Relacion-T5-SUBIDO-16-7-2021.pdf

xexu65

Redes y Sistemas Distribuidos

2º Grado en Ingeniería Informática

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de Málaga

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

Jesús Escudero Moreno

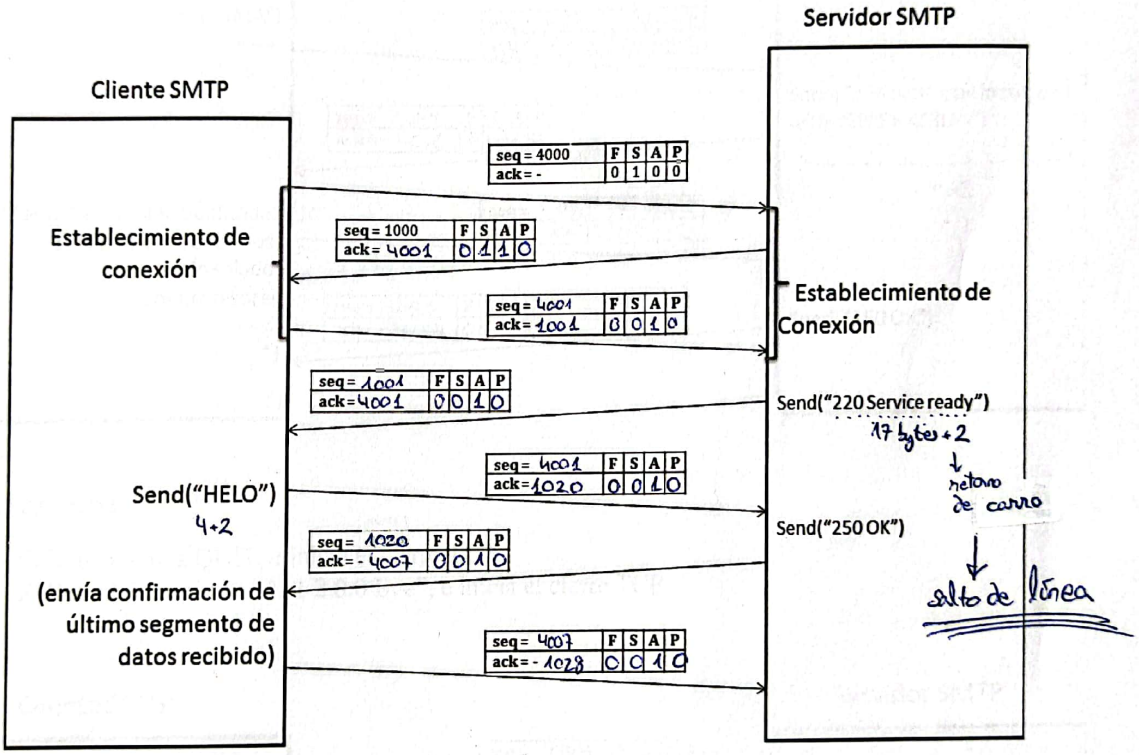
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

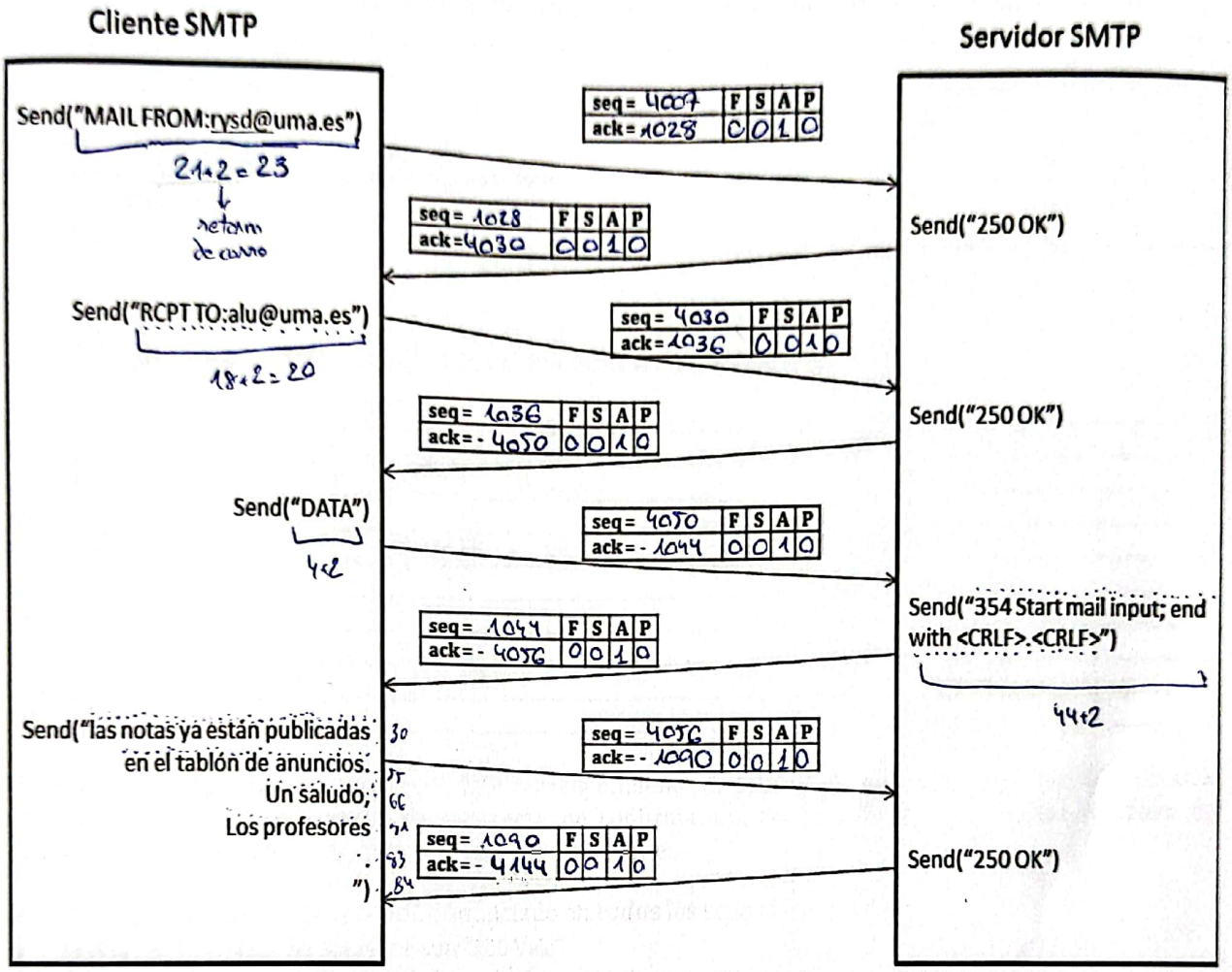
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

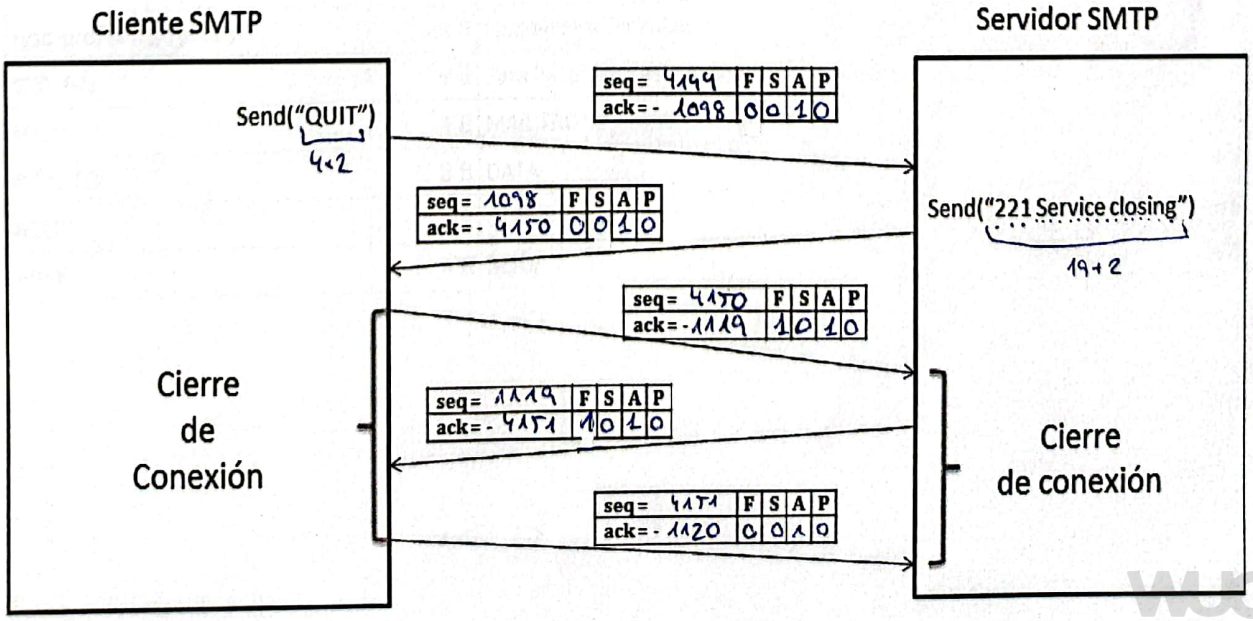
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

1/6 Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.	BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

Te regalamos

15€

1

Abre tu Cuenta Online **sin comisiones ni condiciones**

2

Haz una compra igual o superior a 15€ **con tu nueva tarjeta**

3

BBVA te devuelve un **máximo de 15€**

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
From: rysd-profesor@rysd.es
To: rysd-alumno@rysd.es
Mensaje:
Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

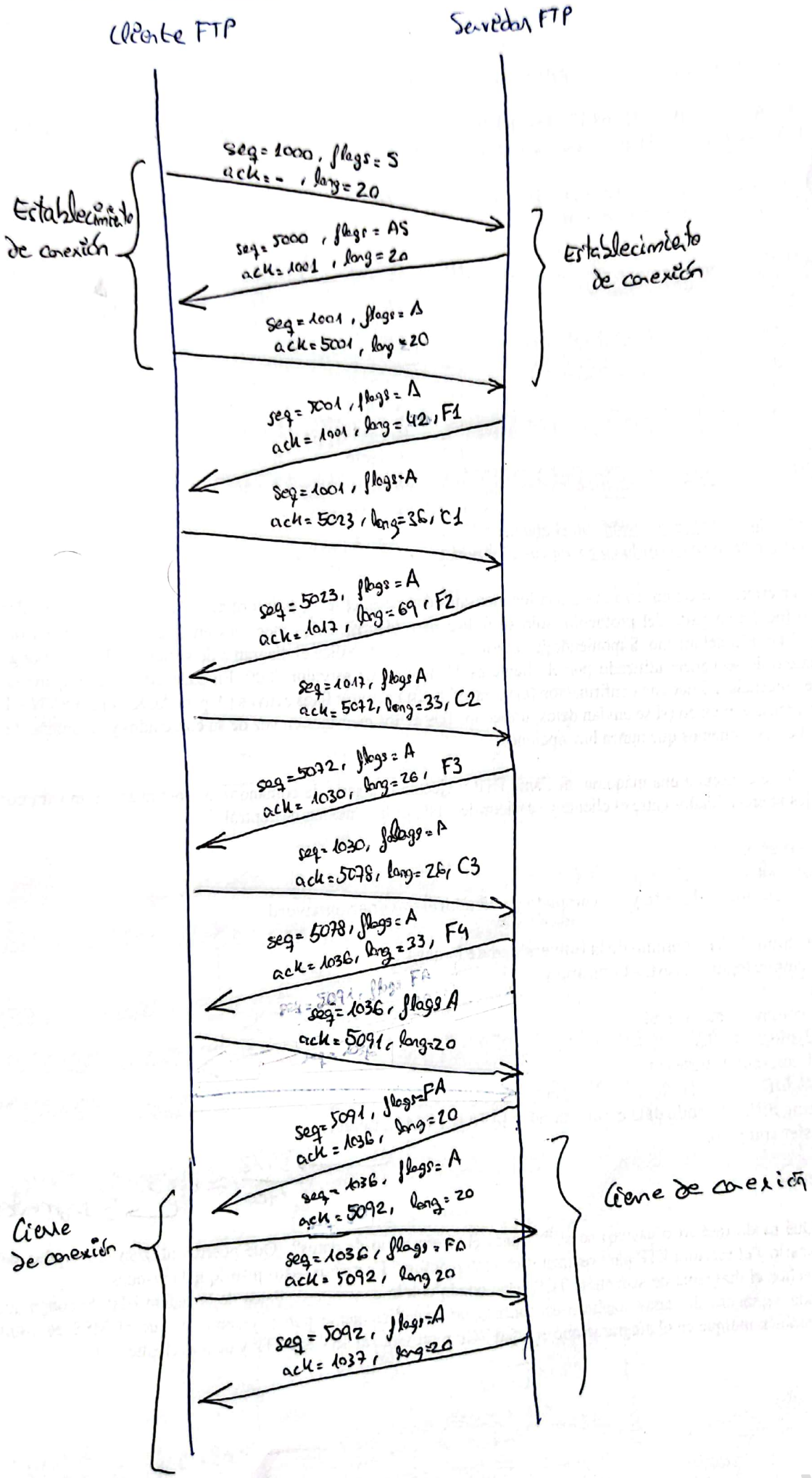
Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\frac{3412}{1400} \approx 2'43$ → 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la <u>conexión de datos</u> de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.
Reservados todos los derechos.

4.

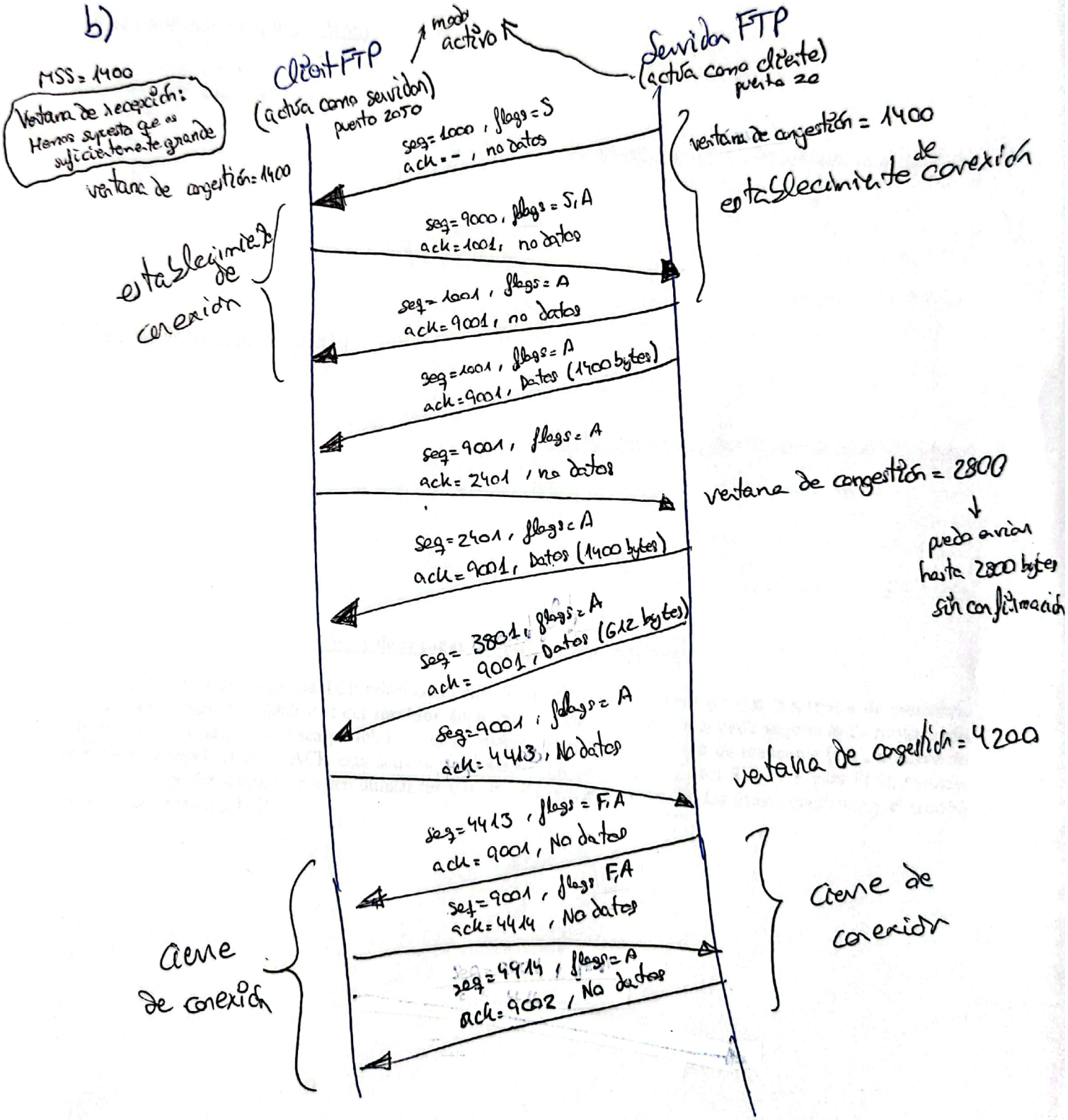
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → ERROR 404 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Reservados todos los derechos.

