

Power Over Ethernet (PoE)

Introducción

La alimentación local y autónoma de un dispositivo resulta a menudo problemática cuando dicho elemento se pretende instalar en lugares poco accesibles o desprovistos de alimentación eléctrica; tal es el caso de las cámaras de vigilancia IP. Instalar alimentación eléctrica cerca de estos elementos puede resultar a veces muy dificultoso y caro.

Esta problemática se resuelve gracias a la tecnología PoE, diseñada para entregar a los dispositivos de red la alimentación que necesitan a través del propio cable de red.

En Junio del 2003, se aprobó el estándar IEEE 802.3af por el que se establecen las características de los equipos y tecnología PoE, definiéndose la máxima potencia que puede ser entregada a los dispositivos utilizando formatos de transmisión 10BASE-T, 100BASE-T y 1000BASE-T.

Anteriormente a este estándar, compañías como Cisco desarrollaron soluciones propietarias para alimentar remotamente dispositivos Ethernet. La tecnología de Cisco la llamaron Cisco Inline Power (ILP), lanzada en Marzo del 2000. Desde entonces, Cisco ILP ha sido instalado en numerosas redes anteriores a la aparición del estándar IEEE. Esta situación ha hecho que Cisco desarrollase una nueva tecnología de PoE retrocompatible con las instalaciones ILP.

Las ventajas de PoE son:

- Alimentación y comunicaciones de datos sobre el mismo cable
- Mayor control sobre el dispositivo
- Favorece la movilidad de los equipos (cambios de ubicación no requieren instalación de cableado eléctrico).
- Gestión de alimentación y monitorización vía SNMP
- No es necesaria la actualización del cableado (Cat5 o superior)

IEEE 802.3af

El estándar IEEE802.3af es capaz de entregar una potencia máxima de **15,4 Watt.**, por puerto Ethernet, usando una tensión típica de **48 volt.** Se especifica una corriente alrededor de **350 mA** por conexión, que sobre 48 volt representan una potencia de **16W** por dispositivo. Los dispositivos a alimentar pueden ser puntos de acceso inalámbricos, teléfonos IP, cámaras IP, lectores de tarjetas, impresoras, existiendo también la posibilidad de alimentar otros elementos no contemplados hasta ahora en el estándar como ordenadores portátiles y de sobremesa. Estos dispositivos, por el momento, no es posible alimentarlos vía PoE.

IEEE 802.3af define dos principales piezas de hardware, el Dispositivo Alimentado (Powered Device – PD) y el Equipo de Alimentación (Power Sourcing Equipment – PSE). Una cámara IP es un ejemplo de PD y un switch con PoE es un ejemplo de PSE.

Este estándar también define el proceso de detección de PD's y como la alimentación se mantiene o se corta según el dispositivo que se conecte al switch.

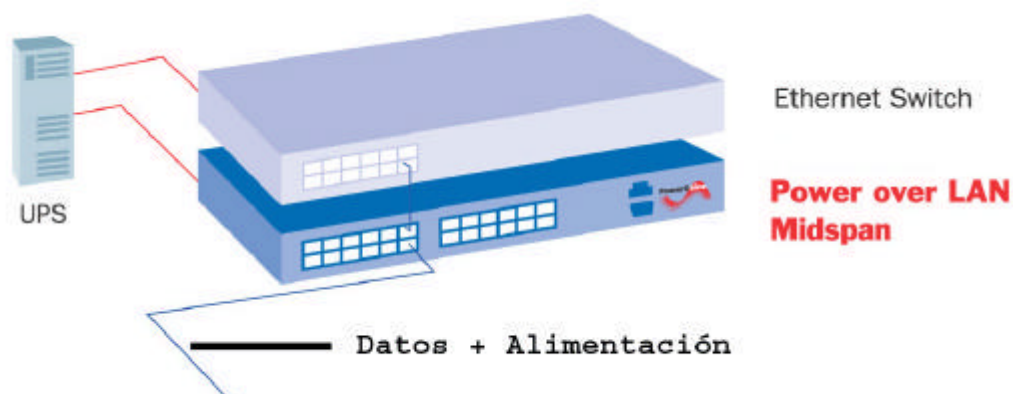
PSE- Power Sourcing Equipment

El PSE tiene tres funciones primordiales:

