

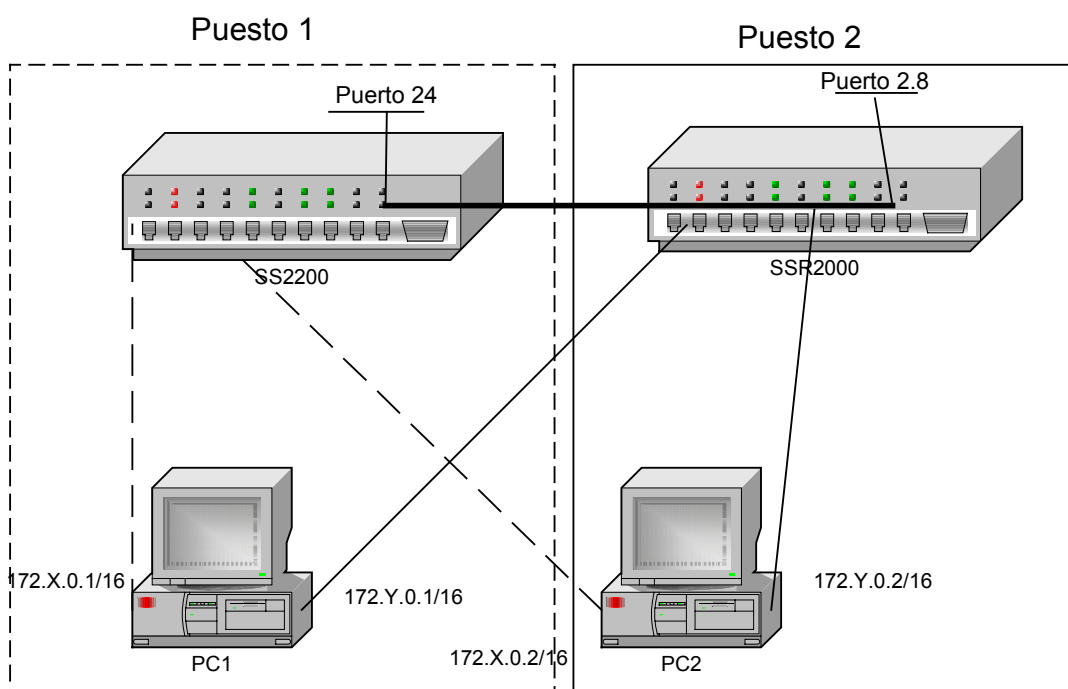
PRACTICA 7: Switches: Conmutación y VLANs

1. Objetivos de la práctica

El propósito de la práctica es conocer el funcionamiento de los puentes que interconectan redes y cómo se configuran. Se establecerán VLANs de diferentes tipos.

- Configurar los puentes (switches) para cumplir todos los objetivos de la práctica.
- Configurar diferentes tipos de VLANs sobre los switches.

2. Descripción del entorno



El puesto 1 se indica mediante líneas discontinuas

El puesto 2 se indica mediante líneas continuas

Donde X es el nº de grupo del grupo que trabaja con el puesto de trabajo 1 e Y es el nº de grupo del grupo que trabaja con el puesto de trabajo 2.

El grupo del puesto 1 realizará sus prácticas con el switch SS2200 y el grupo del puesto 2 realizará sus prácticas con el switch SSR2000.

El entorno de red sobre el que se desarrollará la práctica aparece representado en la figura y está compuesto por:

- Dos ordenadores dotados de dos interfaces Ethernet con Windows NT Server 4.0.
- Dos switches conectados tal y como aparece en la figura. Uno de ellos es un SmartSwitch router 2000 (SSR2000), el otro, es un Smart Switch 2200 (SS200). Un interfaz de red de un ordenador estará conectado al switch SSR2000 y el otro interfaz del mismo ordenador estará conectado al switch SS2200.

Un grupo configurará un switch y el otro configurará el otro switch y cada uno tendrá un PC de trabajo, cada grupo deberá coordinar su trabajo con el otro grupo.

El PC de cada uno de los puestos de trabajo debe configurarse con las direcciones IP y máscaras

correspondientes pero sin hacer routing entre ellas.

3. GUIÓN DE LA PRACTICA

Se describen a continuación los pasos a seguir para realizar la práctica.

3.1 Configuración de IP sobre los interfaces Ethernet.

Arrancar el PC en el modo preparado para el Laboratorio de Redes de Ordenadores.