WUOLAH

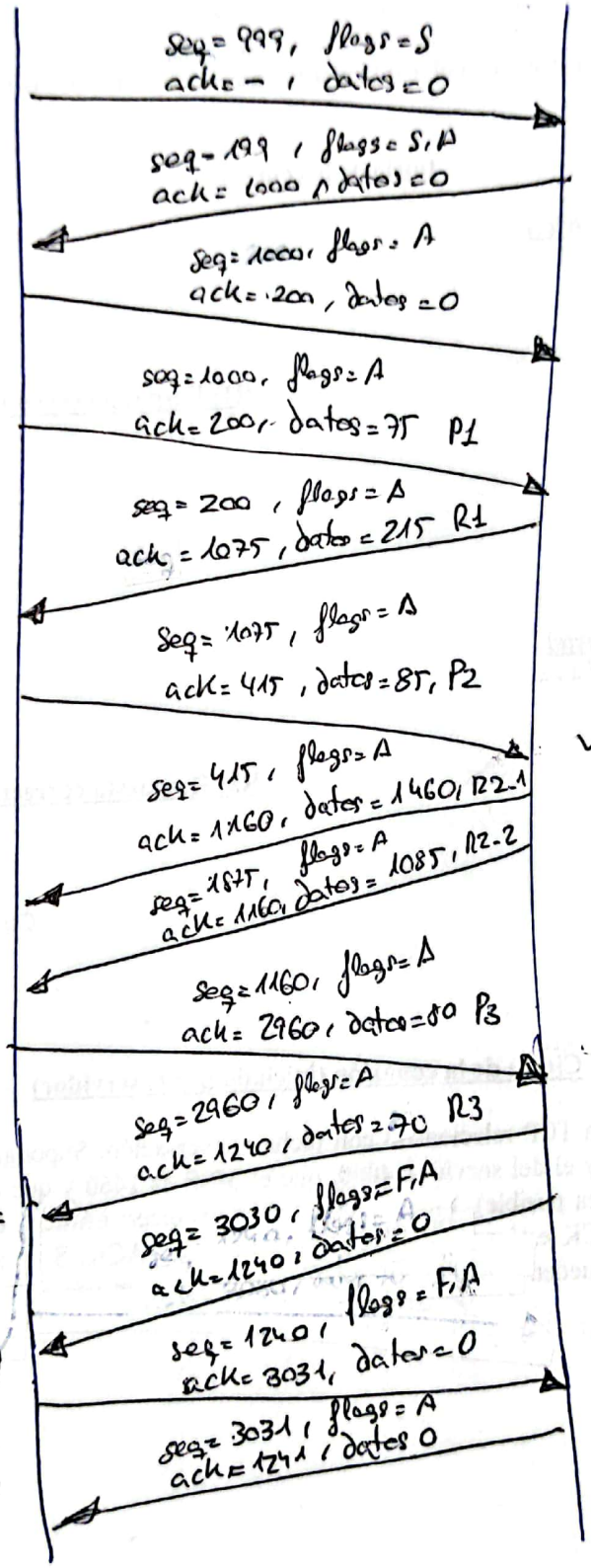
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Jesús Escudero Moreno

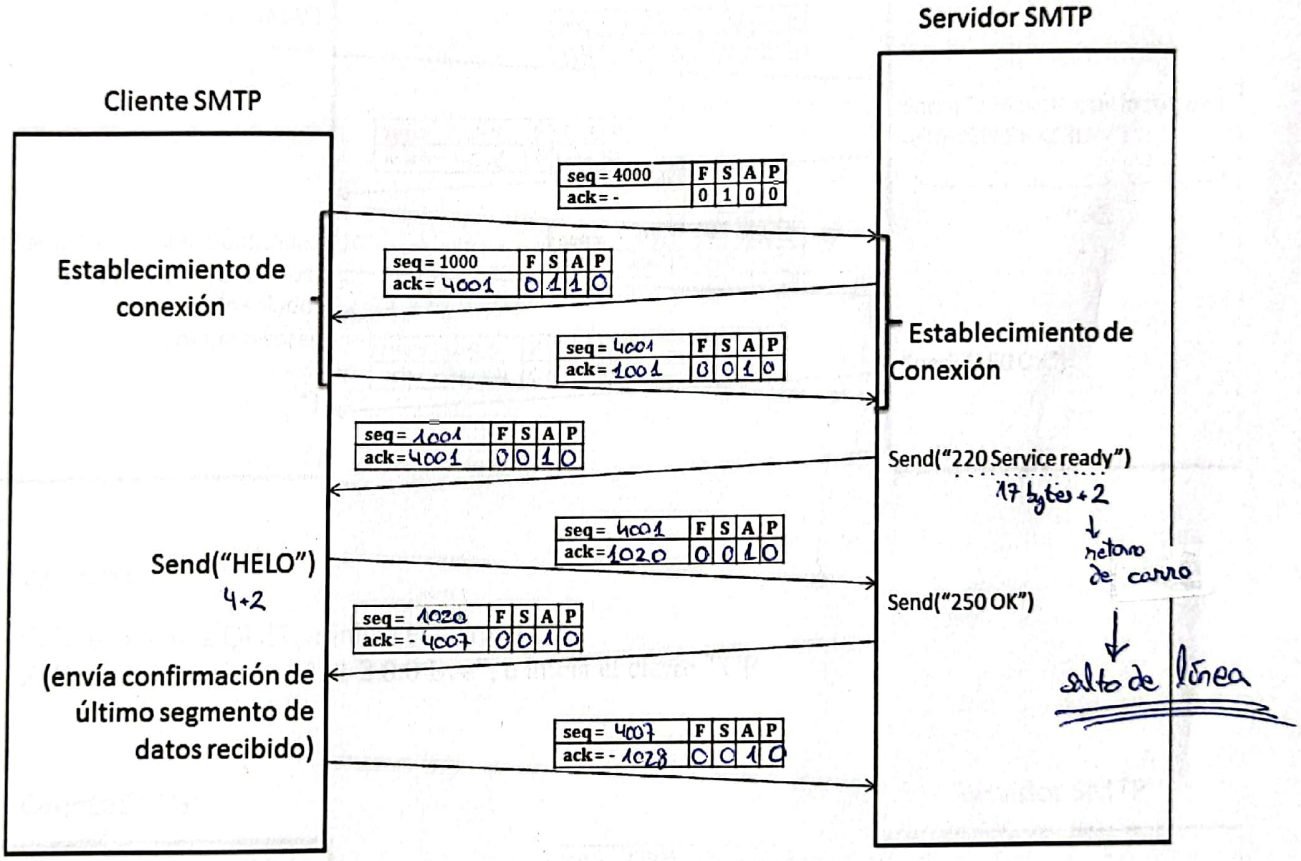
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

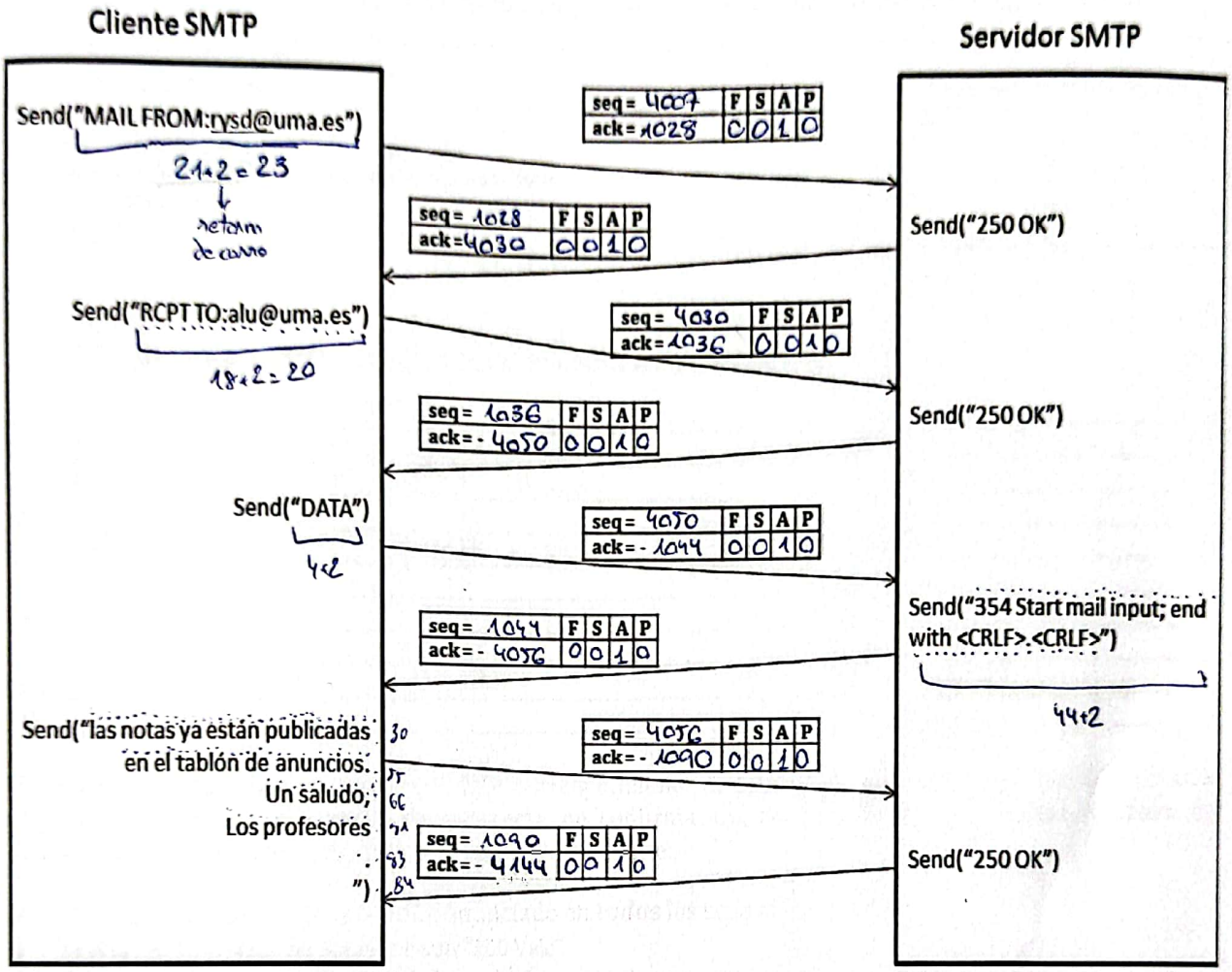
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

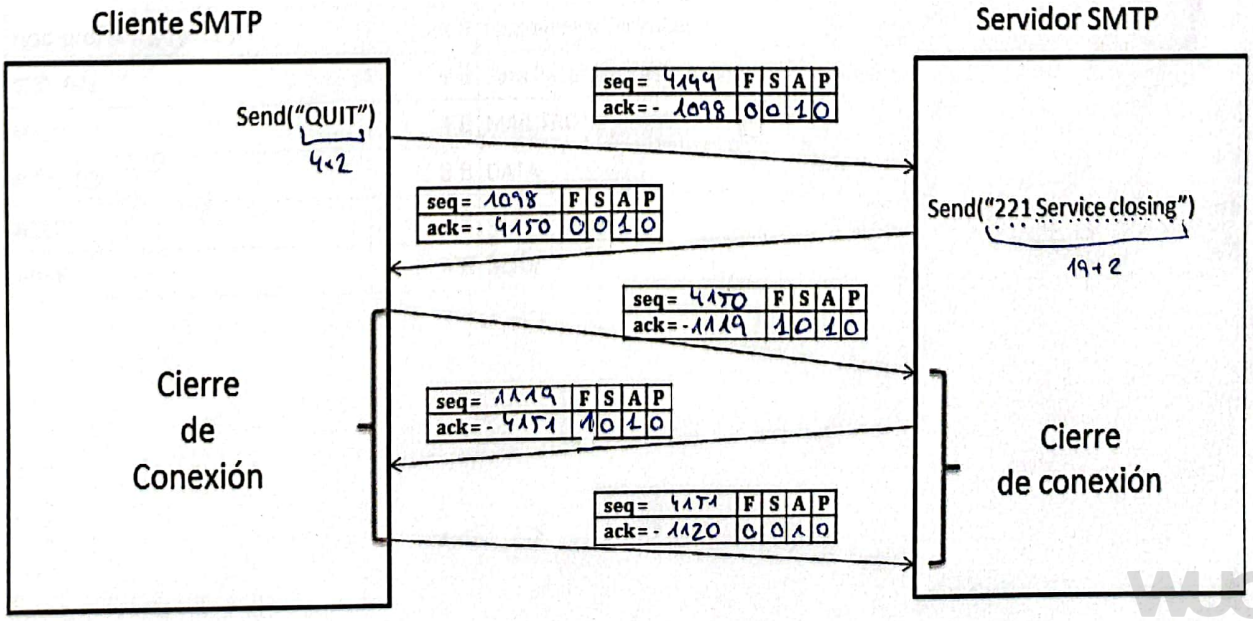
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
 From: rysd-profesor@rysd.es
 To: rysd-alumno@rysd.es
 Mensaje:
 Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
 ¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

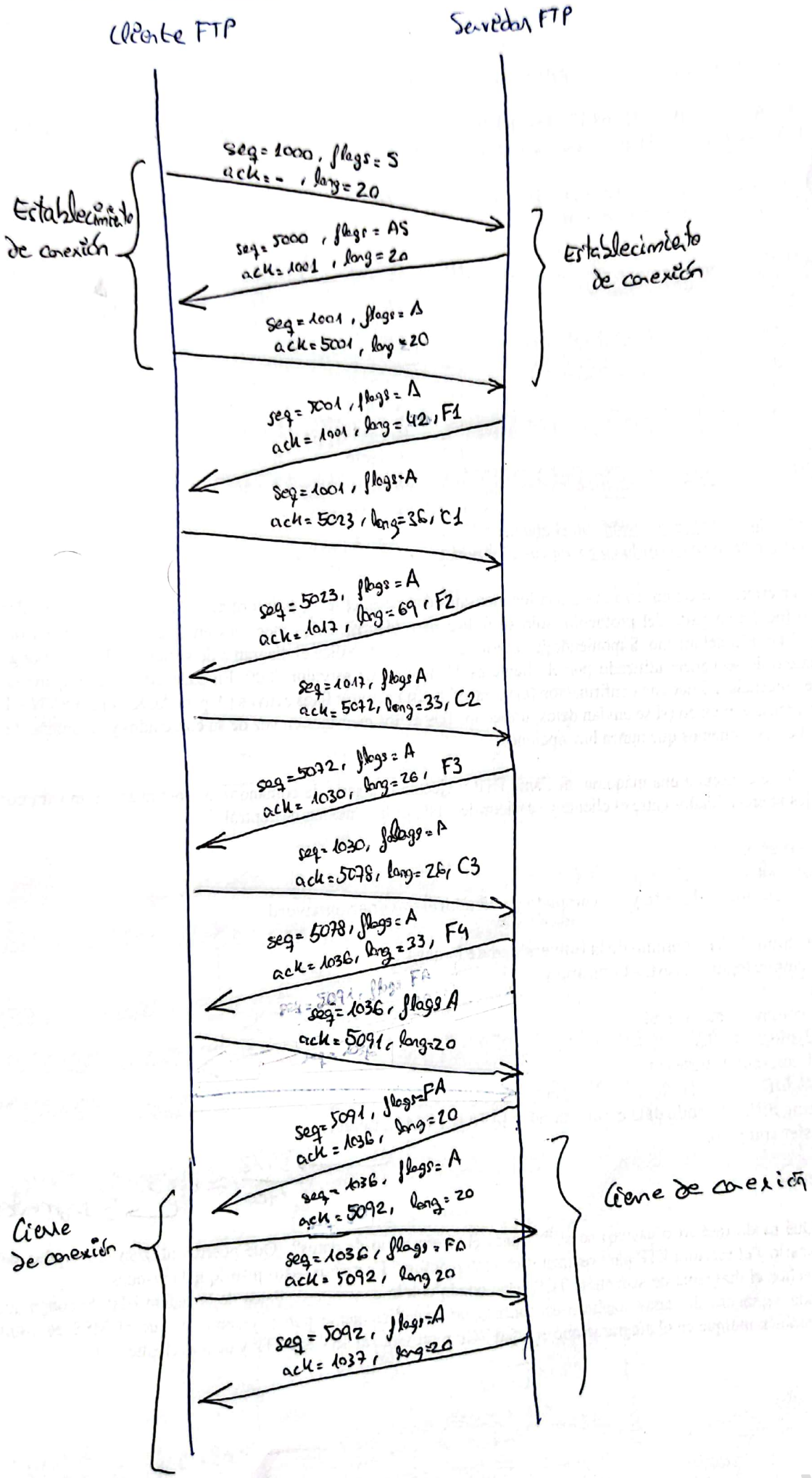
El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!
Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\rightarrow \frac{3412}{1400} \approx 2'43 \rightarrow$ 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la conexión de datos de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

4.

