

## Configuraciones de PBX analógicas y digitales

Una PBX puede enrutar un número de teléfono concreto marcado a un teléfono concreto, de forma que los usuarios pueden tener su propio número individual o de extensión. Este número se denomina número de marcado interno directo (DID). Cuando se marca el número de teléfono de un usuario, la compañía telefónica envía el número de DID a la PBX usando el servicio de identificación del número marcado (DNIS). Dado que la compañía telefónica usa el DNIS para enviar el número, no es necesaria la intervención de un operador para enrutar la llamada. La PBX dispone de la información de la llamada que permite enrutarla correctamente al número marcado por la persona que llama.

### PBX analógicas y digitales

Las PBX analógicas envían la voz y la información de señalización de llamada, como los tonos de teclado del número marcado, como sonido analógico. Por tanto, el sonido no se digitaliza nunca. Para dirigir correctamente la llamada, la PBX y la oficina central de la compañía telefónica tienen que escuchar la información de señalización.

**NOTA: Los tonos de teclado se denominan, más técnicamente, tono de marcado multifrecuencia (DTMF). Cuando la persona que llama presiona una tecla del teléfono, éste produce dos tonos independientes: un tono de alta frecuencia y un tono de baja frecuencia. Cuando una persona habla por teléfono, solo se emite un tono o frecuencia. El envío de dos tonos con frecuencias diferentes al mismo tiempo reduce la posibilidad de que los tonos de señalización se interpreten como una voz humana o que una voz humana se interprete como tonos de señalización.**

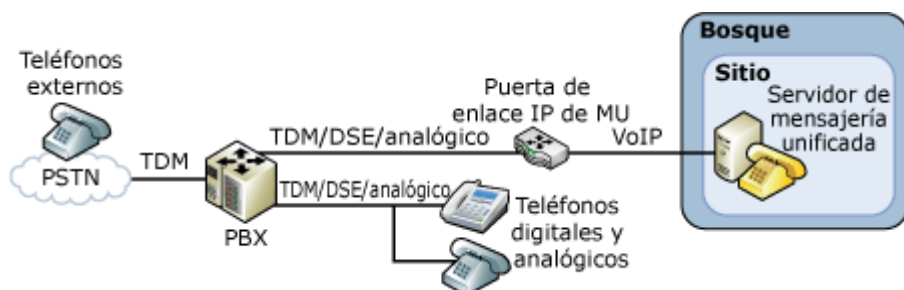
Las PBX digitales codifican o digitalizan el sonido analógico en un formato digital. Normalmente, las PBX digitales codifican los sonidos de voz mediante un códec de audio estándar del sector como G.711 o G.729. Después de codificar la voz digitalizada, la envían por un canal mediante conmutación de circuitos. La conmutación de circuitos establece una conexión abierta de un extremo a otro. Esto deja el canal abierto mientras dura la llamada para uso exclusivo de la persona que llama. No obstante, el método de señalización que usa la PBX depende del fabricante. Los fabricantes de PBX pueden tener un método de señalización propio para el establecimiento de llamadas.

**NOTA: Las PBX digitales admiten líneas troncales digitales y analógicas.**

En organizaciones más grandes, las PBX hacen posible que los empleados situados en ubicaciones físicas separadas se pongan en contacto marcando el número de extensión de un usuario. Esto se puede hacer mediante una única PBX o puede implicar a varias PBX configuradas en red. Las PBX situadas en oficinas distintas se pueden conectar a una única red de conmutación de circuitos transparente mediante líneas T1 o E1. Cuando estas líneas conectan las PBX, se denominan frecuentemente líneas de enlace. Las PBX se comunican entre sí a través de las líneas de enlace mediante un protocolo de PBX a PBX, como QSIG. QSIG permite que un conjunto de PBX actúe como si fuera una única PBX.

Este tipo de entorno de PBX también puede incluir características avanzadas, como la transferencia de llamadas y la conferencia telefónica. Además de admitir características avanzadas, tener dos PBX conectadas también puede ahorrar dinero a la organización, ya que se reducen los gastos de llamadas a larga distancia entre empleados situados en lugares diferentes. La razón es que una llamada realizada entre dos empleados permanece en una línea de enlace entre las PBX y requiere que el usuario marque únicamente el número de extensión del otro usuario en lugar de realizar una llamada de larga distancia.

En la figura siguiente se muestra una red de telefonía y datos típica con PBX heredadas o tradicionales.



En un entorno de telefonía que incluye una o varias PBX analógicas o digitales, es necesario que haya una puerta de enlace IP entre la PBX y el equipo que tiene instalada la función del servidor Mensajería unificada para convertir los protocolos basados en circuitos de las redes de telefonía en los protocolos basados en IP de las redes de datos.