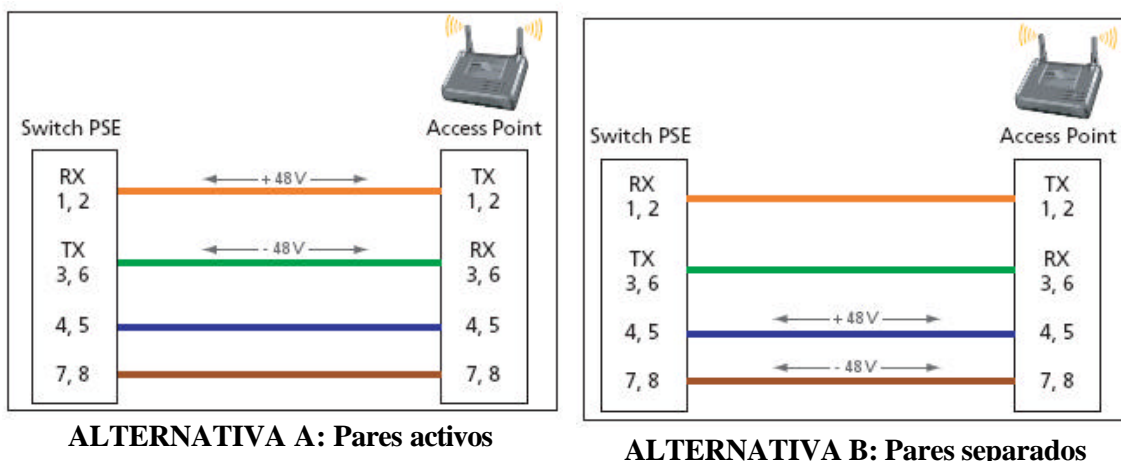
- Detectar un PD que acepte PoE
- Suministrar alimentación al PD
- Monitorizar y cortar la alimentación cuando sea necesario.

Dentro de la definición de PSE, existen dos tipos descritos: PSE Final y PSE Intermedio. Un **PSE Final** es un **switch PoE** sobre el cual se conecta directamente el latiguillo de conexión del dispositivo PD. Un **PSE intermedio** es un **adaptador** que tiene dos entradas (la alimentación y el cable de datos) y una sola salida RJ45 (datos y alimentación por cable de red).

Ejemplo de configuración con **PSE Final** (Switch PoE):



La alimentación que entrega el PSE Final alcanza el PD usando los **pares de datos activos** (normalmente el naranja y el verde – pines 1,2 y 3,6) o **pares separados** (marrón y azul – pines 4,5 y 7,8). Estas dos opciones se denominan Alternativa A y B respectivamente. La alternativa A usa los pares activos; y la alternativa B usa pares separados.



Con objetivo de cumplir con el estándar IEEE 802.3af, el **PSE debe cumplir con ambas alternativas**. Sin embargo, sólo una alternativa debe ser usada para alimentar el dispositivo. La **más usada** es la alternativa **A**.

De acuerdo con el estándar, los dispositivos **PSE Intermedios** sólo suministrarán PoE de acuerdo con la alternativa B (**pares separados**), y por tanto **no** podrán suministrar PoE a través de **1000-BASE-T** (donde todos los pares se usan para transmitir datos).

PD- Powered Device

Un PD que cumpla con el estándar IEEE 802.3af es capaz de ser alimentado de acuerdo con **las dos alternativas**, A y B. Existen en el mercado PD's que sólo funcionan con alguna de las dos alternativas y por tanto no cumplen con el estándar.

El estándar define la posibilidad de que el PD especifique al PSE la alimentación que requieren. Según estos requisitos, los PD se clasifican en distintas clases. Los PD's se pueden clasificar en clases de acuerdo con la potencia requerida. Estas clasificaciones son las siguientes:

- Clase 0: Desde 0,44 a 12,95 Watt
- Clase 1: Desde 0,44 a 3,84 Watt
- Clase 2: Desde 3,84 a 6,49 Watt
- Clase 3: Desde 6,49 a 12,95 Watt

Nota: La potencia sobre el PD es menor que la potencia medida sobre el PSE, debido a la caída de tensión del cable. Por ejemplo, sobre un PD clase 0, el PSE puede suministrar hasta 15,4 Watt.