Configurar los dos interfaces Ethernet de la estación de trabajo. Si observáis bien la plataforma, cada grupo deberá configurar una tarjeta de red de su PC y una tarjeta de red del PC del otro equipo. Comprobar que las conexiones de la plataforma de trabajo están colocadas apropiadamente.

3.2 VLANs por puerto


Las VLANs son LANs virtuales que han sido separadas lógicamente (no por cableado) de nuestra LAN. Suelen utilizarse para organizar mejor nuestra LAN y pueden establecerse típicamente por puerto dentro de un switch, por direcciones MAC o por direcciones IP y por puerto TCP o UDP.

En este apartado se crearán VLANs por puerto. Para ello se pide:

Crear una VLAN en el switch que se os ha asignado denominada "FINANZAS" que contenga los puertos ethernet del 1 al 4 del primer módulo del switch, con identificador 1, si es SS2200 y con identificador 2 si es SSR2000.

Crear otra VLAN en el switch que se os ha asignado denominada "INGENIERIA" que contenga los puertos ethernet del 5 al 8 del primer módulo del switch con identificador 2.

Conectar una tarjeta de red del PC1 a la VLAN "FINANZAS" y la otra tarjeta de red del PC2 a la VLAN "INGENIERIA".

| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se puede acceder desde un puerto de la VLAN "FINANZAS" a un puerto de la VLAN "INGENIERIA" ? (El alumno debería ser capaz de explicar el por qué de este suceso) • ¿Se puede acceder desde un puerto que pertenezca a la "default-vlan" (es decir, que no pertenezca ni a "FINANZAS" ni a "INGENIERIA") a un puerto que pertenezca a una de las VLANs que hemos definido? ¿Por qué? |
|---|---|

3.3 VLANs entre varios switches

Se va a establecer un puerto de enlace 1Q (1Q TRUNK) entre el SSR2000 y SS2200 para compartir las dos VLANs. Tenéis que daros cuenta que al hacer esto la VLAN "FINANZAS" estará formada por los cuatro primeros puertos del switch SSR2000 y por los cuatro primeros puertos del switch SS2200. Lo mismo ocurre con la VLAN "INGENIERIA", se va a intentar probar si equipos que están en la misma VLAN pero distinto switch son capaces de comunicarse.


Pasos a realizar:

Conectar el cable uniendo los puertos 24 de los dos switches.

Configurar este puerto en ambos switches para que sea un puerto de enlace.

Conectar un PC a la VLAN "FINANZAS" del switch SSR2000 y conectar el otro PC a la VLAN "FINANZAS" del switch SS2200.

Contestar a la siguiente pregunta.

| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se puede acceder desde un puerto de un switch perteneciente a la VLAN "FINANZAS" a otro puerto del otro switch perteneciente a la misma VLAN ("FINANZAS")? |
|---|---|

3.4 VLANs por puerto TCP o UDP

Tenéis instalado un servidor web en cada PC (Internet Information Server, éste posee otros servicios como un servidor FTP) para acceder a su página principal basta con poner en el navegador <http://dir.IP/>.

• **SWITCH SSR2000**


Se pide definir un filtro para la VLAN “FINANZAS” para que **sólo** se pueda enviar y recibir tráfico proveniente de un servidor web conectado al puerto et.1.1 (PCA)

Pasos a realizar:

Establecer el filtro sobre la VLAN.

Conectar un PC a la VLAN “FINANZAS” (et.1.1, servidor web).

Conectar el otro PC (PCB) a la VLAN “FINANZAS” e intentar acceder desde este PC a la página principal del servidor web del PCA.

| | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se puede acceder a la página web del servidor web? • Y si intento acceder al servidor FTP del otro servidor, ¿qué ocurre? • ¿Se puede acceder desde el PCA al servidor web del PCB? ¿Por qué? (NOTA: la respuesta puede ser positiva o negativa en función de la configuración del filtro, especificar). • Establecer otro filtro en otro puerto (p.e. el et.1.2) y conectar ahí el PCA de tal forma que desde el PCB sólo se pueda enviar y recibir tráfico proveniente de un servidor FTP y NO viceversa. |
|---|--|

• **SWITCH SS2200**

Resetea la NVRAM y crea únicamente una VLAN llamada FILTRO a la que se le asigne el puerto número 1, en el cual se encuentre conectado el servidor web (PCA).


Se pide definir un filtro para la VLAN “FILTRO” para que **sólo** se pueda enviar y recibir tráfico proveniente de un servidor web conectado al puerto 1 (PCA).

