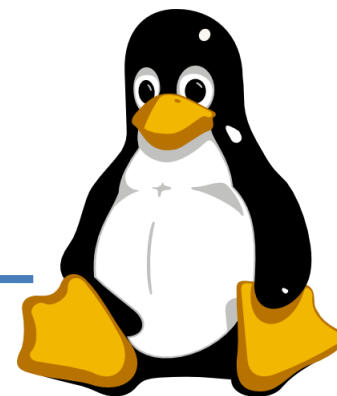


Administración de Servicios de Red

El Correo Electrónico

Ing. Denis L. Espinoza Hernández, MSc.
denisjev@unanleon.edu.ni





Los primeros sistemas de correo electrónico simplemente consistían en protocolos de transferencia de archivos la primera línea del archivo contenía la dirección del destinatario.

Limitaciones de este sistema

- ❖ Envío a grupos
- ❖ Sin notificación

En 1982 se publicaron las propuestas de correo electrónico del ARPANET

RFC 821. Protocolo de transmisión SMTP

- ❖ Destino, prioridad, seguridad, etc.

RFC 822. Formato de mensaje.

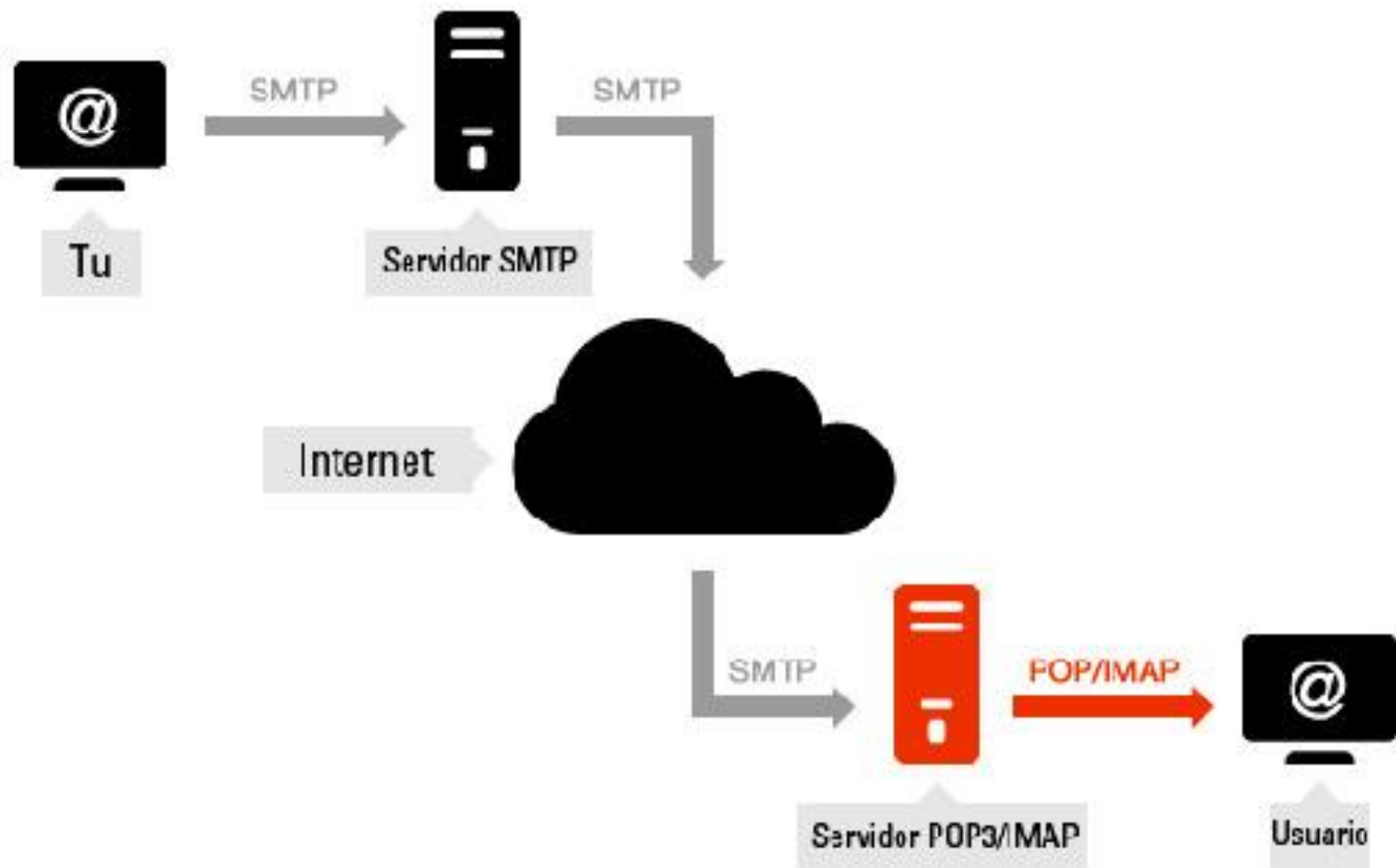
- ❖ Cabecera, cuerpo, (separados por una línea en blanco)