Los PDs suelen ser de **clase 0**.

El PSE averigua la clase del PD conectado inyectando tensión sobre el par positivo de alimentación y midiendo la atenuación de esta tensión sobre el par negativo de alimentación.

Un PD de clase 3 o 4 tiene ciertas ventajas sobre un PD que opera sólo en modo 15,4 Watt. Por un lado, si el PD puede funcionar con una potencia inferior a la máxima, el PSE puede suministrar menos potencia sobre ese puerto ahorrando parte de ella y pudiendo suministrarla sobre otro puerto. Por ejemplo, si existen tres cámaras conectadas que sólo requieren 6,3 Watt, el PSE puede ahorrar 9,1 Watt por puerto, lo que representa un ahorro total de 27,3 Watt. Esto puede implicar igualmente una disminución de calentamiento del PSE, alargando su vida útil.

Cómo Descubrir un PD Conectado

Un requerimiento obvio del estándar IEE 802.3af es evitar dañar dispositivos Ethernet que no necesitan PoE. Un PSE no aplicará tensión sobre un puerto hasta que se verifique que el PD conectado necesita alimentación. Esto ocurre antes de que se active el enlace Ethernet, obviamente, ya que el PD no está aún alimentado.

El proceso de detección especificado en el estándar 802.3af arranca desde el PSE examinando la conexión, probando si el PD soporta PoE. Este proceso se lleva a cabo aplicando una pequeña tensión limitada en corriente al PD sobre los pares de transmisión y recepción, midiendo la carga aplicada al dispositivo. Los PD's que aceptan PoE tendrán una impedancia de 25 KO entre los pares de transmisión y recepción. Los PD's que no presenten esta impedancia entre pares no recibirán alimentación. Una vez que se ha detectado un PD válido, se empezará con el proceso de clasificación.

El PSE enviará señales de detección sobre los pares activos e inactivos del puerto Ethernet para detectar el PD conectado, con un tiempo de espera de al menos 2 segundos entre señales. Esas señales de detección continuarán hasta que se requiera alimentación del PD. Si el dispositivo conectado no acepta PoE, dichas señales continuarán para comprobar el tipo de dispositivo conectado. El proceso de detección se debe producir en menos de 500 ms.

Desconexión de Alimentación

Si un usuario intercambia un dispositivo que acepta PoE por otro que no lo acepta, la tensión de 48 volt. podría ocasionar daños sobre este segundo dispositivo. El estándar IEEE 802.3af establece la desconexión de potencia hacia un dispositivo cuando no se cumpla el proceso de detección anteriormente explicado. Cuando se termine la conexión, la alimentación debe ser interrumpida en un tiempo máximo de 250 ms.

PoE Plus

En Noviembre de 2004, se formó un grupo de trabajo con el propósito de crear PoE Plus. Este grupo está desarrollando el futuro PoE, con el principal objetivo de alimentar dispositivos que necesiten más del doble de la potencia máxima que establece el actual IEEE 802.3af, tal como ordenadores de sobremesa o portátiles.

Las características de PoE Plus son:

- Un PSE PoE Plus será compatible con el actual IEEE 802.3af, siendo posible la alimentación de PD's 802.3af y PoE Plus.
- PoE Plus debe suministrar al menos 30 Watt a cada PD.
- Desarrollo de PSE Intermedios para funcionar con 1000BASE-T.
- Desarrollo de PSE Finales e Intermedios para funcionar con 10GBASE-T.

Posibles problemas con PoE

PoE es una tecnología muy resistente. Si el PSE y el PD hablan el mismo idioma (802.3af o Cisco ILP), los problemas de alimentación de dispositivos serán escasos o inexistentes. La mayor consideración a tener en cuenta cuando se usa PoE es el cálculo de la potencia máxima a suministrar por el PSE.

