

# Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Memorias intermedias de ingreso](#)

[Causas para la pausa del tx en el nexo 2232](#)

[Casos de prueba del laboratorio](#)

[Prueba 1: Tráfico congestionado con el control de flujo no habilitado en el host.](#)

[Prueba 2: Tráfico congestionado con el control de flujo habilitado en el host](#)

[Prueba 3: Colisión del hash del canal de éter](#)

[Conclusiones y mejores prácticas](#)

[Discusiones relacionadas de la comunidad del soporte de Cisco](#)

## Introducción

El documento proporcionará la información para ayudar a resolver problemas las pausas TX en los nexos 2232 puertos HIF (interfaz del host). Se centra en el tráfico en la dirección H2N (host a la red) (tráfico que viene adentro de los servidores hacia la red, el sur al norte). No cubre los escenarios relacionados con los flujos de tráfico N2H (red al host).

Este documento se es autor sobre todo para el nexo 2232 FEX pero el concepto solicita B22 y 2248UPQ FEX (suplemento de la tela).

## Prerrequisitos

### Requisitos

Cisco recomienda que usted tiene conocimiento básico de estos temas

- Configuración de las 2000 Series del nexo de Cisco
- Configuración de las 6000 Series del nexo de Cisco

## Componentes Utilizados

La información que contiene este documento se basa en las siguientes versiones de software y hardware.

- Nexo N2K-C2232PP-10GE de Cisco
- Nexo 6001 de Cisco
- 7.1(1)N1(1)

La información que contiene este documento se creó a partir de los dispositivos en un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si la red está funcionando, asegúrese de haber comprendido el impacto que puede tener cualquier comando.

# Memorias intermedias de ingreso

El nexo 2232 tiene 32 puertos 1/10G HIF (host que hace frente) y 8 puertos 10G NIF (red que hace frente).

Antes de que el salto profundo en el problema de la pausa del tx, usted necesite tener una comprensión de los buffers disponibles en las interfaces de Fex. Los buffers asignados a la interfaz/al qos-grupo se pueden marcar vía el siguiente comando en el Switch del padre

```
esc-6001# show queuing interface ethernet 147/1/1
if_slot 79, ifidx 0x1f920000
Ethernet147/1/1 queuing information:
Input buffer allocation:
Qos-group: 0
frh: 8
drop-type: drop
cos: 0 1 2 3 4 5 6
xon      xoff    buffer-size
-----+-----+-----
0        126720  151040
```

<snip>

Según lo visto arriba, con el QoS (Quality of Service) predeterminado, para el tráfico de la clase del descenso (qos-grupo 0), el FEX HIF tiene 151040 bytes para mitigar el tráfico H2N y el umbral XOFF es 126720 bytes.

## Configuración reguladora de corriente

El nexo 2232 es 8:1 oversubscribed. Para evitar las caídas de paquetes en la dirección H2N debido al oversubscription y a las saturaciones del búfer, el nexo 2232 hace que el control de flujos HIF envíe encendido por abandono.

```
esc-6001# show run int ethernet 147/1/1 all | inc flow
priority-flow-control mode auto
flowcontrol receive off
flowcontrol send on
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1 flowcontrol
```

```
-----
Port          Send FlowControl  Receive FlowControl  RxPause  TxPause
              admin    oper      admin    oper
-----
Eth147/1/1   on       on        off      off      0        0
```

## Las causas para el tx se detienen brevemente en el nexo 2232

Cuando el umbral XOFF de 126720 bytes se golpea, el nexo 2232 enviará una pausa del tx hacia el host en el HIF. Las causas comunes para esto son

El tráfico 1)H2N que entra en el FEX es muy bursty haciendo memorias intermedias de ingreso ser el llenarse completo y golpe del umbral XOFF.

2)Most FEX, las implementaciones utilizan los canales del puerto para agregar NIFs múltiple. La pausa del tx también será considerado debido a memorias intermedias de ingreso que consiguen la colisión debida completa del hash del EtherChannel en FEX. Esto sucede cuando los puertos múltiples HIF intentan a la salida fuera de solo NIF debido a los resultados del EtherChannel.