Revisiones menores RFC 2821 y 2822

Dos años después, el CCITT elaboró su recomendación X.400, pero su excesiva complejidad, hace que no se utilice, como la mayoría de aplicaciones OSI.



Arquitectura del Sistema de Correo Electrónico

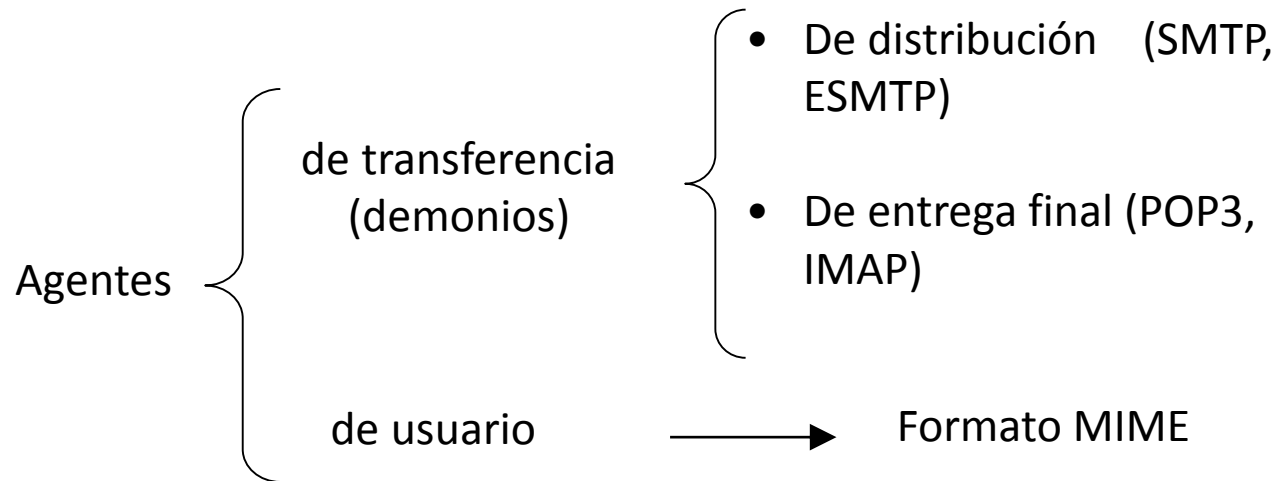




Funciones (o servicios) del sistema de correo:

- ❖ Edición de mensajes.
- ❖ Transferencia.
- ❖ Generación de informes.

Subsistemas del correo electrónico:



Distribución: Son los que permiten que un mensaje se movido entre diferentes servidores.

Entrega final: Garantizan que el correo llegue al usuario.



El protocolo SMTP



El SMTP es un sencillo protocolo cliente/servidor en formato ASCII. Establecida una comunicación TCP entre la computadora transmisora del correo, que opera como cliente, y el puerto 25 de la computadora receptora del correo, que opera como servidor, el cliente permanece a la espera de recibir un mensaje del servidor.