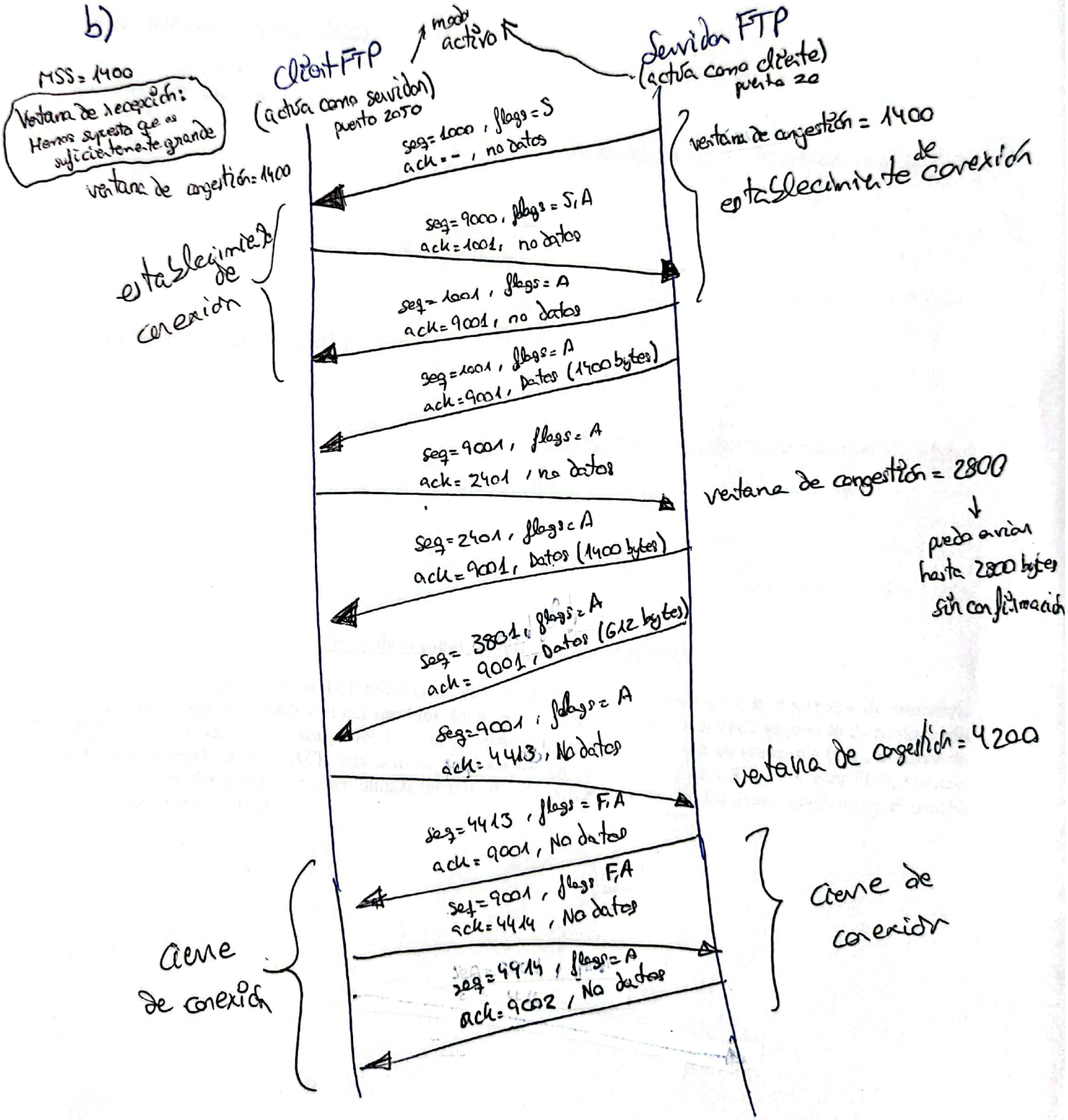
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → Error 4 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

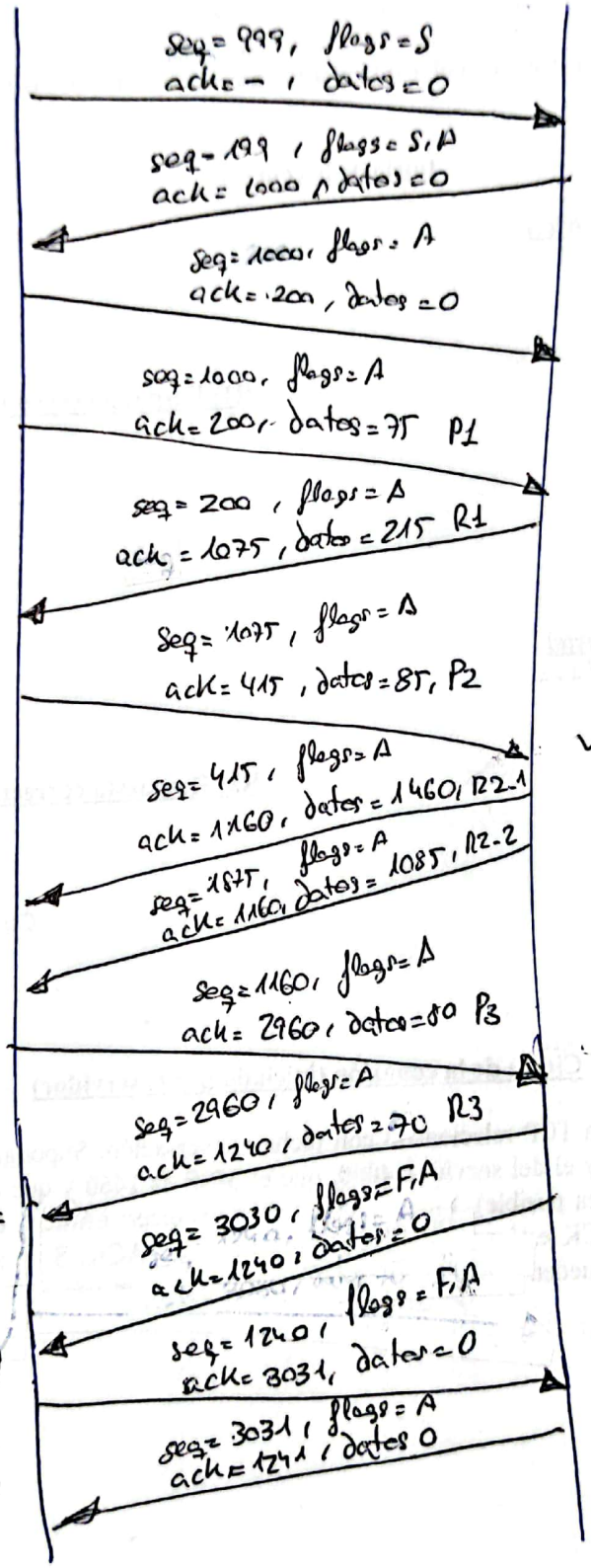
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

Jesús Escudero Moreno

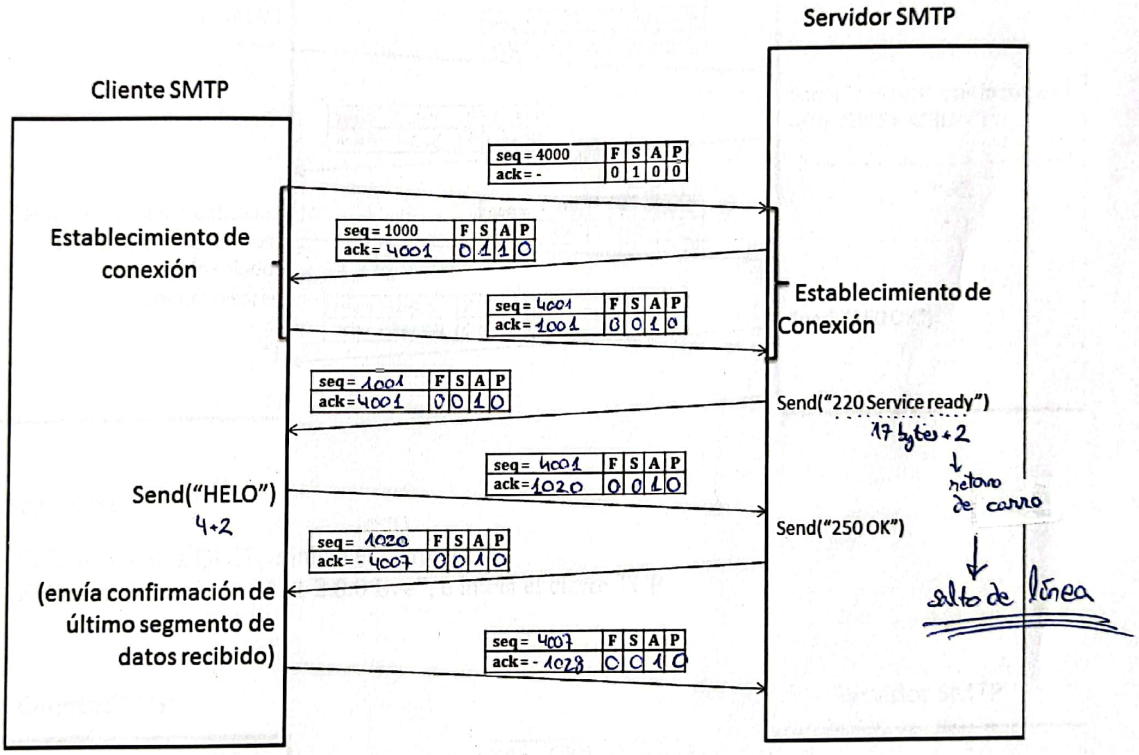
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

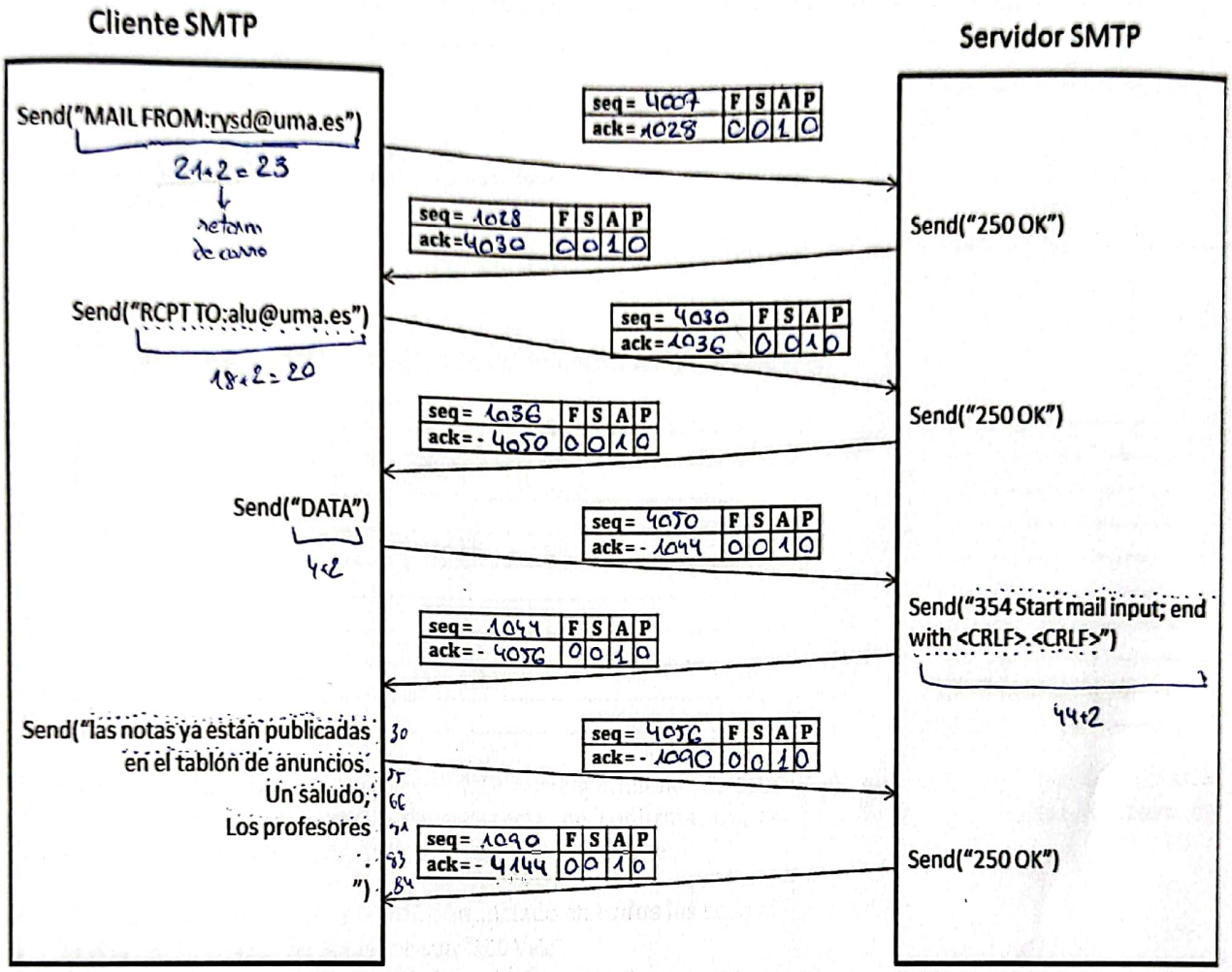
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

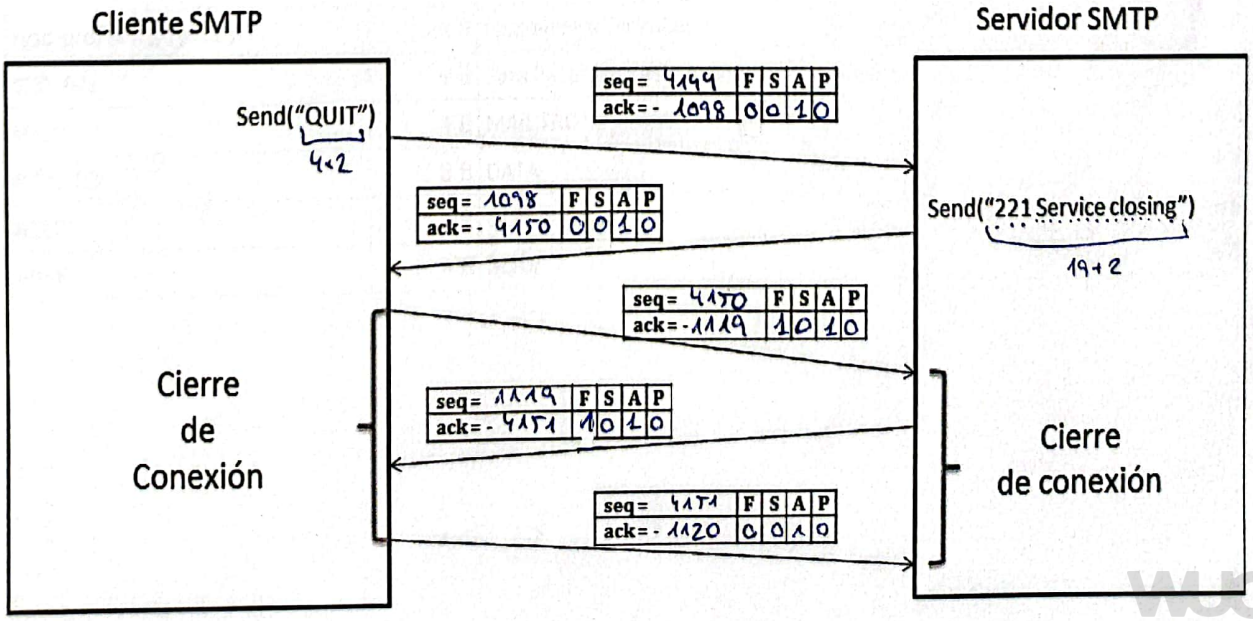
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
From: rysd-profesor@rysd.es
To: rysd-alumno@rysd.es
Mensaje:
Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

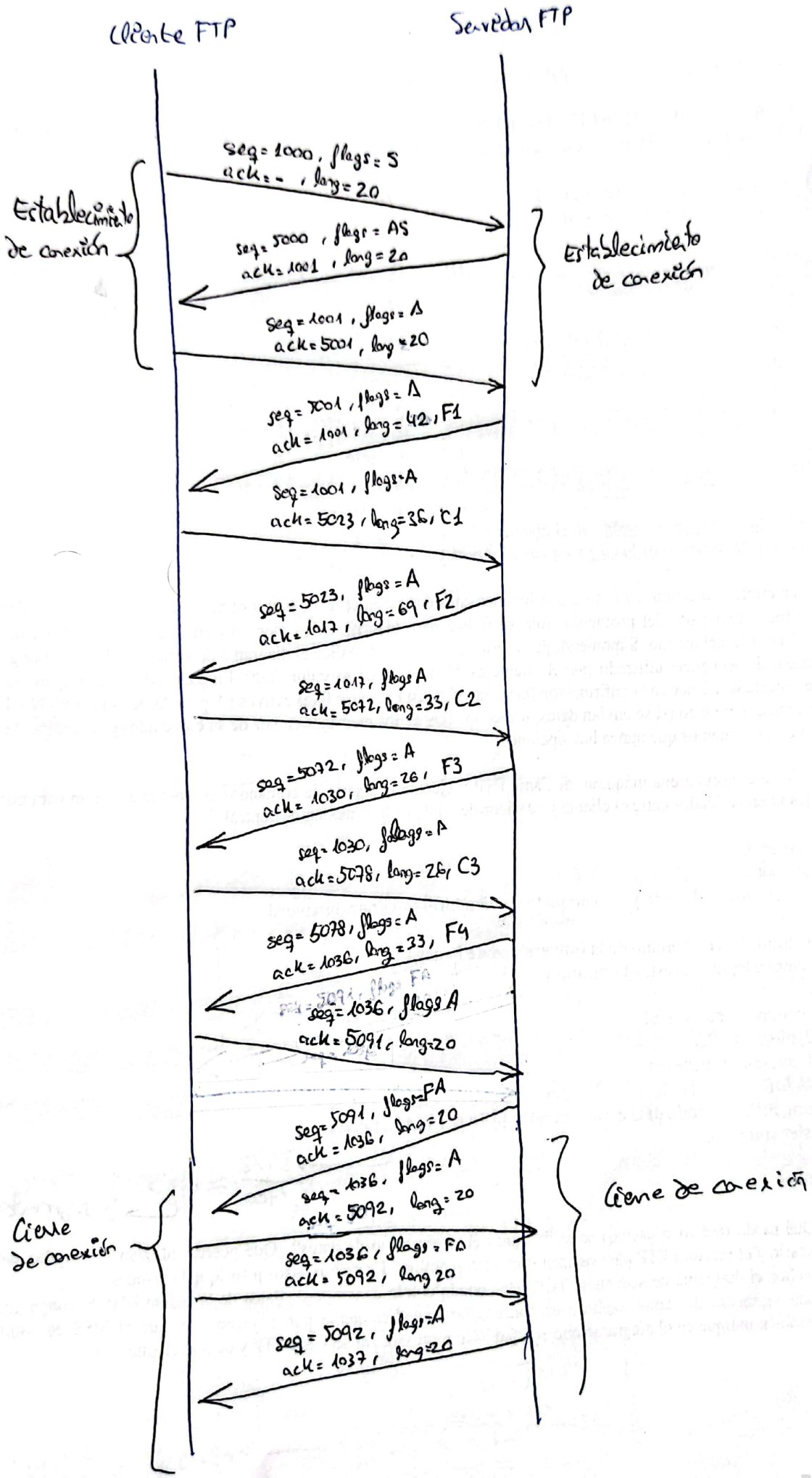
Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\frac{3412}{1400} \approx 2'43$ → 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la <u>conexión de datos</u> de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.
Reservados todos los derechos.