## Descensos en la dirección H2N

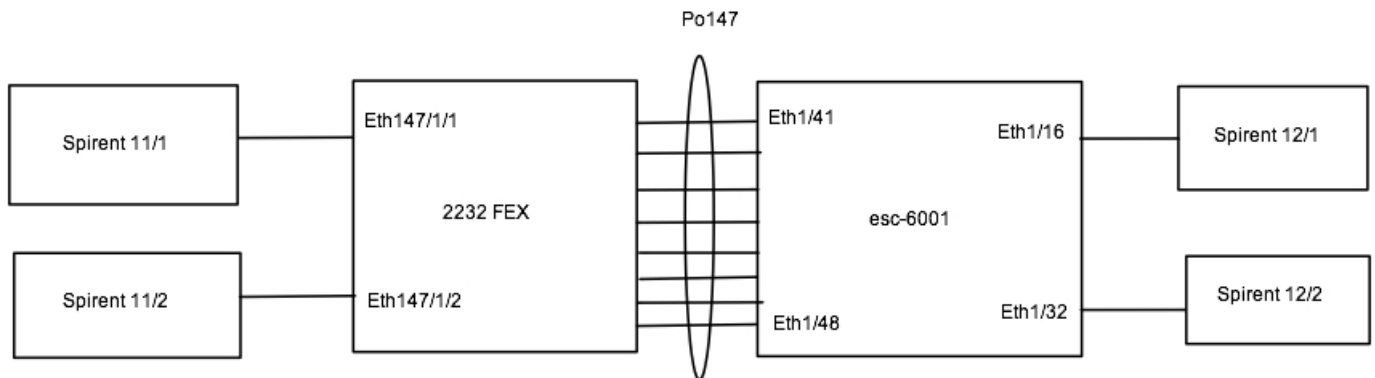
Para evitar las caídas de paquetes, se envía la pausa del tx una vez que se golpea el umbral XOFF. Sin embargo, los descensos del tráfico H2N se pueden considerar si

los servidores 1)the no honran la pausa

2)or tienen un retardo en honrar la pausa que hace el umbral de caída 151KB ser golpeado.

## Casos de prueba del laboratorio

### Topología



Para esta prueba en el laboratorio, hay cuatro puertos spirent 10G que actúan como host, dos están en el FEX y dos están en el nexu 6001 del padre. Todos los puertos están en el VLA N 50. No hay otro active del puerto en el FEX o el padre.

```
esc-6001# show run int ethernet 147/1/1 all | inc flow
priority-flow-control mode auto
flowcontrol receive off
flowcontrol send on
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1 flowcontrol
```

```
-----
Port          Send FlowControl  Receive FlowControl  RxPause  TxPause
              admin   oper      admin   oper
-----
Eth147/1/1   on      on        off     off      0         0
-----
```

### Prueba 1: Tráfico congestionado con el control de flujo no habilitado en el host.

El envío de 1500 unicast de la "línea tarifa" del byte 100K reparte del host en Eth147/1/1(to Eth1/16) y Eth147/1/9(do Eth1/32). Cada secuencia es un flujo único. El control de flujo se inhabilita en el host(Spirent).

**Resultados:** Los puertos del receptor señalaron cerca de 563 paquetes caídos para cada flujo. Puesto que el control de flujo se inhabilita en el host, usted ve la porción más pausa y también Latencia alta (cerca de 100 segundos micro) del tx

```
esc-6001# clear counters ; clear qos stat
esc-6001#
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | egrep Ethernet147|pause|unicast
Ethernet147/1/1 is up
    100000 unicast packets    0 multicast packets    0 broadcast packets
```

```

0 Rx pause
0 unicast packets 578269 multicast packets 0 broadcast packets
578267 Tx pause
Ethernet147/1/9 is up
100000 unicast packets 0 multicast packets 0 broadcast packets
0 Rx pause
0 unicast packets 578275 multicast packets 0 broadcast packets
578273 Tx pause
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, eth147/1/9 flowcontrol

```

```

-----
Port          Send FlowControl  Receive FlowControl  RxPause  TxPause
          admin    oper      admin    oper
-----
Eth147/1/1   on      on       off     off      0        578267
Eth147/1/9   on      on       off     off      0        578273

```

Los descensos señalados por el receptor están siendo realmente el dropepd en el fex sí mismo. Hay los comandos internos del hardware que pueden mostrar los descensos pero requerirían una comprensión completa de la arquitectura interna del fex cuáles están fuera del ámbito de este documento. Si usted necesita marcar estos contadores satisfacen dedican TAC para este aspecto del troubleshooting.