## Configuraciones de IP PBX

Una IP PBX es una PBX que admite el protocolo IP para conectar teléfonos mediante una LAN Ethernet o de conmutación de paquetes. Envía las conversaciones de voz en paquetes IP o de datos. Una IP PBX puede tener varias interfaces. Entre ellas hay interfaces para una red de datos y otras interfaces que permiten la conexión con una red de telefonía o de conmutación de circuitos.

El desarrollo de protocolos de Internet en tiempo real ha hecho posible enviar correctamente mensajes de voz y fax por una red de datos. Entre estos protocolos de Internet en tiempo real destacan los protocolos VoIP que se usan con la mensajería unificada: protocolo de inicio de sesión (SIP) sobre protocolo de control de transmisión (TCP) para mensajes de voz. Estos protocolos han hecho posible enviar correctamente mensajes de voz y faxes por una red de datos. Se necesitan protocolos VoIP en tiempo real para enviar mensajes de voz a través de una red de datos o de conmutación de circuitos, con el fin de mantener y controlar el orden de entrega y la sincronización de los paquetes de datos. Si no se usaran estos protocolos para mantener y controlar el orden de entrega y la sincronización de los paquetes de datos, la voz de las personas se descompondría y su sonido sería incoherente o las imágenes podrían ser confusas.

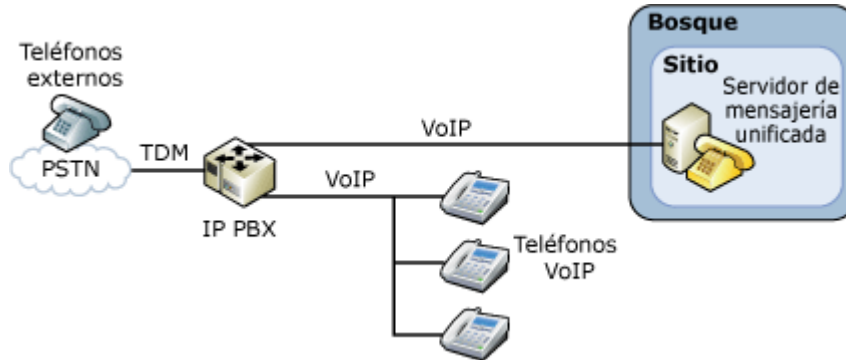
**NOTA:**

**La mensajería unificada admite únicamente SIP sobre TCP.**

## Configuraciones de IP PBX tradicionales

Una IP PBX tradicional o estándar contiene al menos una interfaz de red que conecta con una red de datos mediante protocolos VoIP. También puede contener interfaces de red adicionales u otras interfaces de telefonía que permiten conectar con una red de telefonía existente, como PSTN. La conexión con la red de datos permite la comunicación con otros hosts de VoIP ubicados en la red de datos mediante paquetes de datos IP. Entre estos hosts de VoIP se incluyen otras IP PBX, teléfonos basados en VoIP, puertas de enlace IP y servidores de mensajería unificada. Una IP PBX tradicional no admite teléfonos analógicos ni digitales. Solo admite teléfonos VoIP.

En la figura siguiente se muestra una red de telefonía y datos típica con una PBX tradicional.



Dado que la IP PBX puede conectar con una red de datos y convertir los protocolos basados en circuitos de la PSTN en protocolos VoIP de conmutación de circuitos, quizá no sea necesaria una puerta de enlace IP para habilitar la comunicación con los servidores de mensajería unificada de la red de datos.

## Configuraciones de IP PBX híbridas

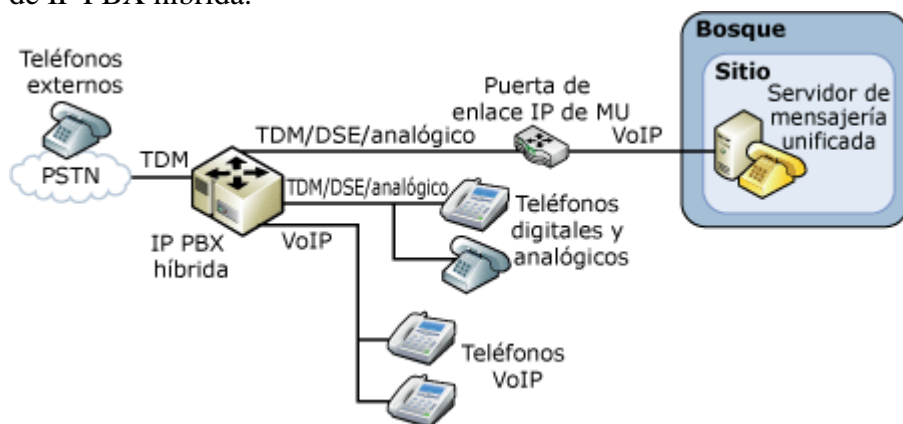
Las IP PBX híbridas pueden proporcionar capacidades analógicas, digitales y basadas en VoIP. Si en una IP PBX están instaladas las interfaces correctas y el software que admite varios tipos de interfaces está instalado correctamente, la IP PBX se considera una IP PBX híbrida. Una IP PBX híbrida posibilita el uso de una combinación de teléfonos analógicos, digitales y basados en IP.