En inglés es conocido como MTA mail transfer agent. El servidor comienza por enviar una línea de texto que proporciona su identidad e indica si está preparado o no para recibir correo:

- a. Si no lo está, el cliente libera la conexión y lo intenta después.
- b. Si está dispuesto a aceptar correo electrónico, el cliente anuncia de quién viene el mensaje, y a quién está dirigido. Si existe tal destinatario en el destino, el servidor da al cliente permiso para enviar el mensaje. Entonces el cliente envía el mensaje y el servidor acusa su recibo. Si existe más correo electrónico también se envía ahora. Una vez que todo el correo ha sido intercambiado en ambas direcciones, se libera la conexión



Puertos SMTP



Por defecto, el protocolo SMTP trabaja con 3 puertos:

- ❖ **Port 25** - Este es el predeterminado para SMTP no cifrado.
- ❖ **Port 2525** - Este puerto está abierto en todos los servidores de SiteGround por si el puerto 25 este bloqueado por parte de tu proveedor de Internet y quieres enviar correo no cifrado por SMTP.
- ❖ **Port 465** - Este es el puerto que debes usar si quieres conectarte usando SMTP de forma segura (cifrada).



Escenario: Elena envía un mensaje a Juan



1) Elena usa su Agente de Usuario (UA) para componer el mensaje y decir que es para `juan@unsitio.es`

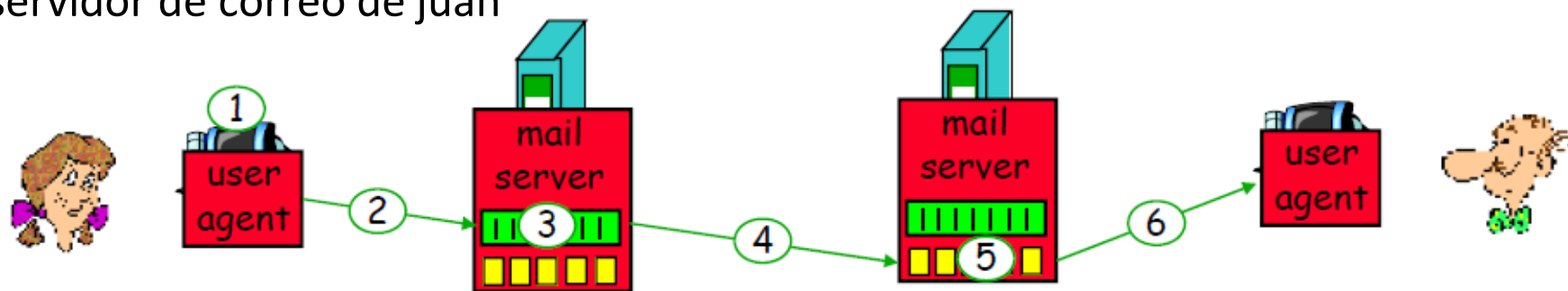
2) El UA de Elena envía el mensaje a su servidor de correo. El mensaje se instala en una cola

3) La parte cliente de SMTP abre una conexión TCP con el servidor de correo de Juan

4) El cliente SMTP envía el mensaje de Elena sobre la conexión TCP

5) El servidor de correo de Juan pone el mensaje recibido en su buzón (mailbox) personal

6) Juan ejecuta su agente de usuario y lee el mensaje





Ejemplo de interacción SMTP



```
S: 220 unsitio.es
C: HELO otro.com
S: 250 Hello otro.com, pleased to meet you
C: MAIL FROM: <elena@otro.com>
S: 250 elena@otro.com... Sender ok
C: RCPT TO: <juan@unsitio.es>
S: 250 juan@unsitio.es ... Recipient ok
C: DATA
S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
C: Que tal estas?
C:   nos vemos en el cine
C: Elena
C: .
S: 250 Message accepted for delivery
C: QUIT
S: 221 unsitio.es closing connection
```




Ordenes o comandos en SMTP



Cada orden consta de una única línea de texto que comienza con un código de orden de 4 letras, seguido en algunos casos por un campo argumento. Cada orden genera exactamente una respuesta del receptor.