4.

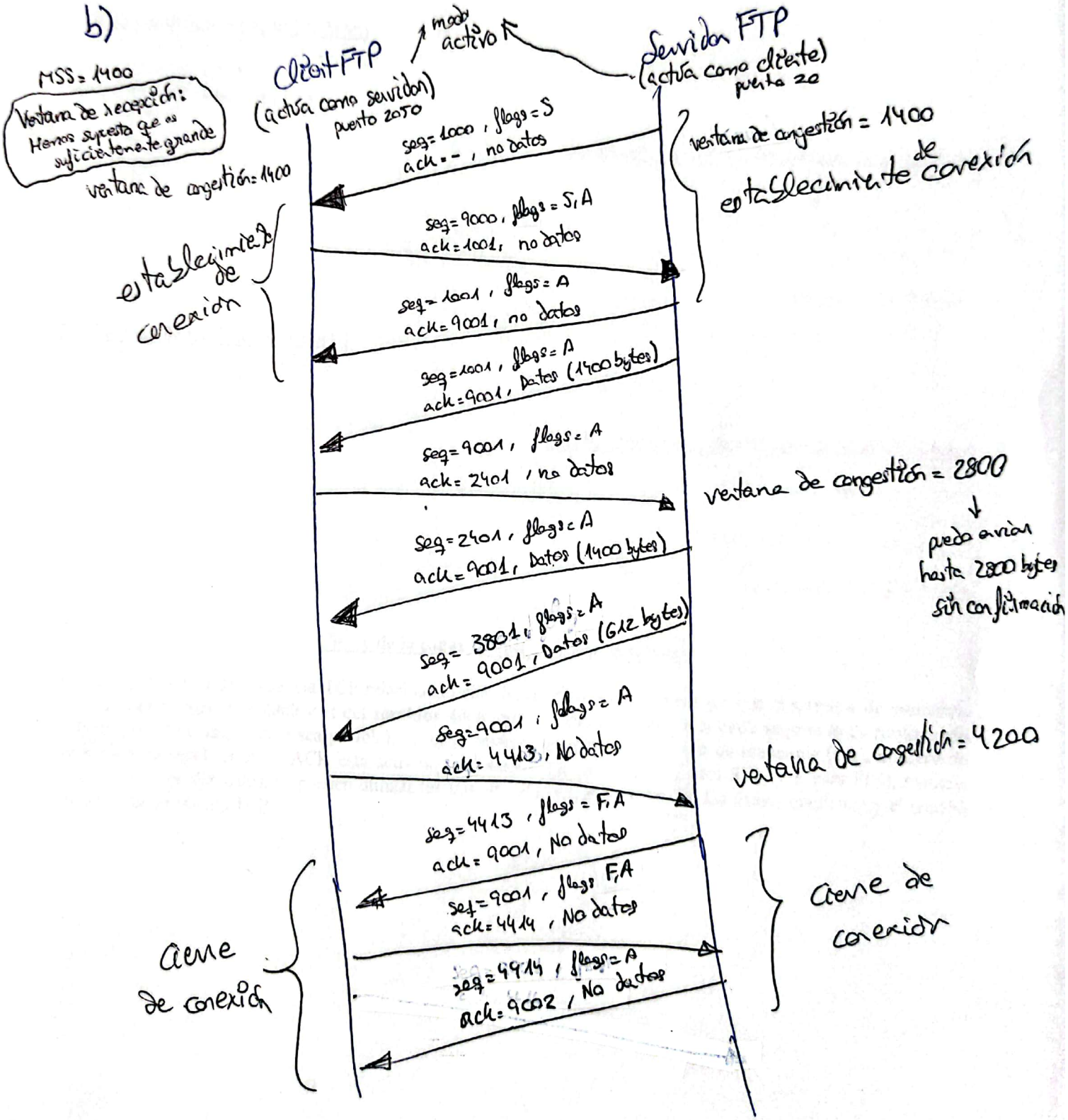
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → ERROR 404 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Reservados todos los derechos.

WUOLAH

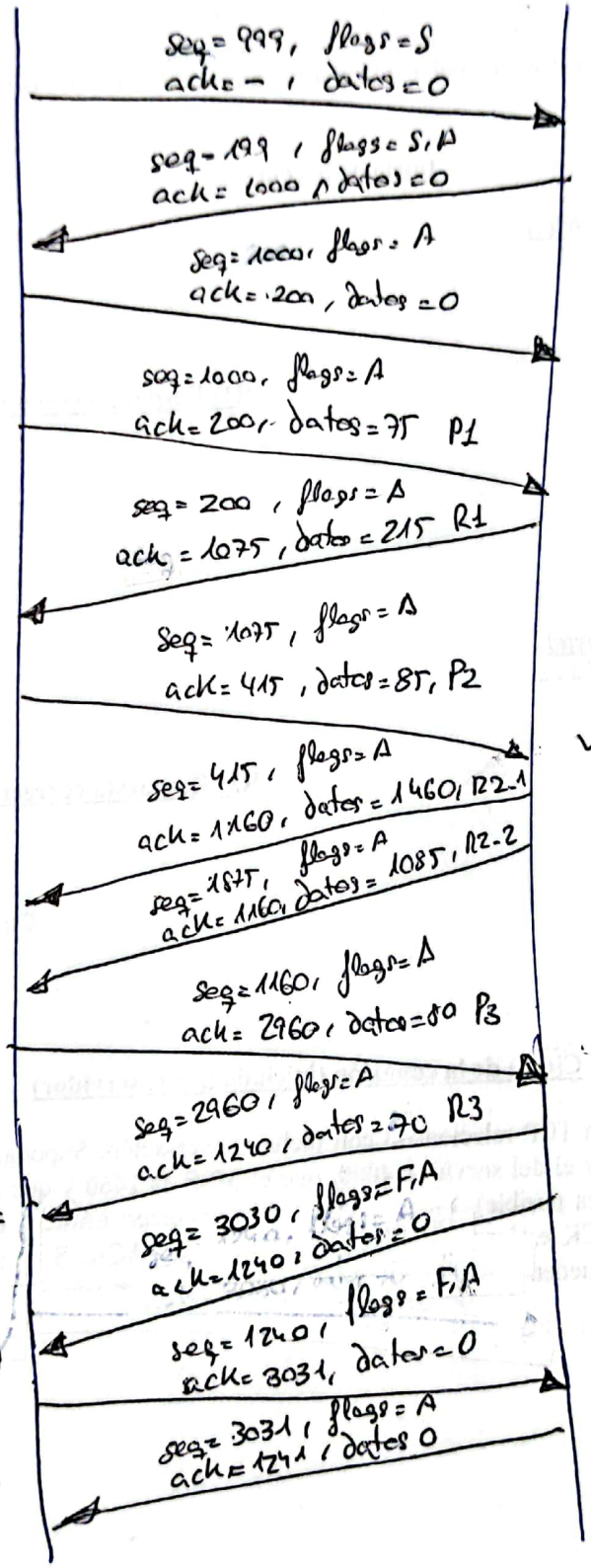
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Jesús Escudero Moreno

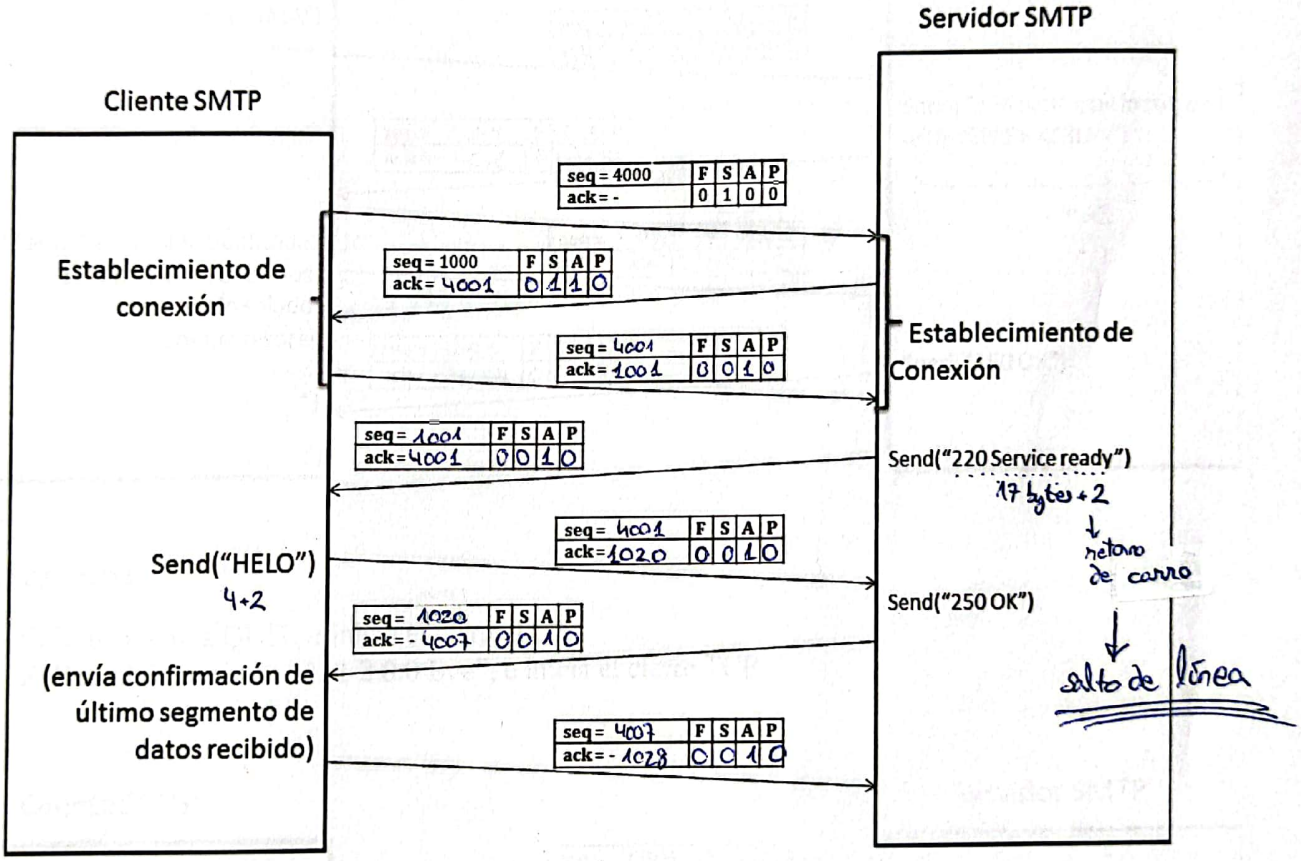
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

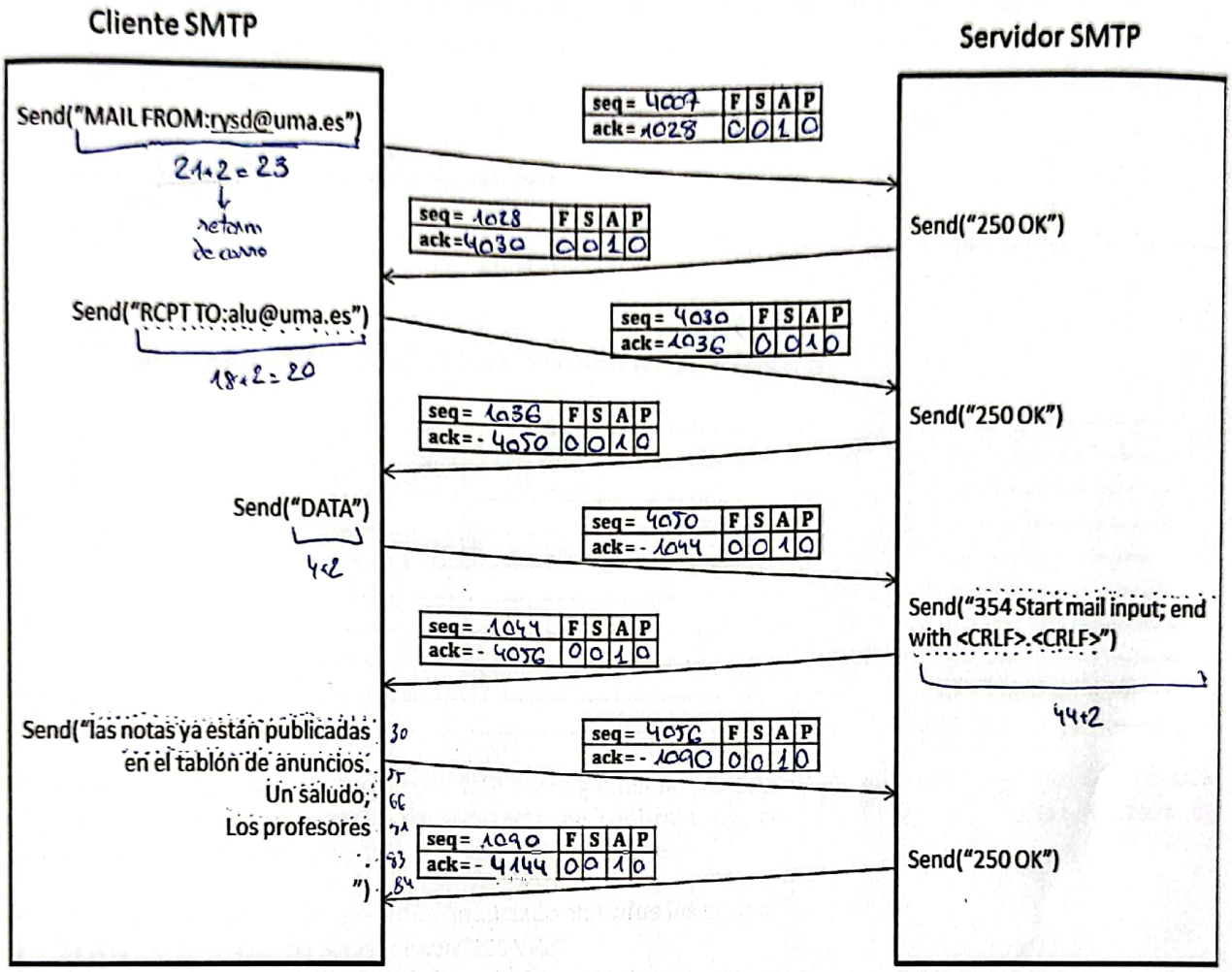
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