## Prueba 2: Tráfico congestionado con el control de flujo habilitado en el host

El envío de 1500 unicast de la "línea tarifa" del byte del flujo único 100K reparte del host en Eth147/1/1(to Eth1/16) y Eth147/1/9(do Eth1/32). Cada secuencia es un flujo único. El control de flujo se habilita en el host(Spirent).

**Resultados:** El receptor vira el informe hacia el lado de babor ninguna pérdida. La pausa mínima del tx y lateny medio es cerca de 19 microsegundos

```

esc-6001# clear counters ; clear qos stat
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | egrep Ethernet147|pause|unicast
Ethernet147/1/1 is up
100000 unicast packets 0 multicast packets 0 broadcast packets
0 Rx pause
0 unicast packets 4743 multicast packets 0 broadcast packets
4739 Tx pause
Ethernet147/1/9 is up
100000 unicast packets 0 multicast packets 0 broadcast packets
0 Rx pause
0 unicast packets 4703 multicast packets 0 broadcast packets
4700 Tx pause

esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, eth147/1/9 flowcontrol

```

```

-----
Port          Send FlowControl  Receive FlowControl  RxPause  TxPause
          admin    oper      admin    oper
-----
Eth147/1/1   on      on       off     off      0        4739
Eth147/1/9   on      on       off     off      0        4700

```

## Descensos

No hay descensos puesto que el host está honrando el control de flujo enviado del FEX

## Prueba 3: Colisión del hash del canal de éter

El uplink entre FEX y el padre es un canal del puerto. Dependiendo de escogen a qué miembro en el canal del puerto y cómo está ocupado es, la pausa del tx puede ser visto en el FEX HIFs. En el laboratorio, hay solamente dos puertos activos en el FEX y los 8 uplinks usados en el canal del puerto.

Pero para esta prueba, con el picado predeterminado, el tráfico del host en los Ethernetes 147/1/1 y los Ethernetes 147/1/9 están consiguiendo desmenuzaron a NIF0 que conecte con Eth1/41 en los 6001. Si usted envía la línea tráfico del 98% de la tarifa de los host, la pausa del tx será enviada en ambos HIFs.

Para este control de flujo de la prueba se inhabilita en los host.

```
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | inc Ethernet14|rate|pause
```

```
Ethernet147/1/1 is up
 30 seconds input rate 9836009128 bits/sec, 819667 packets/sec
 30 seconds output rate 2516922296 bits/sec, 4915863 packets/sec
   input rate 9.84 Gbps, 819.67 Kpps; output rate 2.52 Gbps, 4.91 Mpps
   0 Rx pause
   98376923 Tx pause
```

```
Ethernet147/1/9 is up
 30 seconds input rate 9836252112 bits/sec, 819687 packets/sec
 30 seconds output rate 2516980960 bits/sec, 4915978 packets/sec
   input rate 9.84 Gbps, 819.69 Kpps; output rate 2.52 Gbps, 4.91 Mpps
   0 Rx pause
   98376916 Tx pause
```

```
esc-6001# show port-channel traffic interface port-channel 147
```

ChanId	Port	Rx-Ucst	Tx-Ucst	Rx-Mcst	Tx-Mcst	Rx-Bcst	Tx-Bcst
147	Eth1/41	99.99%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/42	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/43	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/44	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/45	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/46	0.0%	0.0%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/47	0.00%	99.00%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%
147	Eth1/48	0.0%	1.00%	12.50%	12.50%	0.0%	0.0%

```
esc-6001# attach fex 147
```

```
Attaching to FEX 147 ...
```

```
To exit type 'exit', to abort type '$.'
```

```
fex-147# dbgexec w
```

```
woo> rate
```