Pasos a realizar:

Establecer el filtro sobre la VLAN.

Conectar un PC a la VLAN “FILTRO” (puerto 1, servidor web).

Conectar el otro PC (PCB) a la VLAN “DEFAULT”, es decir, a cualquier otro puerto del switch e intentar acceder desde este PC a la página principal del servidor web del PCA.

| | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se puede acceder a la página web del servidor web? • Y si intento acceder al servidor FTP del otro servidor, ¿qué ocurre? • ¿Se puede acceder desde el PCA al servidor web del PCB? ¿Por qué? (NOTA: la respuesta puede ser positiva o negativa en función de la configuración del filtro, especificar). • Establecer otro filtro en el mismo puerto (borrar el anterior) de tal forma que desde el PCB sólo se pueda enviar y recibir tráfico proveniente de un servidor FTP y NO viceversa. |
|---|--|

APÉNDICE

Smart Switch Router 2000

Configuración inicial

La configuración del Smart Switch Router 2000 (SSR 2000) se realiza mediante una interfaz de comandos. Esta interfaz es bastante similar a las empleadas en entornos UNIX e incluye una serie de facilidades a la hora de introducir los comandos, como puedan ser:

- Pulsar el tabulador antes de terminar de escribir un comando para que lo autocomplete.

```
ssr> en[TAB]
ssr> enable
```

- No es necesario terminar de escribir todos los comandos, si existe una única posibilidad para un comando con los caracteres introducidos, la interfaz lo interpretará correctamente.

```
ssr> en[ENTER]
Password:
```

(la interfaz ha interpretado que “en” es “enable”)

- Escribir el carácter “?” para solicitar una lista de los comandos posibles en un determinado contexto, o para mostrar la lista de los parámetros posibles dentro de un comando.

```
ssr2000-1# ip ?
show                - Show IP parameters
clear                - Clear various tables or variables
ssr2000-1#
```

Para entrar en la consola de configuración del SSR 2000 es necesario introducir las contraseñas. Primero, pedirá que se active la consola con RETURN, y luego pedirá una contraseña para entrar en modo consola. La contraseña es “ssr”. Una vez en modo consola, se deberá pasar a modo “enable”, para poder cambiar la configuración del SSR 2000. Para ello, se escribe “enable” y pedirá otra contraseña, que también es “ssr”:

```
Press RETURN to activate console . . .
Password: ssr
ssr> enable
Password: ssr
ssr#
```

Desde este modo se podrá configurar y visualizar todo cuanto sucede dentro del SSR 2000, para entrar en modo configuración se escribirá “config” ó “configure”:

```
ssr# configure
ssr(config)#
```

Una vez en el modo de configuración se podrá establecer los parámetros del equipo. Por ejemplo,

para cambiar el nombre del SSR2000:

```
ssr(config)# system set name ssr2000-1
```

Tal y como está ahora, el SSR2000 únicamente ha introducido en su memoria un cambio que hay que hacer, pero no lo ha pasado a su configuración activa. La configuración activa es con la que está funcionando:

```
ssr(config)# save active  
ssr(config)# exit  
ssr#
```

Para ver los cambios realizados:

```
show active
```

para deshacer algún cambio realizado:

Negate num - donde num es el número de línea de la configuración

Bridging

Identificar las direcciones de los puertos

Para conocer las direcciones MAC de los puertos del SSR2000 se deberá mirar la configuración hardware del Smart Switch Router:

```
ssr# system show hardware verbose
```

Monitorizar el estado del bridging

Si se quiere conocer cómo está funcionando el puente y el estado de las tablas de direcciones MAC que contiene, se pueden realizar las siguientes opciones:

- para mostrar la tabla de rutas:

```
ssr# ip show routes
```

- para mostrar las MAC en las tablas L2 (Nivel 2):

```
ssr# l2-tables show all-macs
```

- para mostrar la información de los puertos en las tablas L2:

```
ssr# l2-tables show port-macs all-ports
```

- para mostrar la información de una MAC en concreto en las tablas L2:

```
ssr# l2-tables show mac
```

- para mostrar la información de las MAC registradas:

```
ssr# l2-tables show bridge-management
```

- para mostrar la información de la master MAC table:

```
ssr# l2-tables show mac-table-stats
```