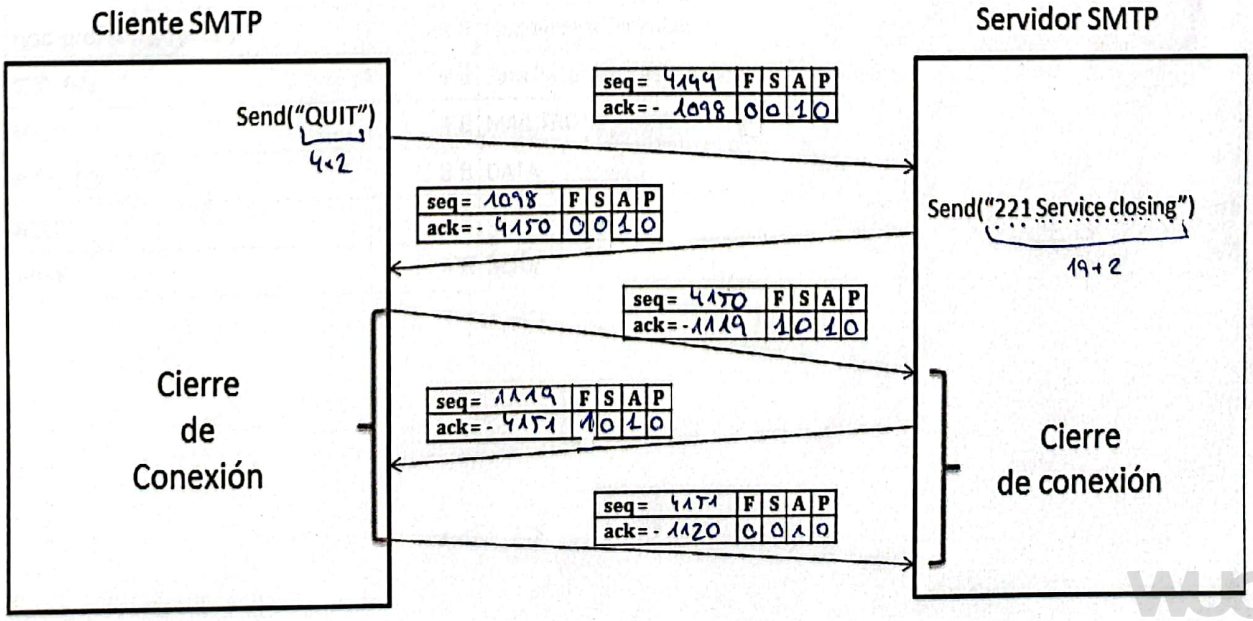
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
 From: rysd-profesor@rysd.es
 To: rysd-alumno@rysd.es
 Mensaje:
 Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
 ¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

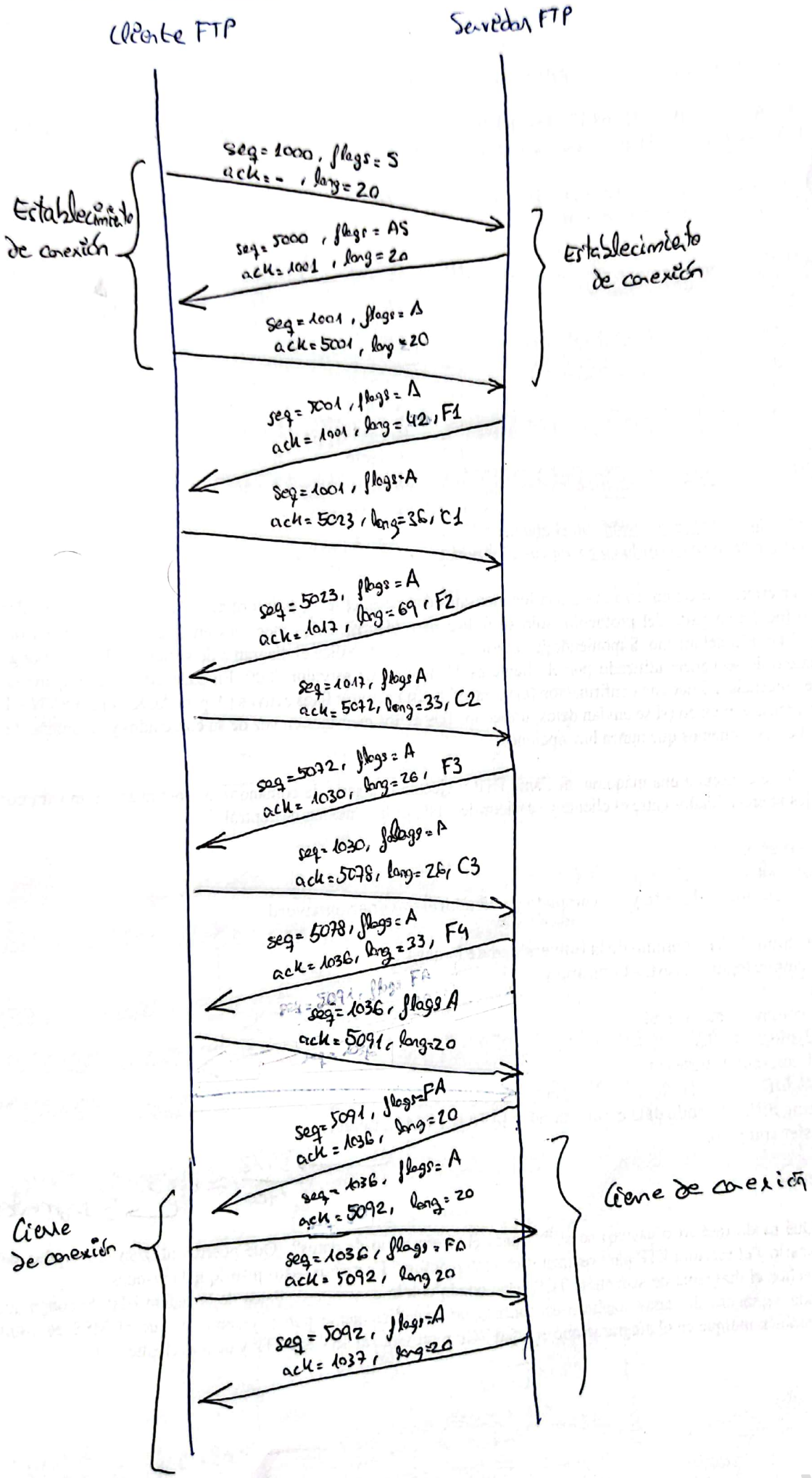
El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!
Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\rightarrow \frac{3412}{1400} \approx 2'43 \rightarrow$ 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la conexión de datos de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

4.

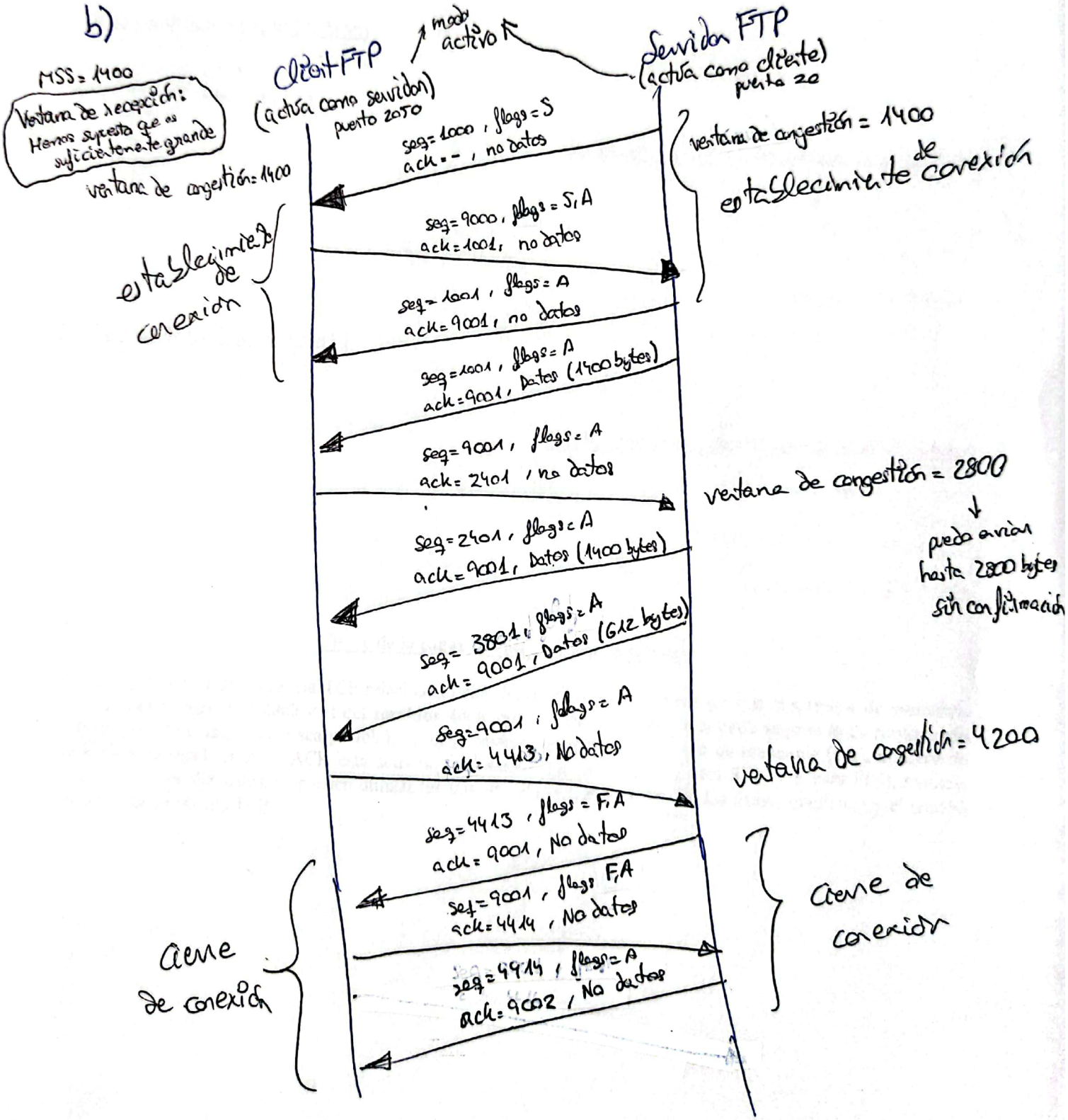
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → Error 4 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

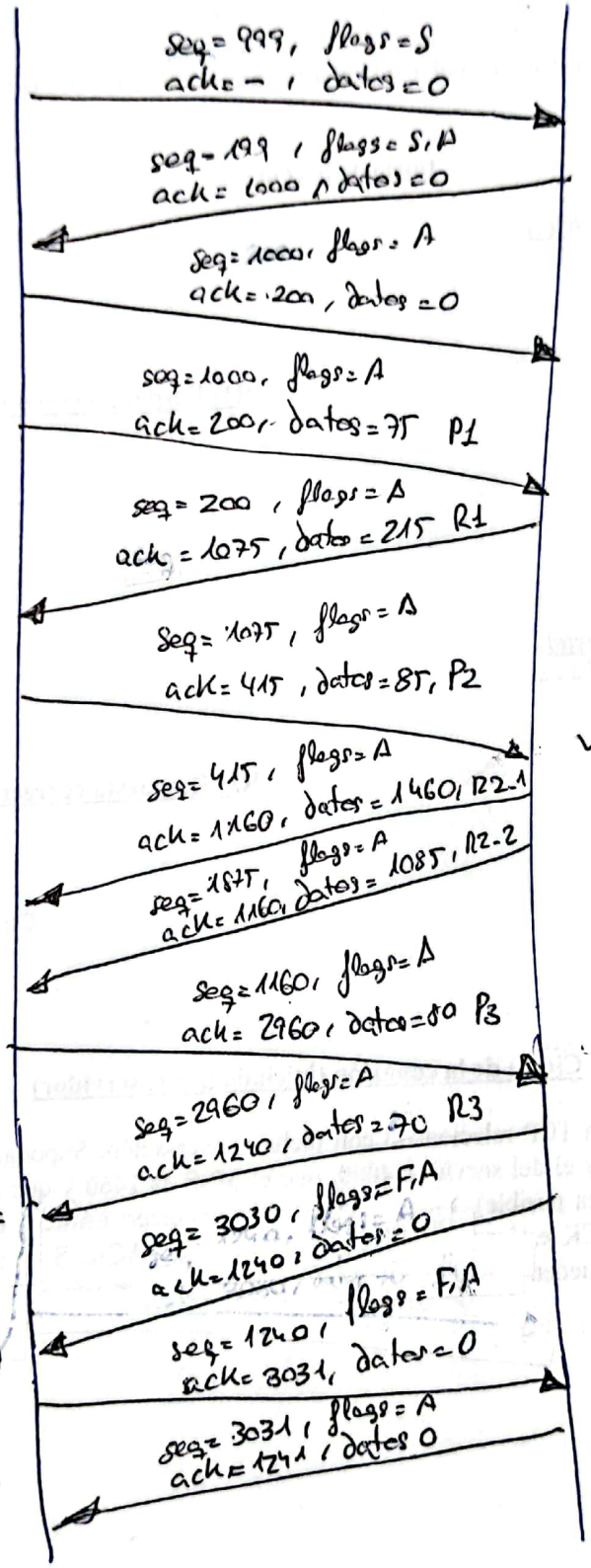
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

Jesús Escudero Moreno

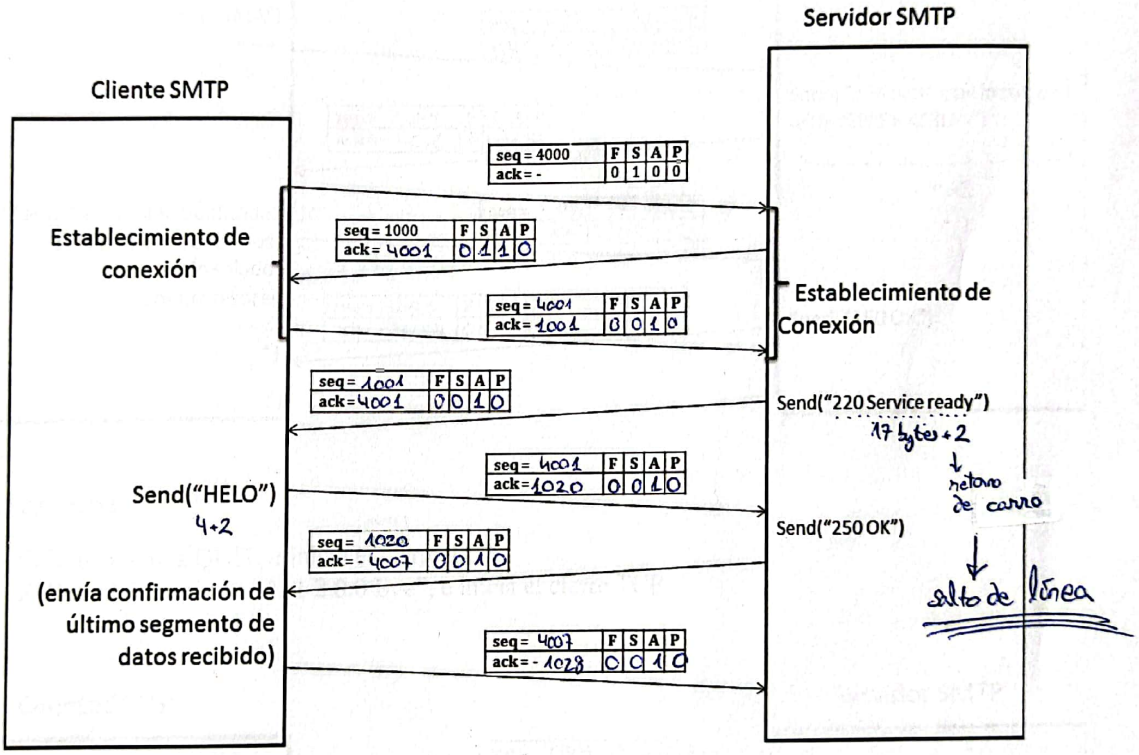
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

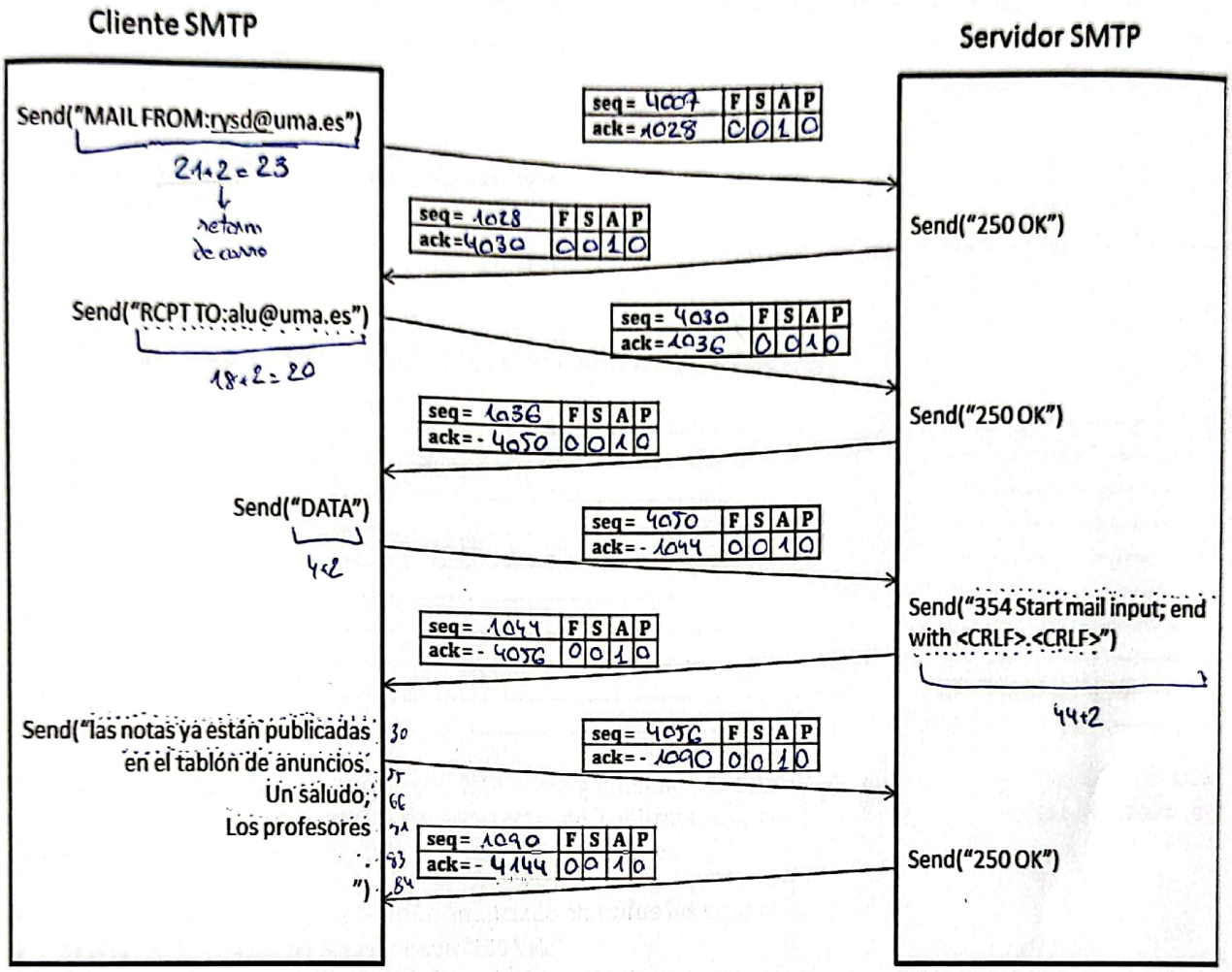
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