Port	Tx Packets	Tx Rate	Tx Bit	Rx Packets	Rx Rate	Rx Bit	Avg
Pkt Avg Pkt		(pkts/s)	Rate		(pkts/s)	Rate	(Tx)
(Rx)	Err						
0-NI8	24	4	11.23Kbps	22	4	16.49Kbps	272
448							
0-NI7	15	3	4.17Kbps	17	3	3.81Kbps	154
120							
0-NI6	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI5	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI4	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI3	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							

0-NI2	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
0-NI1	1	0	1.76Kbps	1	0	1.08Kbps	1080
656							
<b>0-NI0</b>	<b>4108297</b>	<b>821659</b>	<b>10.05Gbps</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1.08Kbps</b>	<b>1509</b>
<b>656</b>							
0-HI31	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI30	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI29	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI28	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI27	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI26	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI25	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI24	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI23	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI22	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI21	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI20	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI19	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI18	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI17	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI16	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI14	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI13	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI12	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI11	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI10	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI9	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
<b>0-HI8</b>	<b>24556087</b>	<b>4911217</b>	<b>3.30Gbps</b>	<b>4094470</b>	<b>818894</b>	<b>9.95Gbps</b>	<b>64</b>
<b>1500</b>							
0-HI6	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI5	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI4	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI3	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI2	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							
0-HI1	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
1412							

```
| 0-HI0 || 24560241 | 4912048 | 3.30Gbps || 4095156 | 819031 | 9.95Gbps | 64
| 1500 | |
```

## Descensos

Hay descensos puesto que el host no se configura para el control de flujo

Paso 2: Con el control de flujos habilitado en los host, la pausa del honor de los host y la parte posterior de la válvula reguladora.

```
esc-6001# clear counters ; clear qos stat
esc-6001#
esc-6001# show interface ethernet 147/1/1, ethernet 147/1/9 | inc Ethernet14|rate|pause
Ethernet147/1/1 is up
 30 seconds input rate 4926871976 bits/sec, 410572 packets/sec
 30 seconds output rate 1288637816 bits/sec, 2516870 packets/sec
   input rate 4.93 Gbps, 410.57 Kpps; output rate 1.29 Gbps, 2.52 Mpps
   0 Rx pause
   88129183 Tx pause
Ethernet147/1/9 is up
 30 seconds input rate 4924820632 bits/sec, 410401 packets/sec
 30 seconds output rate 1287225224 bits/sec, 2514111 packets/sec
   input rate 4.92 Gbps, 410.40 Kpps; output rate 1.29 Gbps, 2.51 Mpps
   0 Rx pause
   88069874 Tx pause
```

```
esc-6001# show port-channel traffic interface port-channel 147
ChanId      Port Rx-Ucst Tx-Ucst Rx-Mcst Tx-Mcst Rx-Bcst Tx-Bcst
-----
 147  Eth1/41 99.99%  0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/42  0.0%  0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/43  0.0%  0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/44  0.0%  0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/45  0.0%  0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/46  0.0%  0.0% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/47  0.00% 99.00% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
 147  Eth1/48  0.0%  1.00% 12.50% 12.50%  0.0%  0.0%
```

```
esc-6001# attach fex 147
Attaching to FEX 147 ...
To exit type 'exit', to abort type '$.'
fex-147# dbgexec w
woo> rate
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| Port  || Tx Packets | Tx Rate  | Tx Bit   || Rx Packets | Rx Rate  | Rx Bit   | Avg
Pkt|Avg Pkt| |          | (pkts/s) | Rate    ||           | (pkts/s) | Rate     | (Tx) |
|      ||          |          |          ||           |          |          |      |
(Rx) |Err|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
| 0-NI8 ||          32 |          6 | 19.76Kbps ||          19 |          3 | 16.01Kbps | 366
| 506  | |
| 0-NI7 ||          13 |          2 | 3.85Kbps  ||          20 |          4 | 5.14Kbps  | 165
| 140  | |
| 0-NI6 ||          1 |          0 | 1.76Kbps  ||          2 |          0 | 2.16Kbps  | 1080
| 656  | |
| 0-NI5 ||          1 |          0 | 1.76Kbps  ||          2 |          0 | 2.16Kbps  | 1080
| 656  | |
| 0-NI4 ||          1 |          0 | 1.76Kbps  ||          2 |          0 | 2.16Kbps  | 1080
| 656  | |
| 0-NI3 ||          1 |          0 | 1.76Kbps  ||          2 |          0 | 2.16Kbps  | 1080
| 656  | |
```