Nombre	Formato de la Orden	Descripción
HELO	HALO <SP> <dominio> <CRLF>	Envía identificación
MAIL	MAIL <SP> FROM: <camino inverso> <CRLF>	Identifica el origen
RCPT	RCPT <SP> TO: <camino al destino> <CRLF>	Identifica al destino
DATA	DATA <CRLF>	Transfiere texto del mensaje
RSET	RSET <CRLF>	Aborta el correo en curso
NOOP	NOOP <CRLF>	Operación nula
QUIT	QUIT <CRLF>	Cierre de la conexión TCP



Cada respuesta comienza con un código de tres dígitos, pudiendo ir seguida por información adicional. El primer dígito indica la categoría de la respuesta:

1. **Respuesta de finalización positiva:** La acción solicitada se ha completado satisfactoriamente. Puede iniciarse una nueva solicitud.
2. **Respuesta intermedia positiva:** La orden ha sido aceptada, pero la acción solicitada se encuentra suspendida, pendiente de la recepción de información adicional. El emisor SMTP debe enviar otra orden especificando esta información. Esta respuesta se utiliza en grupos de secuencias de órdenes.
3. **Respuesta de finalización negativa transitoria:** La orden no se aceptó y la acción solicitada no se llevó a cabo. Sin embargo, la condición de error es temporal y puede solicitarse la acción de nuevo.
4. **Respuesta de finalización negativa permanente:** La orden no se aceptó y la acción solicitada no se realizó.



Inconvenientes dentro de SMTP

1. Algunas implementaciones más viejas de SMTP no pueden manejar mensajes mayores de 64 Kbytes.
2. Si el cliente y el servidor tienen temporizaciones distintas, uno de ellos puede terminar mientras que el otro continúa trabajando, terminando inesperadamente la conexión.
3. En ocasiones pueden dispararse tormentas de correo infinitas cuando ambos servidores mutuamente tienen una lista que incluye a la otra lista del otro servidor.

Solución:

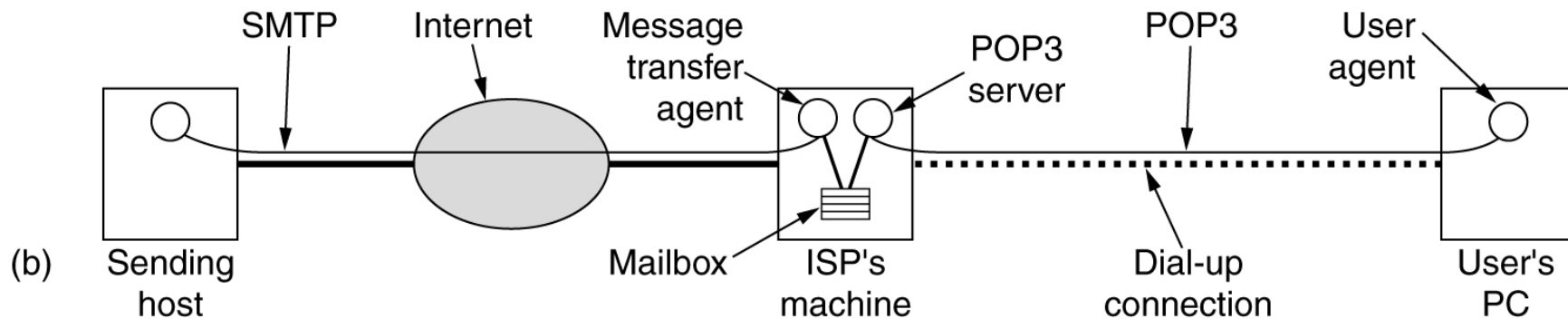
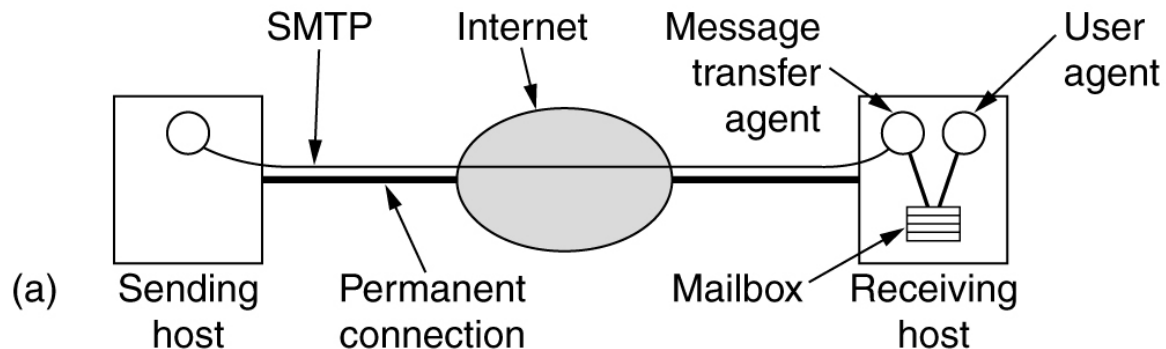
Un nuevo protocolo extendido: **SMTP extendido (ESMTP)** en el RFC 1425. Los clientes que deseen usarlo deben enviar un mensaje **EHLO**, en lugar de HELO. Si el saludo se rechaza, **código 500**, esto indica que el servidor es un servidor SMTP normal (basado en el RFC 821) y el cliente debe proceder de la manera normal.