A continuación presentamos un ejemplo práctico:

En una oficina existen 220 cámaras IP y 15 puntos de acceso, todos ellos necesitados de PoE. Sin tener en cuenta la gestión de alimentación comentada, cada dispositivo puede requerir hasta 15,4 Watt., resultando un total de 3619 Watt. Además el switch suele necesitar una alimentación de 1500 Watt, por lo que el resultado suma una potencia total de 4200 Watt por switch.

No se puede dar por sentado que la alimentación eléctrica del cuarto de telecomunicaciones podrá proporcionar dicha potencia. Los típicos circuitos de alimentación de 230Volt/16Amp podrán suministrar como mucho **3680 Watt.**, por lo que será necesaria una instalación especial. Adicionalmente, el sistema de refrigeración tendrá que ser estudiado para evitar excesivos sobrecalentamientos.

Sumario

PoE es una tecnología que a día de hoy podemos encontrar en prácticamente cualquier sitio. Con la creciente demanda de las tecnologías Wireless y VoIP, PoE está creciendo aún más. Antes de alimentar el dispositivo, el PSE testea si dicho dispositivo soporta 802.3af. Después de dicha detección, se aplicará una tensión de 48 volt y 350 mA. Si el PSE es del tipo Final, se usarán los pares de datos (1,2 y 3,6), y si se usa un PSE Intermedio normalmente se usarán los pares no utilizados (4,5 y 7,8).

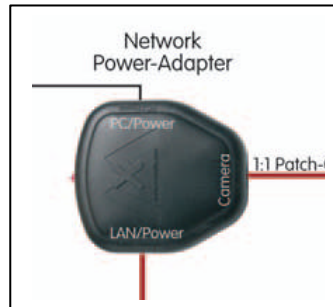
La norma IEEE 802.3af define funciones que permiten alimentar al PD con la potencia estrictamente necesaria, gracias a una clasificación de los PD, la cual es detectada por el PSE.

El cálculo de la potencia total consumida y el sistema de refrigeración son factores muy importantes. Los sistemas UPS de reserva deben ser considerados.

Productos PoE ImaginArt:

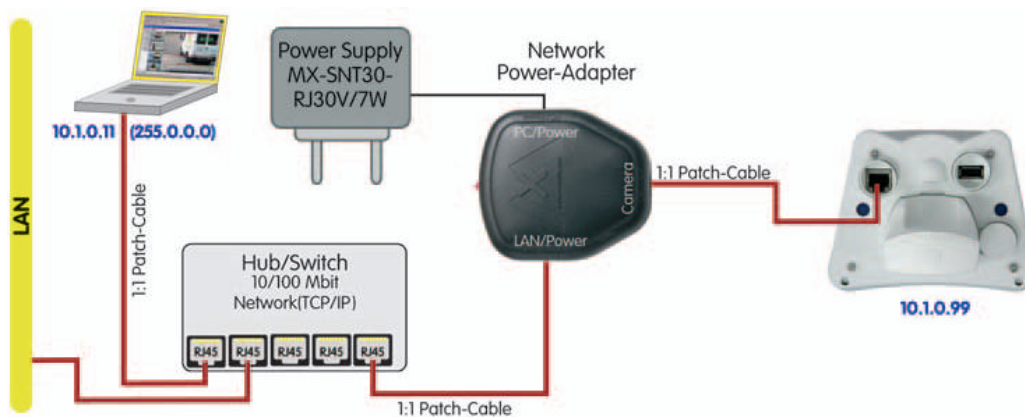
1) CÁMARAS MOBOTIX:

Todas las series de Mobotix tienen PoE incorporado; posibilidad de alimentarlas con el adaptador PoE suministrado por el fabricante alemán o a través de switches compatibles con el estándar 802.3af.