Instrucciones para crear las VLANs

1. VLANs por puerto

Para crear una VLAN basada en puertos o protocolos:

```
ssr# config
ssr(config)# vlan create nombreVlan tipoVlan id identificativoVlan
ssr(config)# vlan add ports listaPuertos to nombreVlan
```

donde

- **nombreVlan** es el nombre de la VLAN.
- **tipoVlan** es el tipo de VLAN que queremos establecer y puede ser:
 - o **ip** - Create this VLAN for IP traffic
 - o **ipx** - Create this VLAN for IPX traffic
 - o **appletalk** - Create this VLAN for APPLETALK traffic
 - o **dec** - Create this VLAN for DEC traffic
 - o **sna** - Create this VLAN for SNA traffic
 - o **ipv6** - Create this VLAN for IPv6 traffic
 - o **bridged-protocols** - Create this VLAN for non-IP, non-IPX traffic
 - o **port-based** - Create this VLAN for all traffic (all protocols)

* Es posible elegir múltiples tipos.

* Si queremos una VLAN que SÓLO se base en puertos, elegiremos "port-based".

- **identificativoVlan**: identificador numérico de nuestra VLAN, de 2 a 4094.
- **ListaPuertos**: la lista de puertos que añadiremos a nuestra VLAN. Es necesario especificar que tipo de puertos son, en qué grupo se encuentra y el rango, por ejemplo:

```
et.1.4 :          puerto ethernet 4 del grupo 1.
st.2 :           puerto SuperTrunk 2.
et.2.(1-4) :      puertos ethernet del 1 al 4 del grupo 2.
```

Por ejemplo, se va a crear una VLAN llamada "alumnos", basada en puerto, y se le va a añadir los puertos 1, 2, 3 y 4 a esa VLAN:

```
ssr(config)# vlan create alumnos port-based id 2
ssr(config)# vlan add ports et.1.(1-4) to alumnos
```

Si se quiere ver el estado de las VLANs:

```
ssr# vlan show
```

VLANs entre varios switches

Lo primero que se debe hacer es elegir el puerto que funcionará como “trunk-port” y añadir dicho puerto a todas las VLANs que tengamos en nuestro SSR2000:

```
ssr(config)# vlan add port puertoTrunk to nombreVLAN
```

Un ejemplo de esto podría ser:

```
ssr(config)# vlan add port et.2.7 to finanzas  
ssr(config)# vlan add port et.2.7 to ventas
```

Lo siguiente que se debe hacer es establecer ese puerto como “trunk-port”. Para ello simplemente hay que tener que ejecutar la siguiente orden:

```
ssr(config)# vlan make trunk-port puertoTrunk
```

En el ejemplo:

```
ssr(config)# vlan make trunk-port et.2.7
```

2. VLANs por puerto TCP o UDP

Para crear una VLAN para filtrado de nivel 4 se deberá hacer lo siguiente:

- Crear una VLAN.

```
ssr(config)# vlan create PRUEBA ip id 21
```

- Situar los puertos en la misma VLAN.

```
ssr(config)# vlan add ports et.1.1-3 to PRUEBA
```

- Habilitar “Layer-4 Bridging” en la VLAN

```
ssr(config)# vlan enable l4-bridging on PRUEBA
```

- Crear una ACL que especifique el criterio de selección

```
acl prueba permit ip any any smtp  
acl prueba deny ip any any http
```

- Aplicar la ACL a un puerto

```
ssr(config)# acl prueba apply port et.1.1 output
```

Smart Switch 2200

La configuración y el manejo de este equipo es notablemente diferente al anterior (el SSR2000). En lugar de utilizar una interfaz de comandos, utiliza un sistema de menús contextuales donde se indican las posibilidades que existen en cada momento y siempre se tendrá en la parte inferior una serie de opciones para navegar por las diferentes secciones.

A continuación se muestra mediante un ejemplo cómo es esta interfaz:

```
2H252-25R LOCAL MANAGEMENT
      General Configuration

Device Type: 2H252-25R                      Firmware Revision: 4.07.09
                                           BOOTPROM Revision: 02.02.00

MAC Address:      00-E0-63-C0-39-6A      Device Date:      10/26/2001
IP Address:       172.26.2.1              Device Time:      10:10:04
Subnet Mask:      255.255.0.0             Screen Refresh Time: 03 sec
Default Gateway:  NONE DEFINED            Screen Lockout Time: 15 min
TFTP Gateway IP Addr: 0.0.0.0             Device Uptime:    0 D 1 H 9 M
Module Name:      sysName

Operational Mode: [802.1Q SWITCHING]
Com:  [ENABLED]   Application:  [LM]
Clear NVRAM:      [NO]
WebView:  [ENABLED]           Telnet:  [ENABLED]

SAVE                                EXIT                                RETURN
```

Observando la interfaz, en la parte superior se encuentra el modelo del equipo y el título de la sección en la que se encuentra. Más abajo se encuentran una serie de datos referentes a esta sección, algunos serán modificables y otros meramente informativos. Por ejemplo, en esta pantalla, la fecha de revisión del firmware del equipo es informativo, mientras que la dirección IP es modificable.