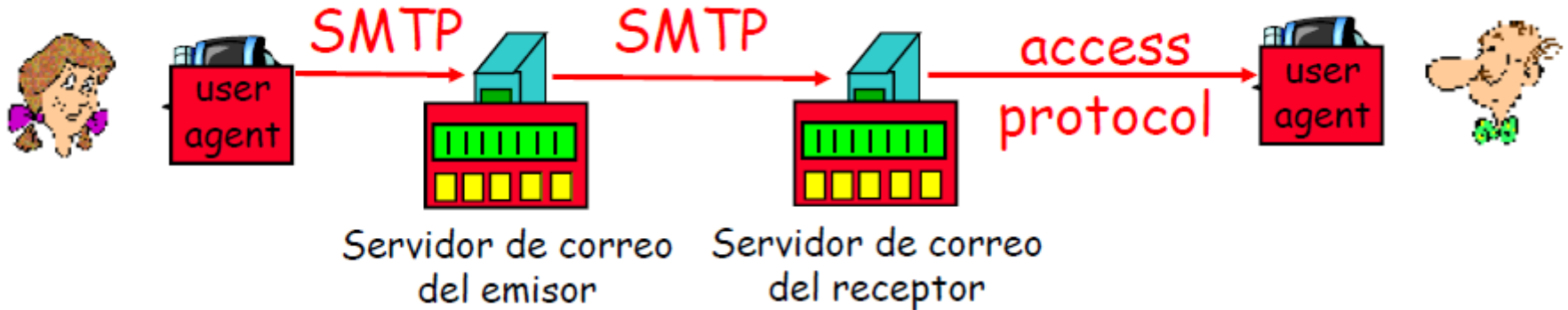


Entrega final del mensaje



- a. Con conexión permanente.
- b. Con conexión conmutada.





SMTP: envío hasta el servidor receptor del correo

Protocolos de acceso al correo: recuperación desde el servidor:

POP: Post Office Protocol [RFC 1939] puerto 110

❖ Autorización (agente ↔ servidor) y descarga

IMAP: Internet Mail Access Protocol [RFC 1730] puerto 143

❖ Más características (más complejo)

❖ Manipulación de los mensajes almacenados en el servidor



Funciona en dos modos:

1. Descargar y borrar - Download-and-delete
2. Descargar y guardar - Download-and-keep

Ambos transfieren los ficheros al ordenador del receptor para ser presentados por el lector de correo:

- ❖ El modo 'Download-and-keep' se parece a hacer una copia local del fichero del servidor
- ❖ El modo 'Download-and-delete' se parece a mover el fichero a la máquina local desde el servidor

Por defecto, el protocolo POP3 trabaja con dos puertos:

- **Puerto 110** - Este es el predeterminado POP3 no cifrado.
- **Puerto 995** -Este es el puerto que debes usar si quieres conectarte usando POP3 de forma segura (cifrada).