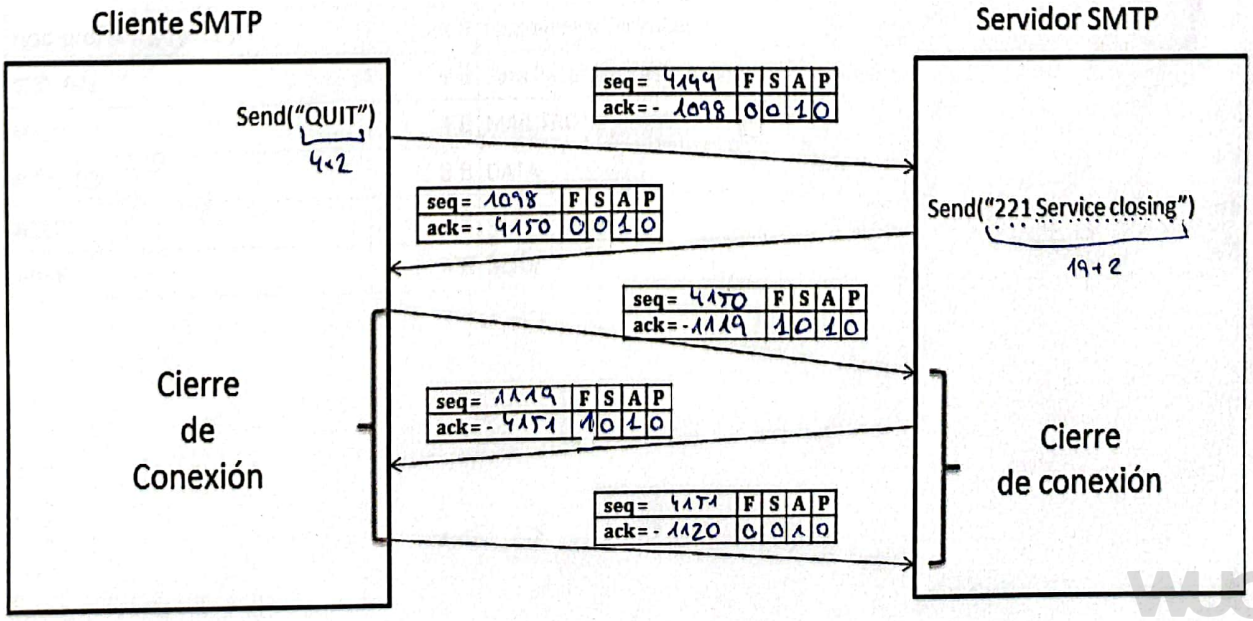
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
From: rysd-profesor@rysd.es
To: rysd-alumno@rysd.es
Mensaje:
Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

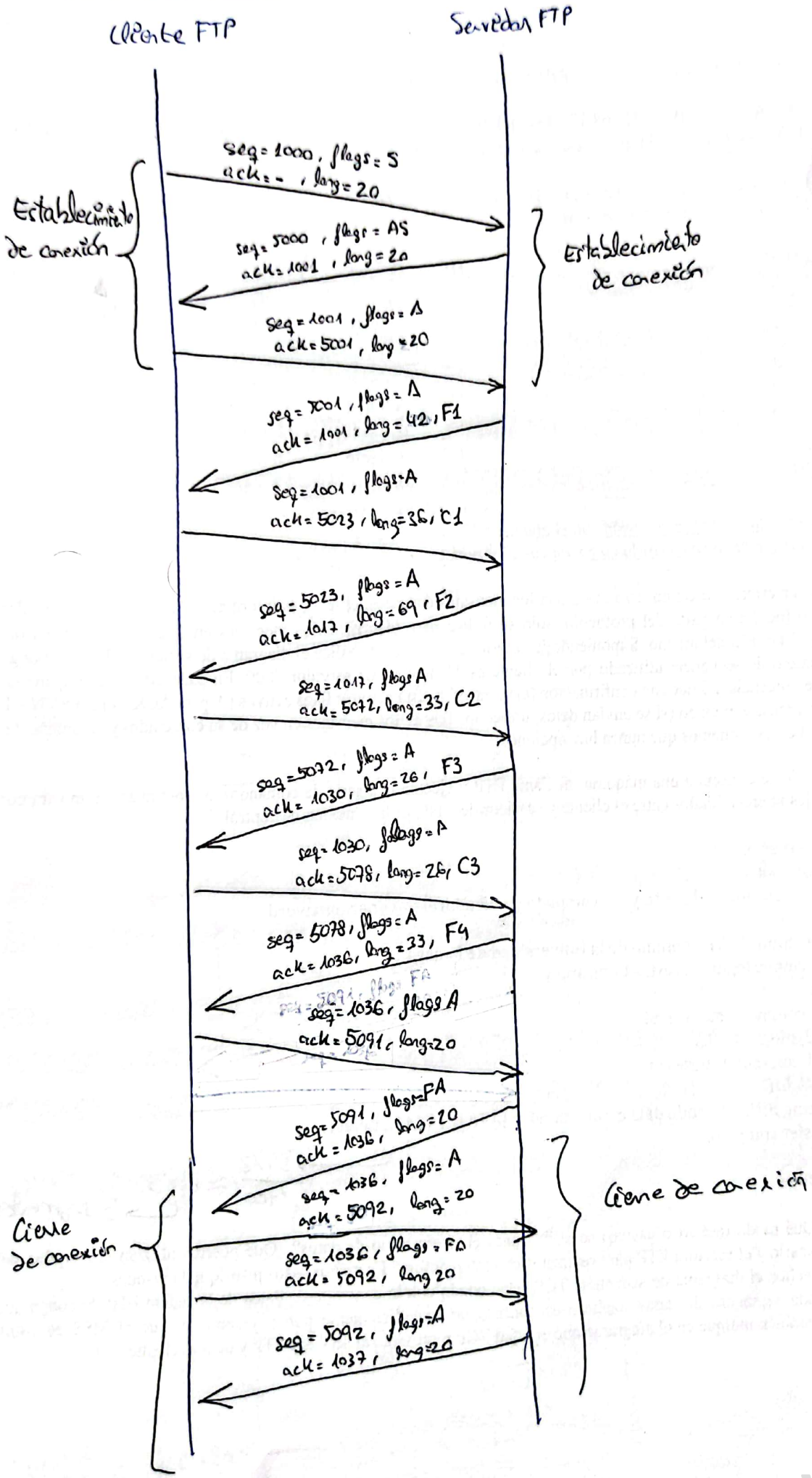
Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\frac{3412}{1400} \approx 2'43$ → 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la <u>conexión de datos</u> de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.
Reservados todos los derechos.

4.

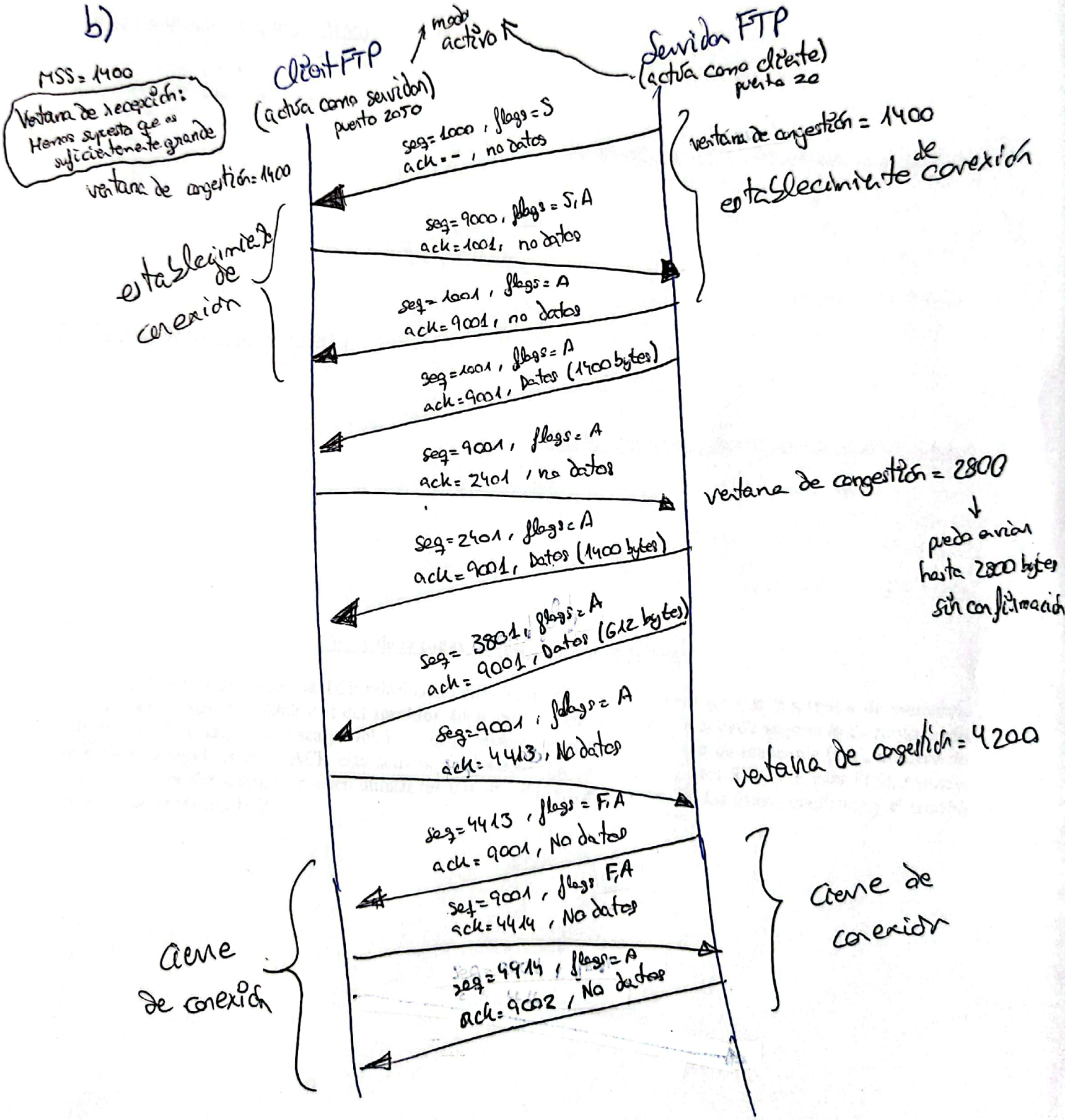
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → ERROR 404 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Reservados todos los derechos.

WUOLAH

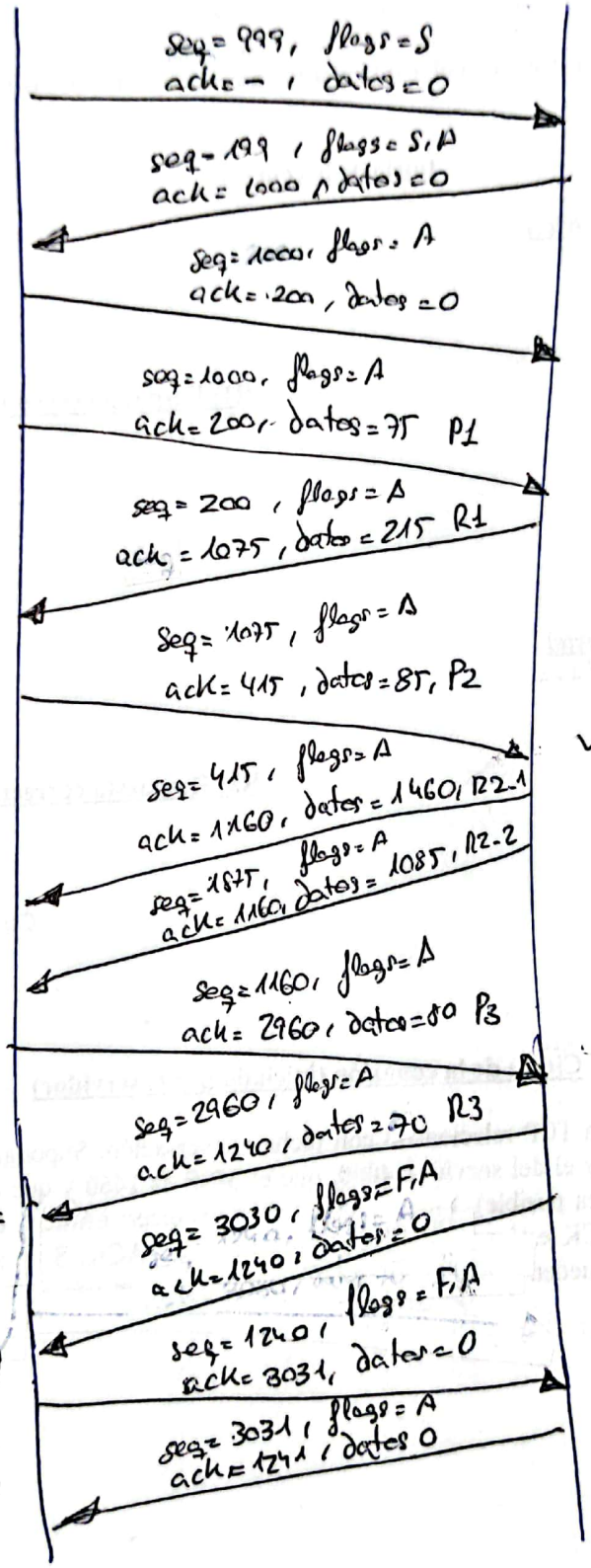
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Jesús Escudero Moreno

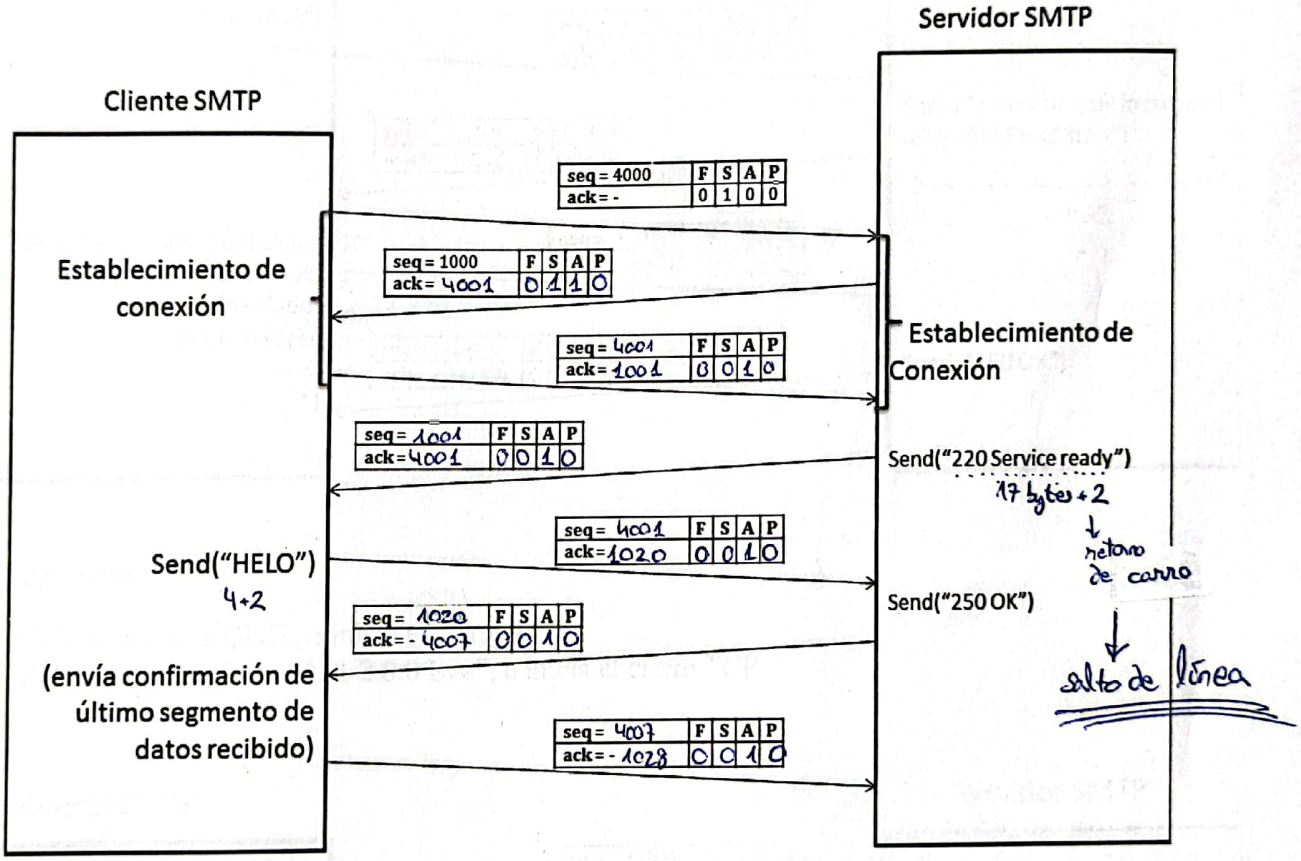
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