Se puede navegar por las opciones modificables con las teclas de cursor. Para modificar una opción normal, se pulsa “enter” cuando se esté situado sobre ella y se modifica su valor. Cuando se finalice la edición de la modificación, se pulsará de nuevo la tecla “enter”. Existe otro tipo de opciones modificables, marcadas entre dos corchetes, que se modifican de diferente manera: deberemos situarnos sobre ellas y pulsamos la barra espaciadora para ir cambiando su valor de entre la lista de valores posibles para ese campo. Por ejemplo, si nos situásemos en el campo “Operational Mode” del ejemplo anterior, pulsando la barra espaciadora cambiaríamos “[802.1Q SWITCHING]” por “[SECURE FAST VLAN]”.

En la parte inferior de la pantalla aparecen las opciones para salir de esta pantalla:

- Con “SAVE” se guardan los cambios que se hayan realizado en los campos de esta pantalla.
- Con “EXIT” se sale a la pantalla inicial del equipo.
- Con “RETURN” permite volver al menú anterior.

Configuración inicial

Para comenzar a utilizar el Smart Switch 2200 (SS2200), se deberá introducir una contraseña

correcta en la pantalla principal. Por defecto, las contraseñas tanto para “read-only”, como para “read-write”, como para “super-user” (modo configuración) son las mismas: “public” o contraseña en blanco. Así que para entrar simplemente basta con pulsar “enter” en la pantalla principal.

A continuación se muestra el menú principal del SS2200:

```

2H252-25R LOCAL MANAGEMENT
      Device Menu

Device Type: 2H252-25R                      Firmware Revision: 4.07.09
                                           BOOTPROM Revision: 02.02.00

      DEVICE CONFIGURATION MENU
      DEVICE STATISTICS MENU
      NETWORK TOOLS

      EXIT                                RETURN

```

En la primera opción se encuentran los menús relacionados con la configuración del equipo, en la segunda una serie de opciones para controlar el estado y estadísticas del SS2200, y en la tercera una interfaz de comandos para poder utilizar herramientas de red como pueda ser el comando ping, arp, show, etc.

Dado que es bastante fácil perderse por los menús contextuales y más difícil aún encontrar la pantalla que se está buscando, a continuación se incluye un esquema de cómo están organizados los menús en el equipo:

- **Device MenuPassword**
 - **Device Configuration**
 - General Configuration
 - SNMP Configuration Menu
 - SNMP Community Names Configuration
 - SNMP Traps Configuration
 - System Resources Information
 - Flash Download Configuration
 - Port Configuration
 - Ethernet Interface Configuration
 - Ethernet Port Configuration
 - HSI/VHSI Configuration
 - Redirect Configuration Menu
 - Port Redirect Configuration
 - VLAN Redirect Configuration
 - SmartTrunk Configuration
 - Broadcast Suppression Configuration
 - **802.1 Configuration Menu**
 - Switch Configuration
 - **802.1Q VLAN Configuration Menu**
 - 802.1 Priority Configuration Menu
 - Port Priority Configuration
 - Advanced Port Priority Configuration
 - Transmit Queues Configuration
 - Priority Classification Configuration
 - Protocol Port Configuration
 - Device Statistics Menu
 - Switch Statistics
 - Interface Statistics

- RMON Statistics
- Network Tools

Instrucciones para crear las VLANs

1. VLANs por puerto

Seguir la siguiente ruta: “Device Configuration Menu → 801.1 Configuration Menu → 802.1Q VLAN Configuration Menu”. Una vez en ese menú, se muestran diferentes opciones:

- MODULE / VLAN CONFIGURATION
- PORT ASSIGNMENT CONFIGURATION
- PORT FILTERING CONFIGURATION
- VLAN FORWARDING CONFIGURATION
- VLAN CLASSIFICATION CONFIGURATION

Para crear una VLAN paso a paso...

- 1) Lo primero que se deberá hacer es entrar en el menú “MODULE / VLAN CONFIGURATION”. Una vez ahí se muestra una lista de las VLANs definidas en el equipo. La VLAN con id 1 es la VLAN por defecto que existe desde el principio englobando todos los puertos.