Ejemplo de una transacción con POP3



Fases de autorización:

Comandos del cliente:

- ❖ **user:** declara el nombre
- ❖ **pass:** password

Respuestas del servidor:

- ❖ **+OK**
- ❖ **-ERR**

Fase de transacción:

list: Lista los números de mensajes

retr: Descarga el mensaje (por números)

dele: Borra un mensaje

quit: Salir

```
S: +OK POP3 server ready
C: user juan
S: +OK
C: pass juanpass
S: +OK user successfully logged on
```

```
C: list
S: 1 498
S: 2 912
S: .
C: retr 1
S: <message 1 contents>
S: .
C: dele 1
C: retr 2
S: <message 1 contents>
S: .
C: dele 2
C: quit
S: +OK POP3 server signing off
```

(`keep' mode)



Internet Message Access Protocol (IMAP)



Es un protocolo de correo usado para acceder al correo de un servidor web remoto desde un cliente local.

IMAP y POP3 son los dos protocolos de correo de internet más utilizados para la **Recuperación de Correos**. Ambos protocolos son compatibles con todos los clientes de correo modernos y servidores web.

Mientras que el protocolo POP3 asume que solo se accede a tu correo desde una única aplicación, IMAP permite el acceso desde varios clientes de correo. Por eso IMAP es el más adecuado si vas a acceder desde diferentes localizaciones o si sus mensajes son gestionados por varios usuario..

Por defecto, el protocolo IMAP trabaja con dos puertos:

- **Puerto 143** - Este es el predeterminado para IMAP no cifrado.
- **Puerto 993** - Este es el puerto que debes usar si quieres conectarte usando IMAP de forma segura (cifrada).



POP3 vs IMAP

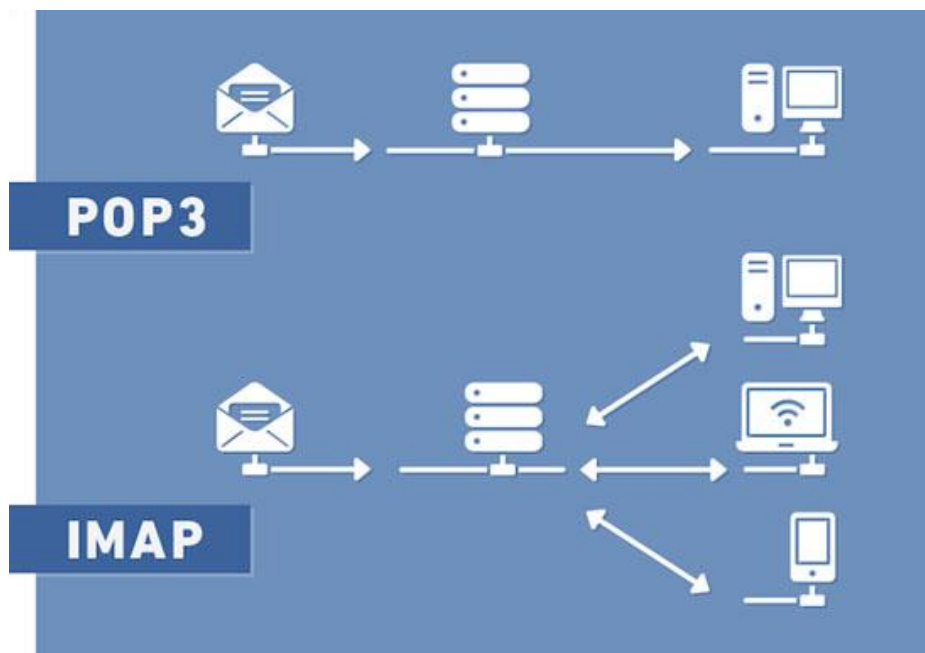


Más sobre POP3

- ❖ Si se utiliza “Download-and-delete”: Juan no puede releer los mensajes si cambia de cliente (de máquina)
- ❖ Si utiliza “Download-and-keep”: mantiene copias de mensajes en diferentes clientes
- ❖ **POP3**: siempre sin estado entre sesiones