Las IP PBX más modernas admiten y proporcionan los tres tipos de comunicación por voz. Una IP PBX tradicional se puede actualizar a una IP PBX híbrida mediante la instalación de las interfaces y de las correspondientes actualizaciones de software o firmware.

La combinación de teléfonos analógicos, digitales y basados en IP posibilita que los usuarios de la organización usen numerosas características nuevas y proporciona gran

flexibilidad al entorno de telefonía. El uso de una IP PBX híbrida también permite una migración más gradual a un entorno de telefonía y un sistema de mensajes de voz completamente basados en VoIP en la organización.

En la figura siguiente se muestra una red de telefonía y datos típica con una configuración de IP PBX híbrida.



Existen varios factores que determinan si va a ser necesaria una puerta de enlace IP al conectar con un servidor de mensajería unificada. Uno de estos factores es la compatibilidad de los protocolos VoIP que usa la IP PBX o la IP PBX híbrida y la mensajería unificada. Si no es necesaria una puerta de enlace IP, se reduce la complejidad de la infraestructura de telefonía y el soporte necesario para la mensajería unificada es más sencillo.

## Identificación de la persona que llama o de la persona llamada

La identificación de la persona que llama o de la persona llamada es un servicio de la compañía telefónica que indica a la persona que recibe la llamada el número de teléfono y, a veces, el nombre de la persona que llama y otra información relacionada con la llamada. Esta información se envía por un cable serie a través de la señal de llamada. Cuando una PBX o una IP PBX recibe una llamada de una compañía telefónica, la llamada incluye la siguiente información de identificación:

- El número de teléfono de la persona que llama.
- El número de teléfono de la persona llamada.
- Códigos de estado, como sonido sin respuesta, estado de la línea, línea ocupada y reenviar siempre las llamadas.
- El número de línea o de puerto que se usa para la llamada.

En telefonía, la información de señalización se usa para intercambiar información entre extremos de una red para establecer, controlar y terminar llamadas. La mensajería unificada admite varios métodos de señalización usados por las puertas de enlace IP y las IP PBX. El método de señalización usado depende del tipo de dispositivo que se use y del tipo de método de señalización usado por la compañía telefónica. El factor más importante es que el dispositivo que conecta con la compañía telefónica y con la puerta de enlace IP, o con la IP PBX, debe admitir al menos uno de los

métodos de señalización que permiten a las personas que llaman enviar y recibir información de la persona llamada o de la persona que hace la llamada.

Aunque se pueden usar otros métodos de señalización, los dos más conocidos son los siguientes:

**Interfaz de escritorio de mensajería simplificada (SMDI, Simplified Message Desk Interface)** SMDI es un protocolo que se usa para proporcionar información de señalización, control de llamadas e identificación de llamadas desde una interfaz situada entre un sistema de telefonía y un sistema de correo de voz. Se usa para proporcionar al sistema de correo de voz la información que necesita para procesar las llamadas entrantes. Cada vez que una llamada entrante se envía mediante SMDI a través de una interfaz serie o de una interfaz RS-232, la información que se envía identifica la línea o el puerto, el tipo de llamada y los números de la persona a la que se llama o que hace la llamada. El cable SMDI conecta un dispositivo, como una PBX, con una conexión serie de la puerta de enlace IP. No obstante, SMDI también se usa con IP PBX. El protocolo SMDI permite un máximo de 10 dígitos por cada número que llama y cada número llamado. Es una limitación del protocolo y no se puede cambiar.

**Interna** La señalización interna permite el intercambio de información de señalización, control de llamadas e identificación de llamadas desde una compañía telefónica. Esta información se envía por el mismo canal y en la misma banda (300 Hz a 3,4 kHz) que la voz y otros sonidos que se emiten durante la llamada. Por ejemplo, cuando un usuario realiza una llamada mediante marcado DTMF o de tonos de teclado y habla con la persona llamada, tanto los tonos de teclado como la conversación de voz usan el mismo canal y la misma banda. La señalización interna es menos segura, ya que las señales de control se muestran al usuario. Es un método de señalización menos usado que SMDI. La señalización interna se aplica únicamente a la señalización asociada al canal (CAS).