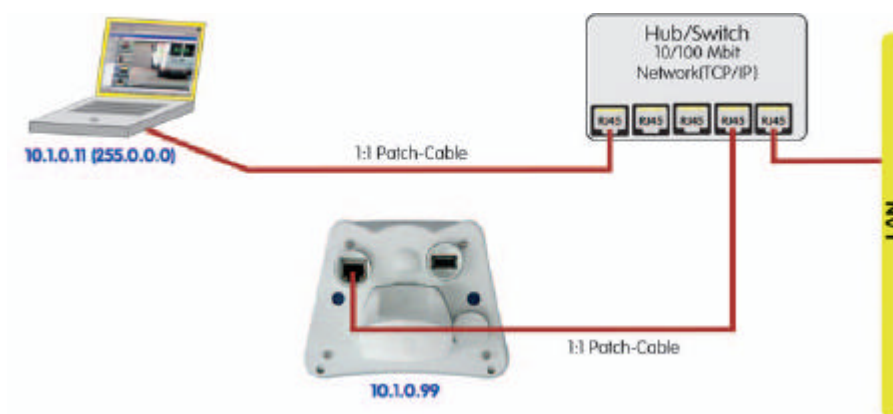


Adaptador PoE de Mobotix

Esquema de red con adaptador PoE de mobotix:



Esquema de red con switch PoE final:



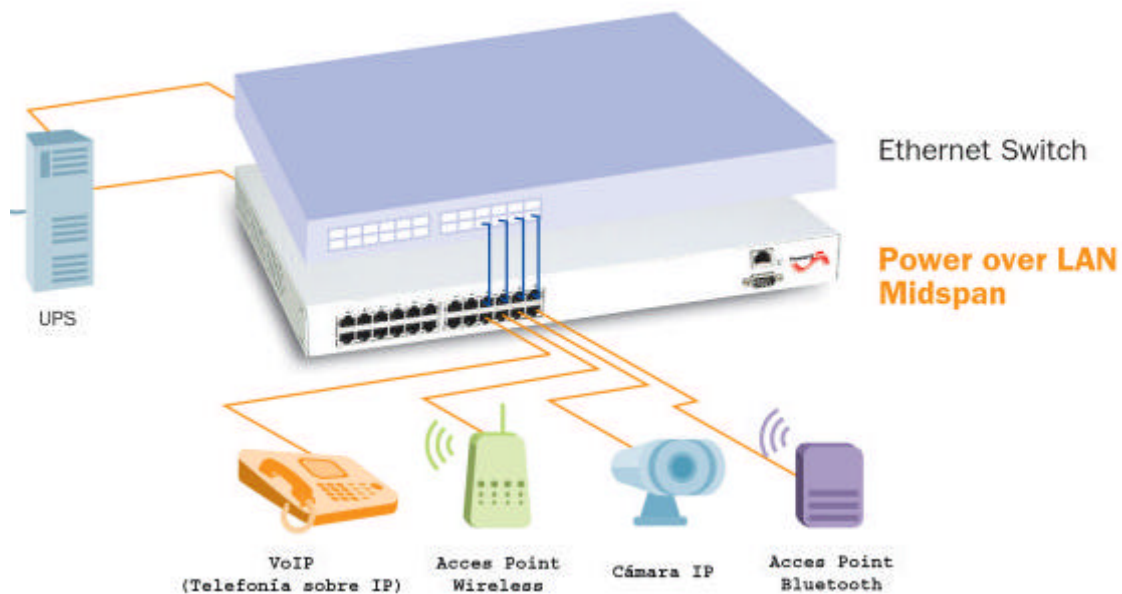
2) CÁMARAS VIVOTEK:

PoE incorporado: Nueva serie de cámaras **IP7131** (calidad VGA) e **IP 7138** (MegaPixel), **IZ7151, FD7131, IP7151**



Inyector PoE de Vivotek

Posibilidad de alimentar estas cámaras directamente desde un switch compatible PoE o a través de un splitter (o “separador”): dispositivo que tiene dos entradas (el cable de datos UTP y la alimentación) y una única salida (el cable UTP con alimentación y datos) que irá directamente conectado a la cámara).



Esquema de red con Switch compatible PoE



Kit PoE de Vivotek

Para el **resto de series:** posibilidad de hacer la transmisión de datos y alimentación a través de PoE gracias al “KIT PoE” de Vivotek , con un inyector en un extremo (junta señal de alimentación y datos en cable UTP) y un separador (Splitter) antes de llegar a la cámara (con una salida de alimentación y otra de datos UTP).