IMAP

- ❖ Guarda todos los mensajes en un sitio único: el servidor.
- ❖ Permite al usuario organizar sus mensajes en directorios.
- ❖ IMAP mantiene el estado del usuario entre sesiones: nombres de directorios y relación entre los identificadores de mensaje y el nombre del directorio





Formato de los mensajes



Los mensajes en SMTP están formados por un sobre y un contenido.

- ❖ **El Sobre:** contiene toda la información necesaria para llevar a cabo la entrega.
- ❖ **El Contenido:** Está compuesto por el objeto que ha de entregarse.

El estándar 822 se aplica únicamente al contenido pero incluye una serie de campos que pueden ser utilizados por los agentes de correo para crear el sobre. Un mensaje consta de una serie de cabeceras que siguen un formato rígido.

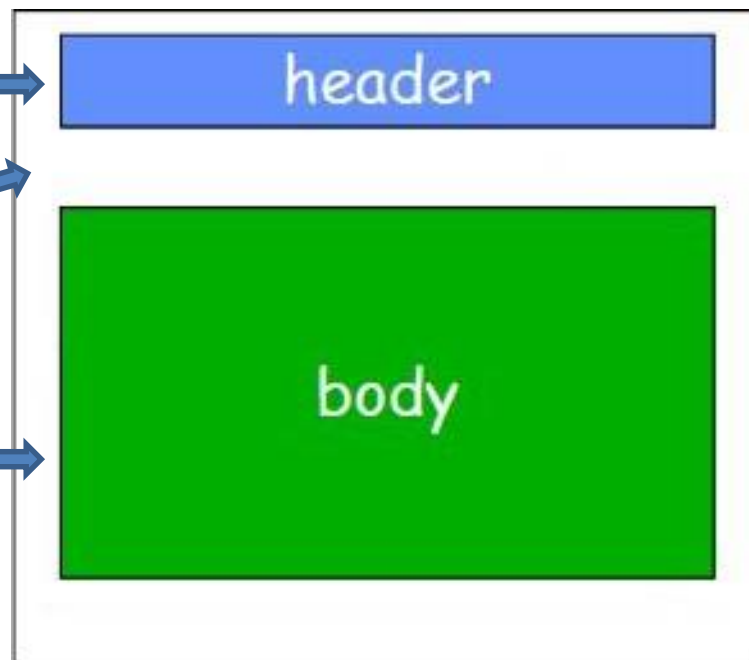
Cabeceras (diferentes de los comandos SMTP)

- ❖ To:
- ❖ From:
- ❖ Subject: ...

Línea en blanco

Cuerpo

El “mensaje”, sólo caracteres ASCII





Campos relacionados con el transporte del mensaje



Encabezado	Significado
To:	Direcciones de correo electrónico de los destinatarios.
Cc:	Direcciones de correo electrónico de los destinatarios secundarios.
Bcc:	Direcciones de correo electrónico para las copias ocultas.
From:	Persona(s) que crearon el mensaje.
Sender:	Dirección de correo electrónico del remitente.
Received:	Línea agregada por cada agente de transferencia en la ruta.
Return-Path:	Puede usarse para identificar una ruta del remitente en la ruta.



Otros campos utilizados



Además, los mensajes RFC 822 pueden contener una variedad de campos auxiliares de cabecera usados por los agentes de usuario o los destinatarios. El RFC 822 explícitamente indica que los usuarios pueden inventar cabeceras nuevas para uso privado siempre y cuando comiencen con la cadena X-.

