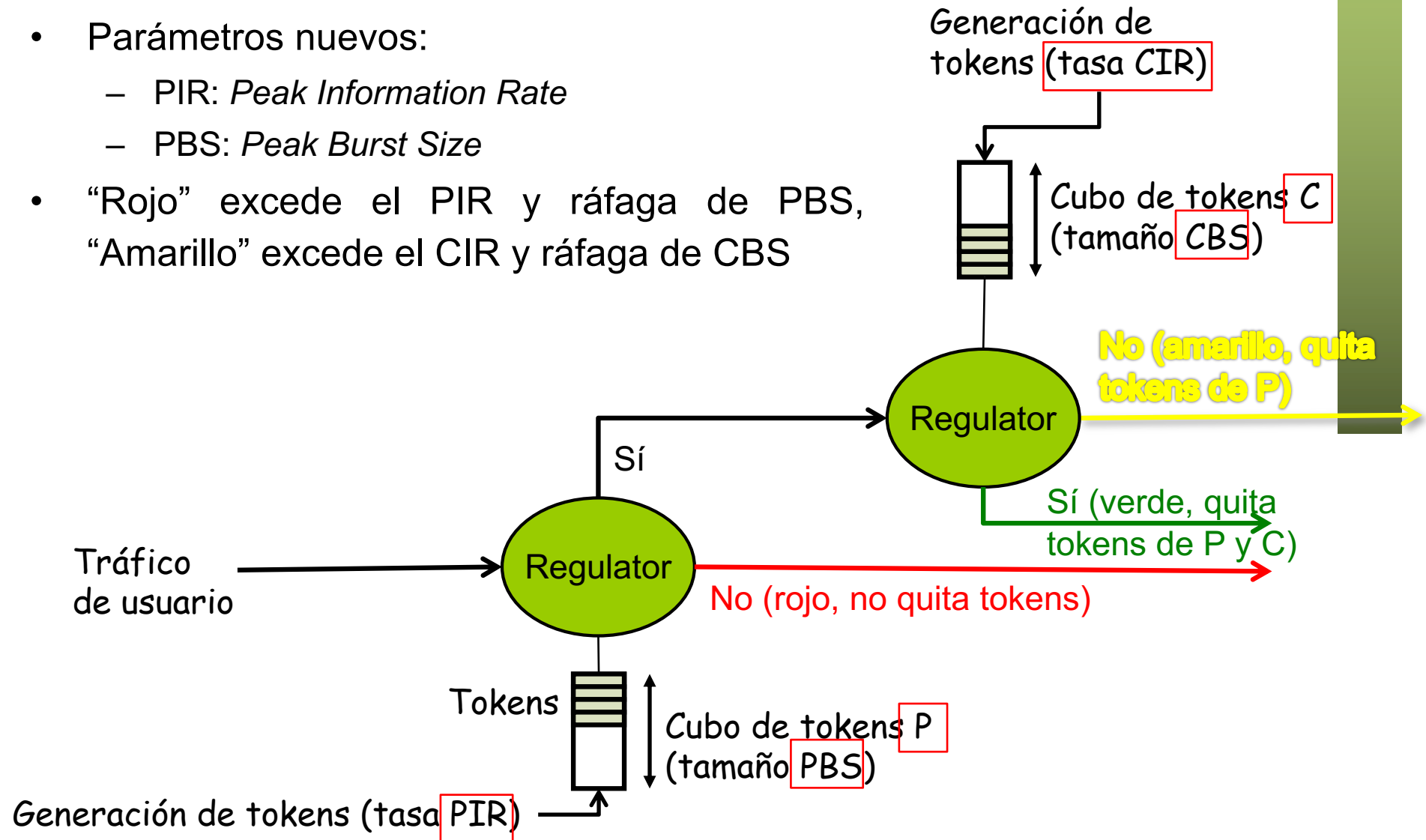
# srTCM

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