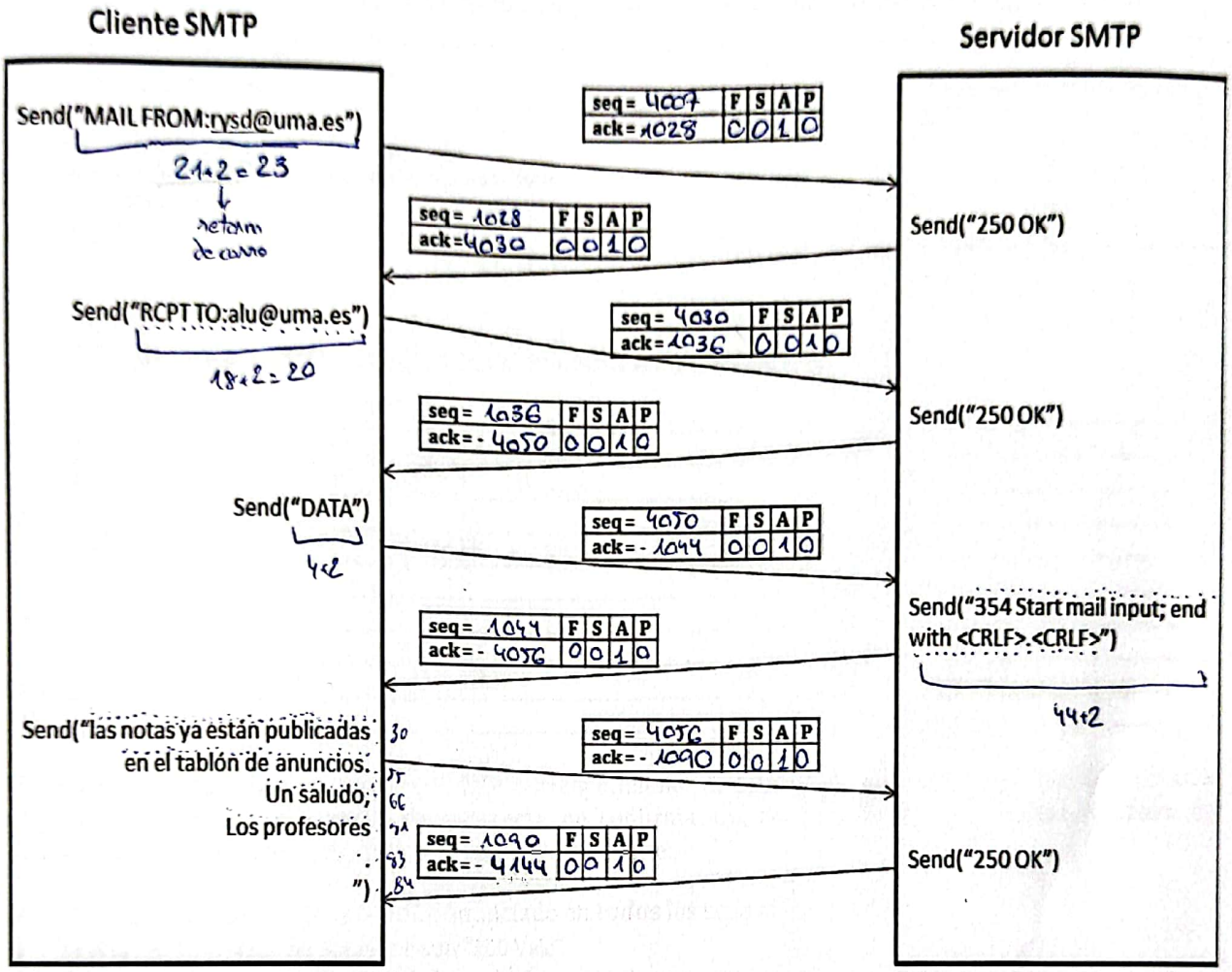
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

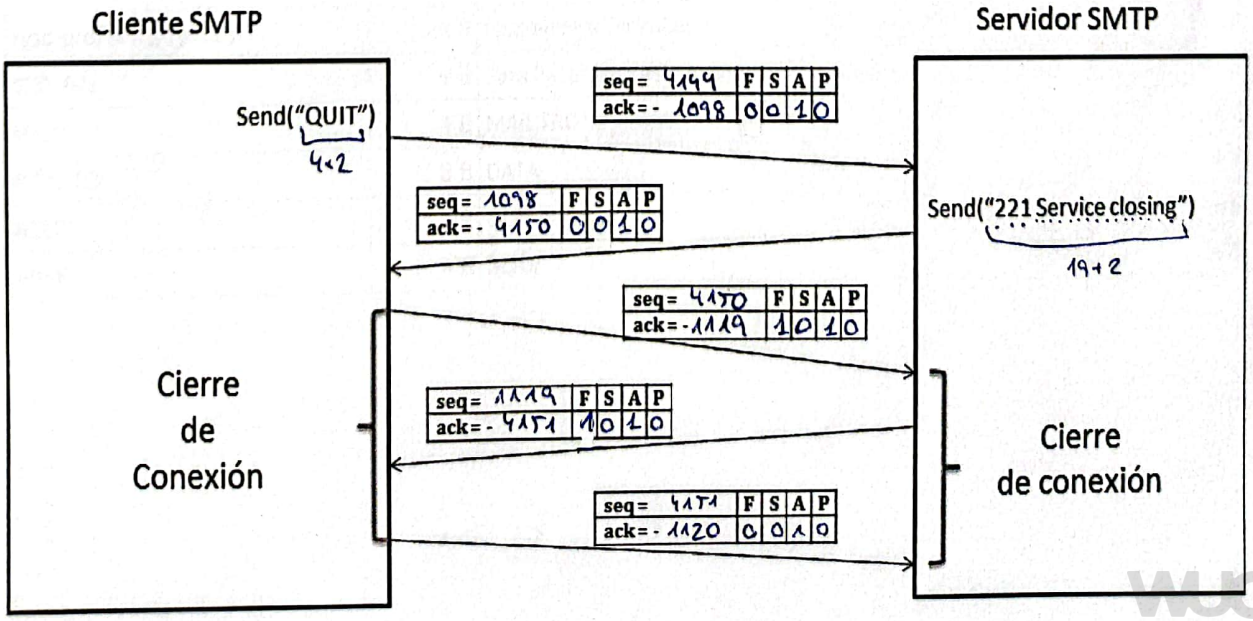
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
 From: rysd-profesor@rysd.es
 To: rysd-alumno@rysd.es
 Mensaje:
 Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
 ¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

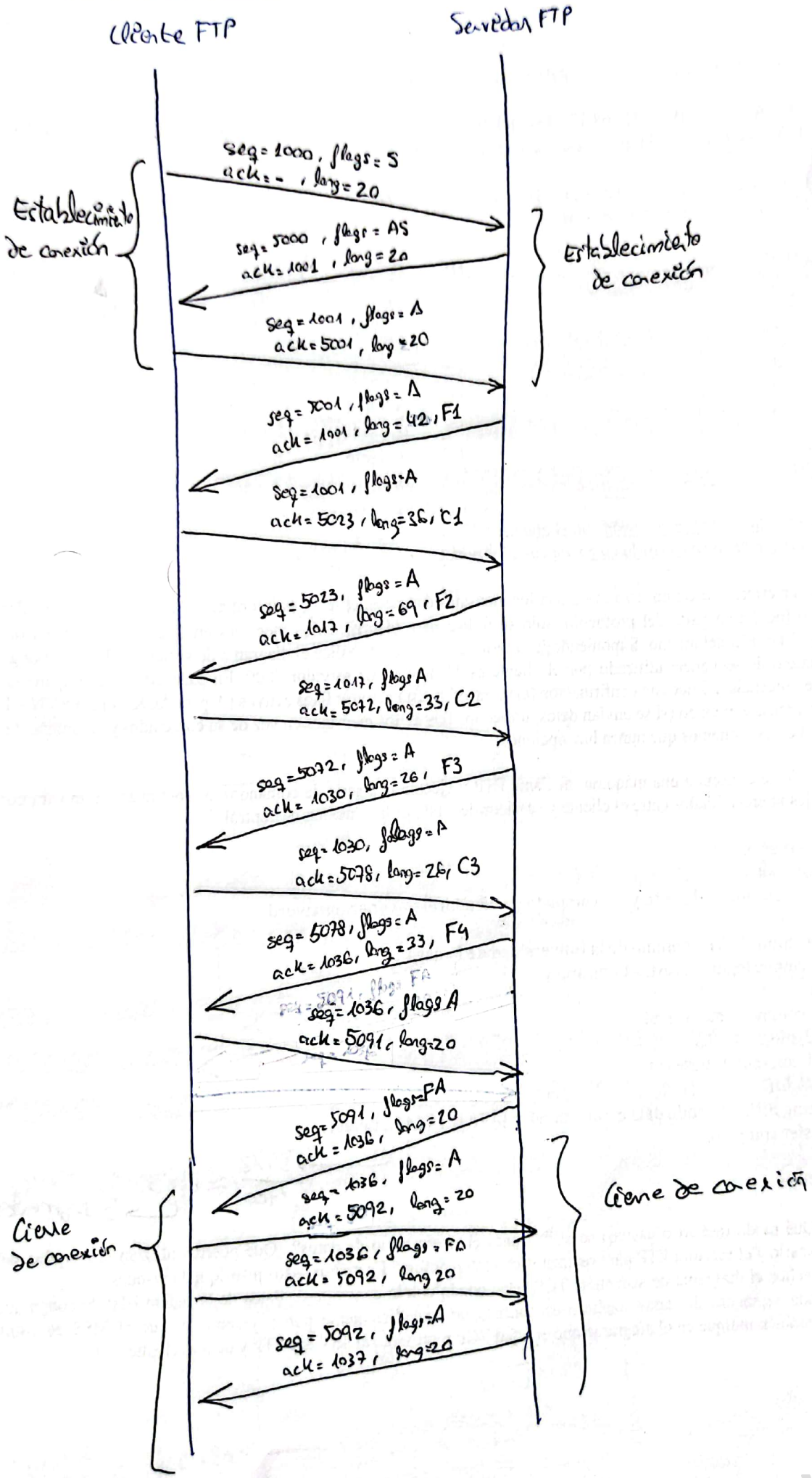
El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!
Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\rightarrow \frac{3412}{1400} \approx 2'43 \rightarrow$ 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la conexión de datos de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

4.

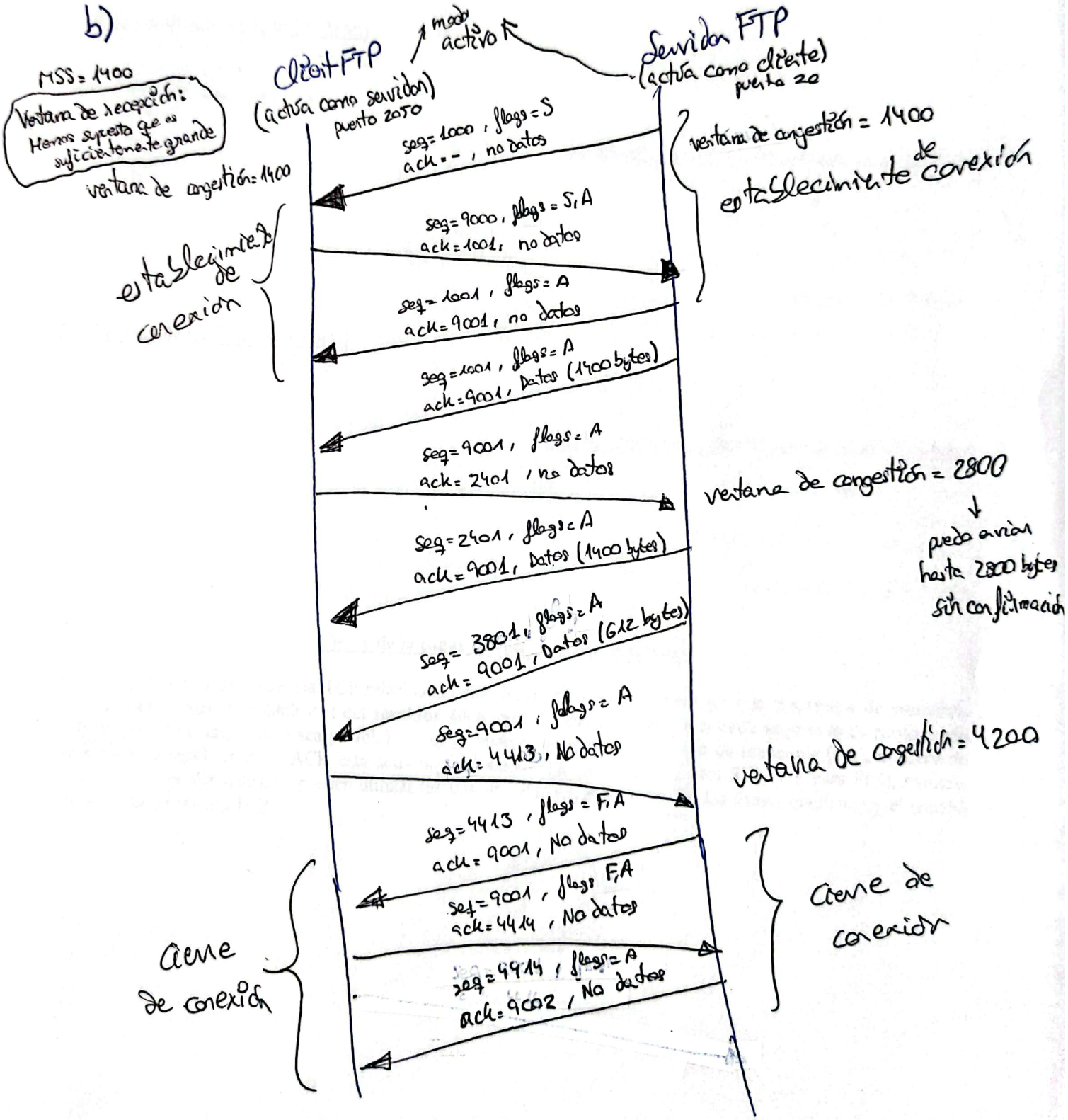
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → Error 4 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

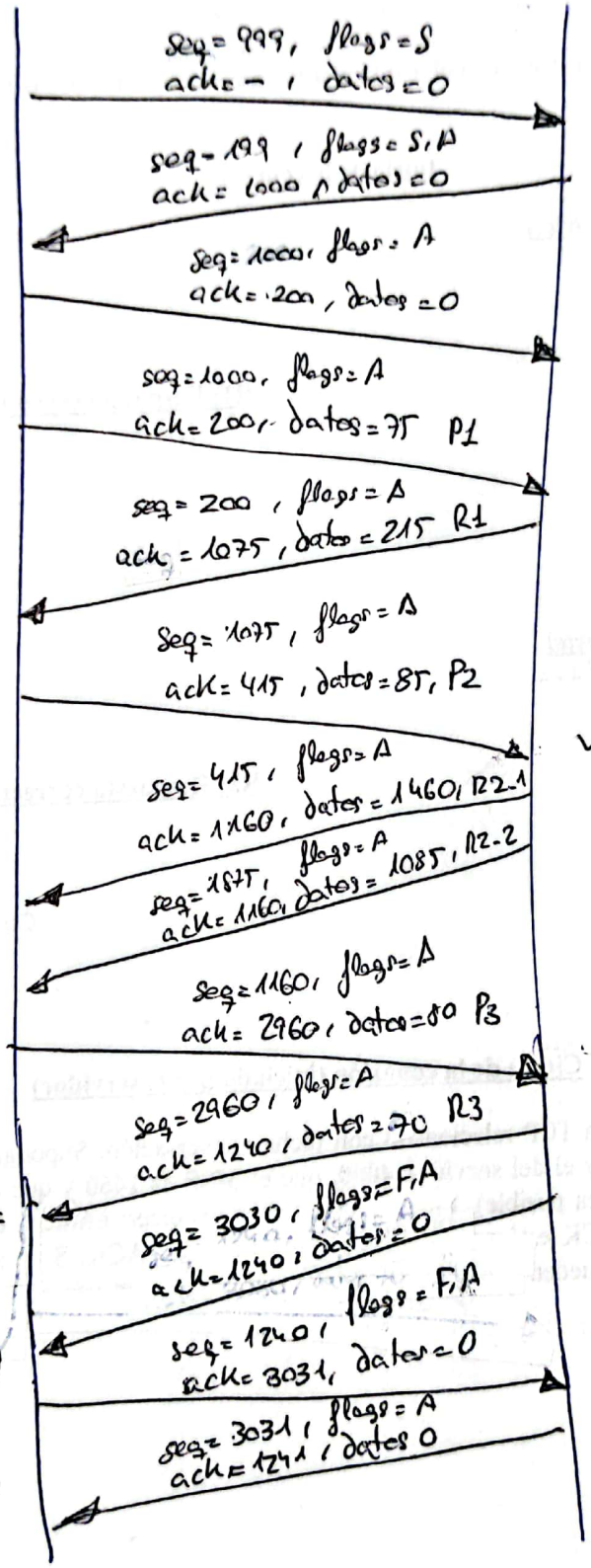
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