Encabezado	Significado
Date:	Fecha y hora de envía del mensaje.
Reply-To:	Dirección de correo electrónico a la que deben enviarse las contestaciones.
Message-Id:	Número único de referencia posterior a este mensaje.
In-Reply-To:	Identificador del mensaje al que este responde.
Referentes:	Otros identificadores de mensajes pertinentes.
Keywords:	Claves seleccionadas por el usuario.
Subject:	Resumen corto del mensaje para desplegar en una línea.



MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions)



Inicialmente el estándar 822 era la solución al querer enviar correo en Inglés. Cuando el correo electrónico se difundió aparecieron una serie de limitantes que debieron de solventarse.

Estos problemas fueron:

- ❖ Mensajes en idiomas con acentos (español, ...).
- ❖ Mensajes en alfabetos no latinos (hebreo y cirílico).
- ❖ Mensajes en idiomas sin alfabetos (chino y japonés).
- ❖ Mensajes que no contienen texto (audio y vídeo).

MIME RFC 1341, 1521 & 2045 mantienen la idea básica de continuar usando el RFC 822, pero permite agregar una estructura al cuerpo del mensaje y definir reglas de codificación para los mensajes no ASCII.

MIME sólo afecta a los agentes de usuario, ya que para SMTP es totalmente transparente. Nada cambia respecto a la arquitectura de correo anterior.



MIME define cinco nuevos encabezados de mensajes como se muestran en la tabla siguiente:

Encabezado	Significado
MIME-Version:	Identifica la versión de MIME
Content-Description:	Cadena de texto que describe el contenido
Content-Id:	Identificador único
Content-Transfer-Encoding:	Comose envuelve el mensaje para su transmisión
Content-Type:	Naturaleza del mensaje



MIME: Content-Transfer-Encoding



Indica la manera en que está envuelto el cuerpo para su transmisión, ya que podría haber problemas con la mayoría de los caracteres distintos de letras, números y signos de puntuación.

Existen 5 tipos básicos de codificación de mensajes conocidos con el nombre de esquemas:

- ASCII 7: Sin codificación y líneas no mayor a 1000 caracteres.
- ASCII 8: Se necesita que el agente soporte SMTP Service Extension for 8bit-MIMEtransport. Permite caracteres no ASCII y líneas no mayor a 1000.
- Codificación binaria: Caracteres no ASCII y líneas mayor a 1000.
- Base64: Se codifican los bits en agrupaciones de 6 con 2 bits de relleno a 0.
- Entrecomillada-imprimible: Representa caracteres no fiables en hexadecimal.



MIME: Content-Type



Especifica la naturaleza del cuerpo del mensaje. En el RFC hay siete tipos definidos, cada uno de los cuales tiene uno o más subtipos.

Type	Subtype	Description
Text	Plain	Unformatted text
	Enriched	Text including simple formatting commands
Image	Gif	Still picture in GIF format
	Jpeg	Still picture in JPEG format
Audio	Basic	Audible sound
Video	Mpeg	Movie in MPEG format
Application	Octet-stream	An uninterpreted byte sequence
	Postscript	A printable document in PostScript
Message	Rfc822	A MIME RFC 822 message
	Partial	Message has been split for transmission
	External-body	Message itself must be fetched over the net
Multipart	Mixed	Independent parts in the specified order
	Alternative	Same message in different formats
	Parallel	Parts must be viewed simultaneously
	Digest	Each part is a complete RFC 822 message



Mensaje multiparte



```
From: elena@otro.com
To: juan@elsitio.es
Subject: el cartel de la pelicula.
MIME-Version: 1.0
Content-Type: multipart/mixed; boundary=StartOfNextPart
```

```
--StartOfNextPart
Hola Juan, este es el cartel de la peli.
--StartOfNextPart
Content-Transfer-Encoding: base64
Content-Type: image/jpeg
base64 encoded data .....
.....base64 encoded data
--StartOfNextPart
Que te parece?
```