- 2) En la parte inferior de esta pantalla se muestra algo similar a esto:

```
VLAN ID:  1      FID:  1      VLAN Name:DEFAULT VLAN      [ADD]
SAVE                                     EXIT      RETURN
```

- 3) Se rellena los campos VLAN ID (identificativo de VLAN, de 2 a 4094), FID (identificativo de filtro, si se han definido filtros), VLAN NAME (nombre de la VLAN) con los valores que deseemos y pulsamos “enter” en “[ADD]”.

```
VLAN ID:  2      FID:  2      VLAN Name:prueba      [ADD]
```

(VLAN ID es el identificador de la VLAN y FID es el identificador del filtro de seguridad que se aplicará a esa VLAN).

- 4) Se guarda lo modificado en la pantalla pulsando “enter” sobre “SAVE”.
- 5) Salir al menú anterior pulsando “RETURN” y se elige “PORT ASSIGNMENT CONFIGURATION” para asignar los puertos a las diferentes VLANs. En esta pantalla se muestra una lista de puertos similar a ésta:

| Port | Port Mode | VLAN ID | FID | VLAN Name |
|------|-----------|---------|------|--------------|
| 1 | [HYBRID] | [0001] | 0001 | DEFAULT VLAN |
| 2 | [HYBRID] | [0001] | 0001 | DEFAULT VLAN |
| 3 | [HYBRID] | [0001] | 0001 | DEFAULT VLAN |
| 4 | [HYBRID] | [0001] | 0001 | DEFAULT VLAN |

Si se sitúa en el campo VLAN ID de un puerto, pulsando la barra espaciadora se puede cambiar el identificador de la VLAN a la que pertenece, es decir, la VLAN a la que pertenece, por ejemplo:

```
1      [HYBRID]      [0002]      0002      prueba
```

Hay que guardar lo modificado en la pantalla pulsando “enter” sobre “SAVE”, y salir al menú anterior

pulsando “enter” sobre “RETURN”.

VLANs entre varios switches

Lo primero a hacer es designar un puerto de enlace (1Q TRUNK) en cada uno de los SS2200 y conectamos mediante un cable los dos puertos designados. Para definir un puerto como 1QTRUNK se debe hacer lo siguiente:

- 1) Elegir “PORT ASSIGNMENT CONFIGURATION” dentro del menú accesible desde “Device Configuration Menu → 801.1 Configuration Menu → 802.1Q VLAN Configuration Menu”.
- 2) Hay que tener en cuenta también que los puertos definidos como “trunks” entre switches deben pertenecer a “DEFAULT VLAN”, ya que tienen que transmitir tramas de todas las VLANs. Para definir el puerto como 1Q TRUNK nos situaremos sobre la fila que corresponda al puerto, dentro de la tabla de puertos, y pulsar dos veces en el campo “Port Mode”:

| Port | Port Mode | VLAN ID | FID | VLAN Name |
|------|------------|---------|------|--------------|
| 24 | [1Q TRUNK] | [0001] | 0001 | DEFAULT VLAN |

- 3) Realizar el mismo proceso para el puerto de enlace 1QTRUNK del otro switch y conectar ambos puertos 1QTRUNK (en nuestra práctica el otro puerto lo configurará el otro grupo).

2. VLANs por puerto TCP o UDP

Lo primero de todo es crear una VLAN tal y como se ha explicado en el primer apartado. Una vez hecho esto, seguir la siguiente ruta: “Device Configuration Menu → 801.1 Configuration Menu → 802.1Q VLAN Configuration Menu → VLAN Classification Configuration”. Rellenar el filtro de la siguiente manera:

| VID: | Classification: | TCP Port: |
|------|------------------|-------------|
| 3 | [Dest TCP Port] | [FTP] |
| ADD | DEL ALL | EXIT RETURN |

Pulsamos en ADD y el filtro sube a la lista de filtros:

| VID | Classification | Description |
|-----|----------------|-------------|
| 3 | Dest TCP Port | 21 (FTP) |

Situarse sobre él y pulsar enter. Para habilitarlo en todos los puertos pulsar espacio en “Set All Ports” para que contenga “YES”. Una vez hecho esto, pulsar enter sobre el “YES” de “Set All Ports” y guardarlo (pulsando enter en “SAVE”), si solo queremos habilitarlo en un puerto concreto iríamos a dicho puerto y lo modificamos para que contenga “YES”.

SET ALL PORTS: [YES]