0-NI2	656	1	0	1.76Kbps	2	0	2.16Kbps	1080
0-NI1	656	1	0	1.76Kbps	2	0	2.16Kbps	1080
<b>0-NI0</b>	<b>656</b>	<b>4105292</b>	<b>821058</b>	<b>10.04Gbps</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2.16Kbps</b>	<b>1509</b>
0-HI31	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI30	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI29	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI28	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI27	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI26	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI25	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI24	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI23	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI22	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI21	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI20	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI19	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI18	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI17	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI16	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI14	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI13	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI12	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI11	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI10	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI9	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
<b>0-HI8</b>	<b>1500</b>	<b>12556848</b>	<b>2511369</b>	<b>1.68Gbps</b>	<b>2049754</b>	<b>409950</b>	<b>4.98Gbps</b>	<b>63</b>
0-HI6	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI5	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI4	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI3	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI2	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412
0-HI1	1412	1	0	2.28Kbps	1	0	2.28Kbps	1412



```
| 0-HI0 || 12573036 | 2514607 | 1.68Gbps || 2051092 | 410218 | 4.98Gbps | 64
| 1499 | |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+
```

## Corrección

Por abandono, para el tráfico IP, FEX balance de la carga basado en el origen de destino MAC/IP. Para los problemas como esto, el algoritmo de troceo cambiante puede ayudar a conseguir una mejor distribución del tráfico sobre el canal del puerto de la tela. Utilice este método si usted ve el Equilibrio de carga desigual. Esta opción no es una solución absoluta pues pellizcar el hash podría también hacer las cosas

```
esc-6001# show port-channel load-balance
```

```
Port Channel Load-Balancing Configuration:
System: source-dest-ip
```

```
Port Channel Load-Balancing Addresses Used Per-Protocol:
Non-IP: source-dest-mac
IP: source-dest-ip source-dest-mac
```

Which hashing algorithm to choose depends on traffic profile. Here are the options available.

```
esc-6001# conf t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
esc-6001(config)# port-channel load-balance ethernet ?
destination-ip      Destination IP address
destination-mac     Destination MAC address
destination-port    Destination TCP/UDP port
source-dest-ip      Source & Destination IP address (includes 12)
source-dest-ip-only Source & Destination IP addresses only
source-dest-mac     Source & Destination MAC address
source-dest-port    Source & Destination TCP/UDP port (includes 12 and 13)
source-dest-port-only Source & Destination TCP/UDP port only
source-ip           Source IP address
source-mac          Source MAC address
source-port         Source TCP/UDP port
```

## Conclusiones y mejores prácticas

la pausa 1)Tx es mecanismo operativo normal para evitar las caídas de paquetes en 2232/2248UPQ/B22 FEX

número 2)Maximise de uplinks entre 2232/2248UPQ/B22 FEX y padre. Éste es tener capacidad de tener más trayectorias hacia la red. También ayudará en tener buffers máximos para el tráfico N2H.

el uplinks 3)If entre FEX y el padre y el picado no uniformemente usado, cambiante del canal del puerto pueden ayudar.

4)Since allí no es ningún Local Switching en FEX, evita tiene perfiles de flujo de tráfico Este-Oeste en los host en FEX.

5)Avoid que tiene dispositivos bursty tales como dispositivos NAS, chasis de la cuchilla en FEXes. Éstos necesitan estar en el padre.

6)Newer 2348UPQ FEX con el buffer compartido los 32M, tiene buffer compartido 1MB por HIF para el tráfico H2N para una mejor absorción de la explosión. También con el uplinks 40G NIF, las ocasiones de las colisiones de un hash/de la congestión del uplink se minimizan grandemente.