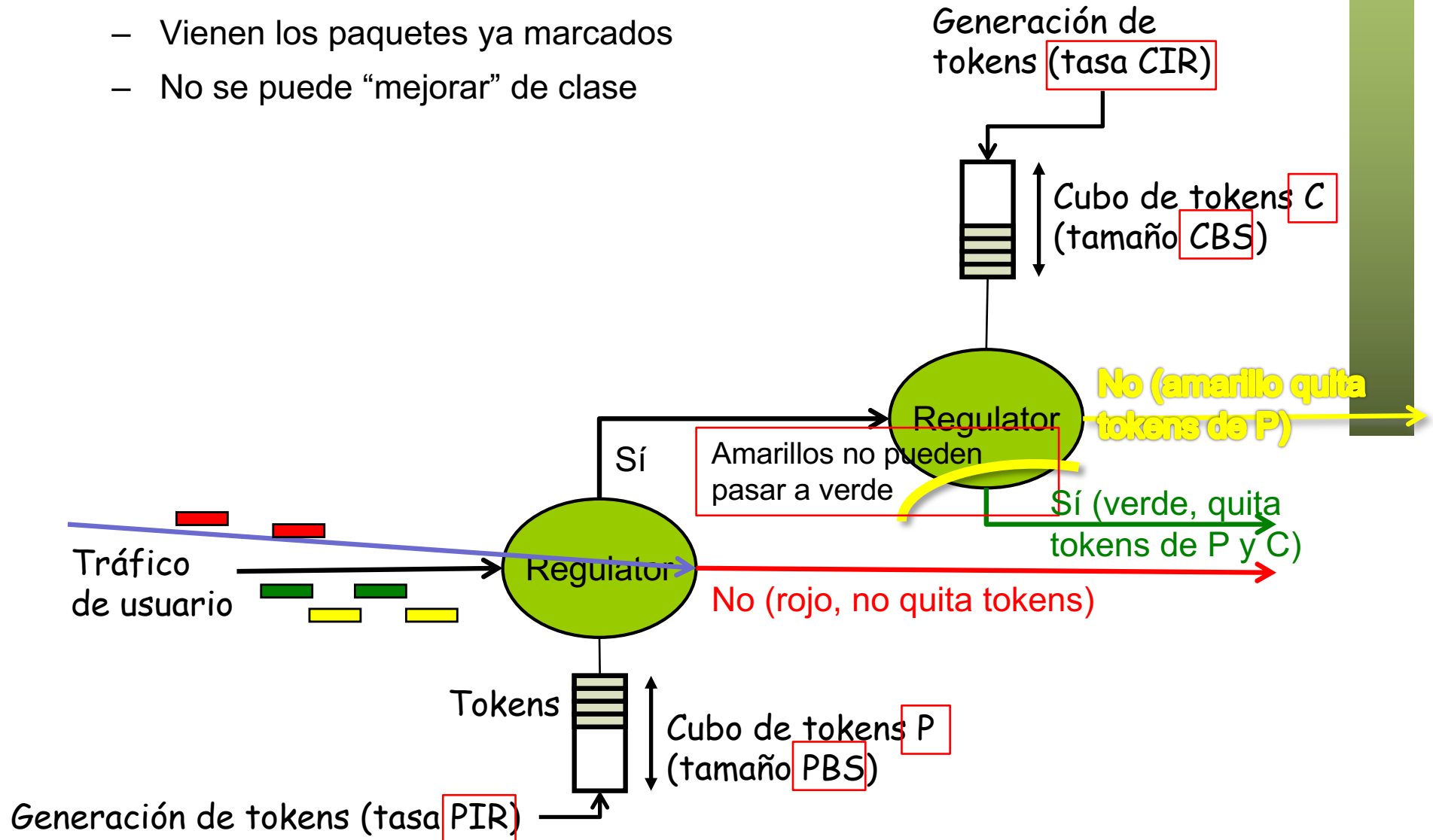
# trTCM

- *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