Jesús Escudero Moreno

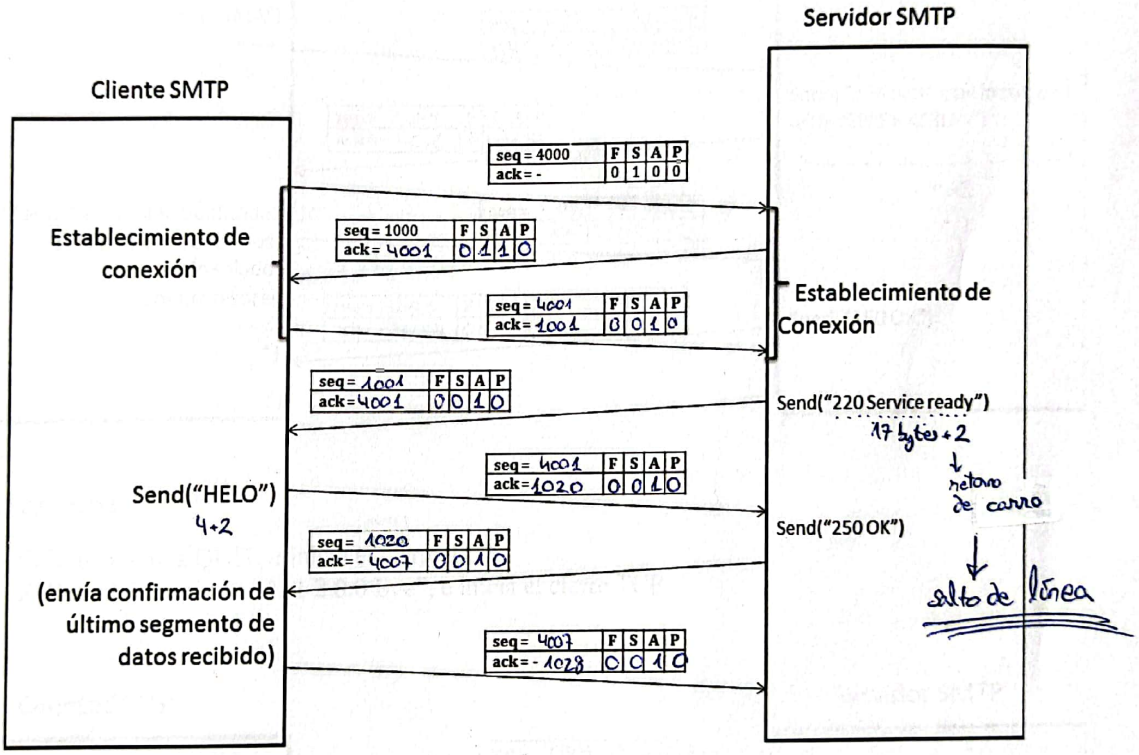
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

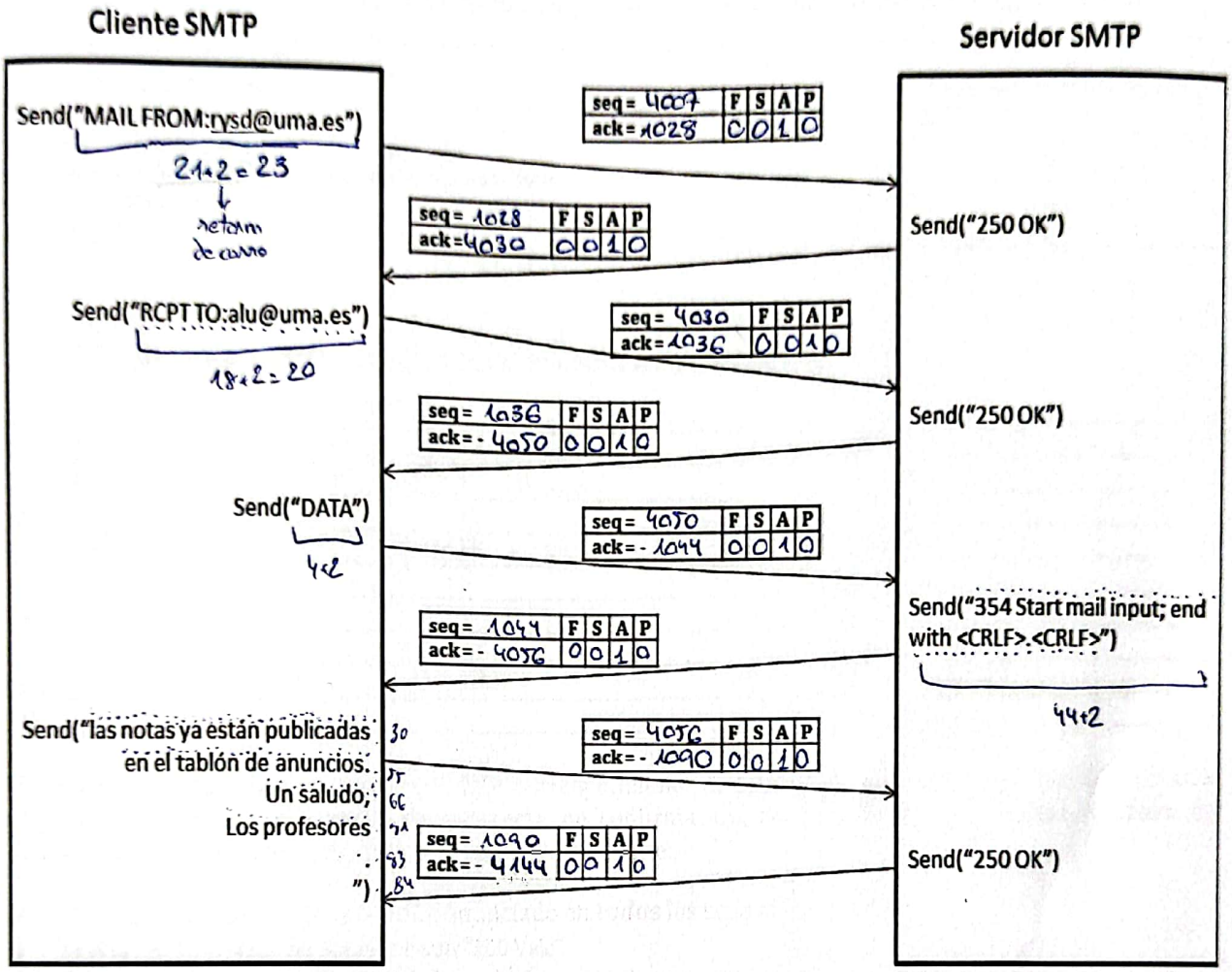
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

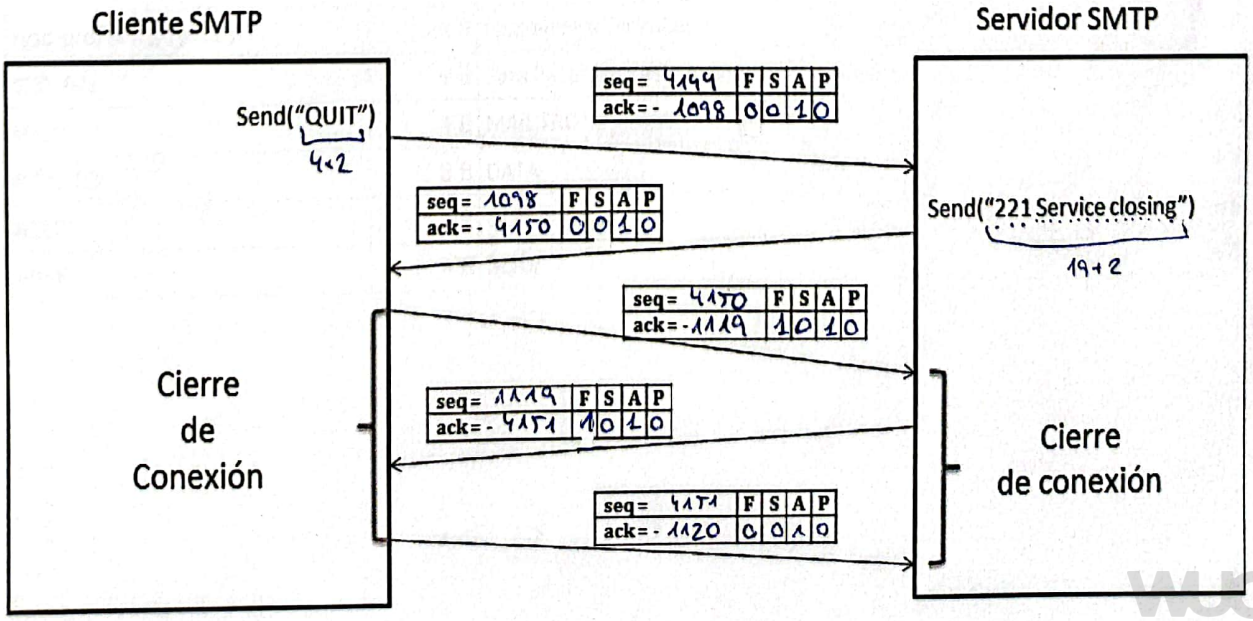
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
From: rysd-profesor@rysd.es
To: rysd-alumno@rysd.es
Mensaje:
Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

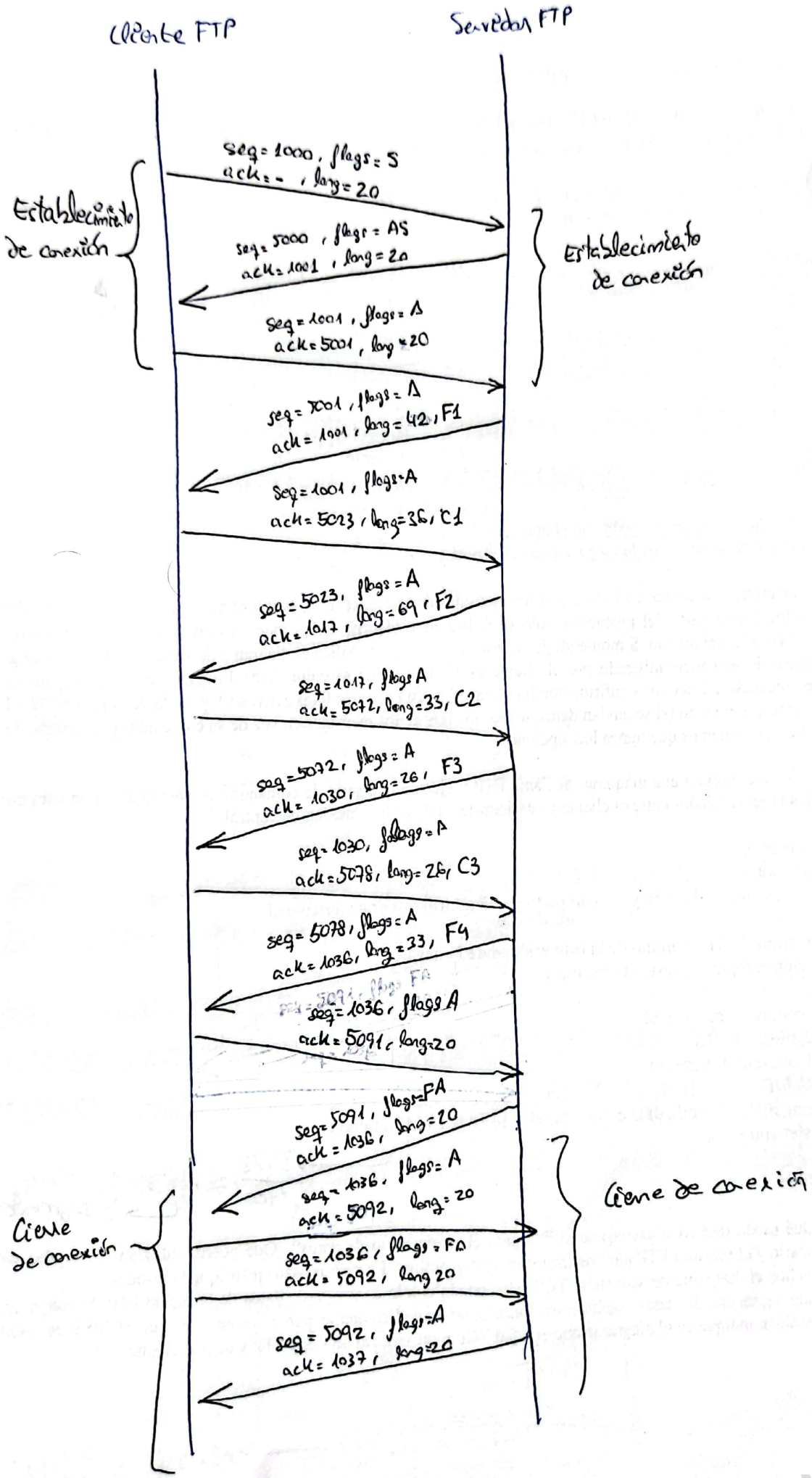
Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\frac{3412}{1400} \approx 2'43$ → 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la <u>conexión de datos</u> de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.
Reservados todos los derechos.

4.

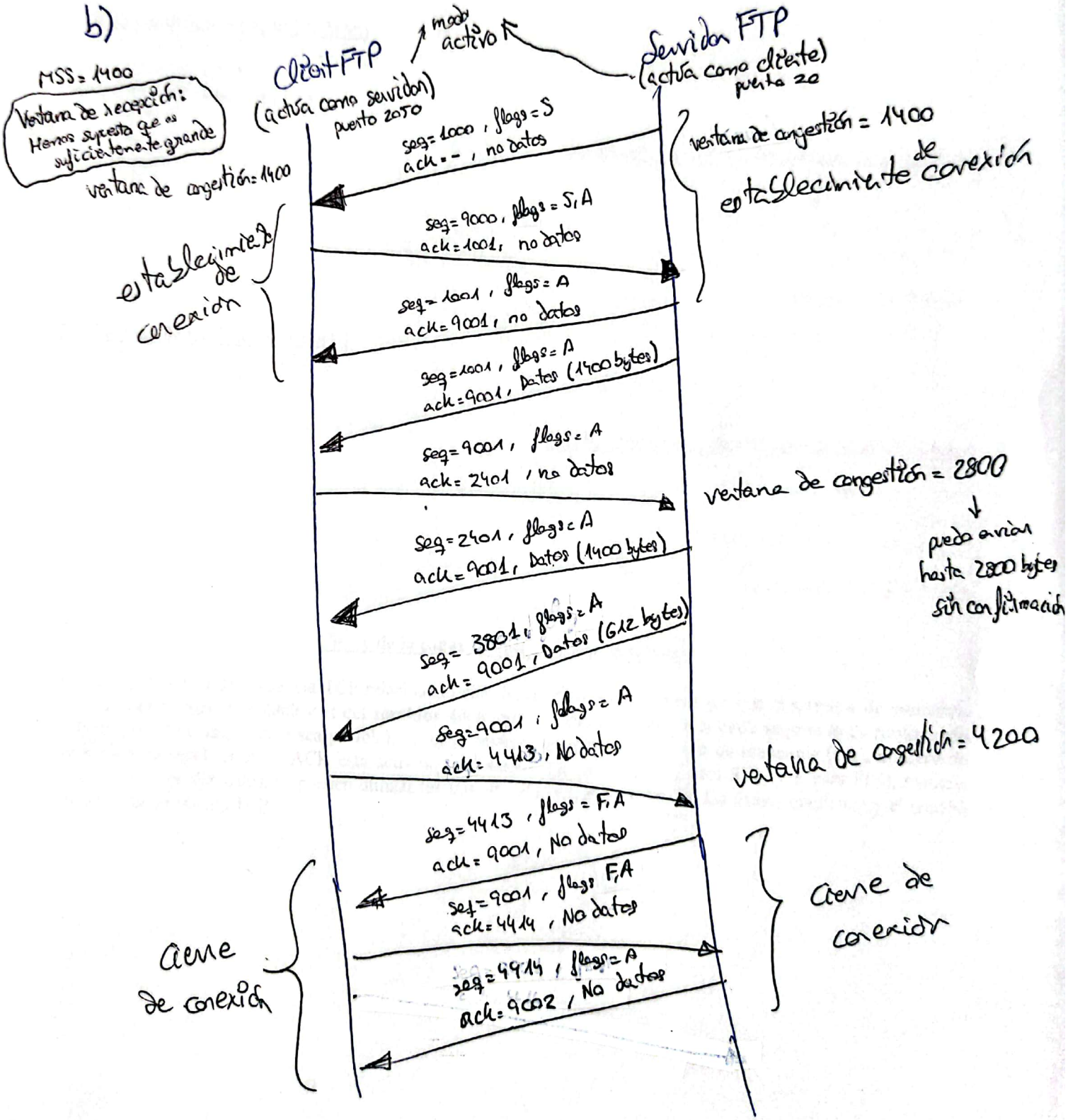
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → ERROR 404 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Reservados todos los derechos.

WUOLAH

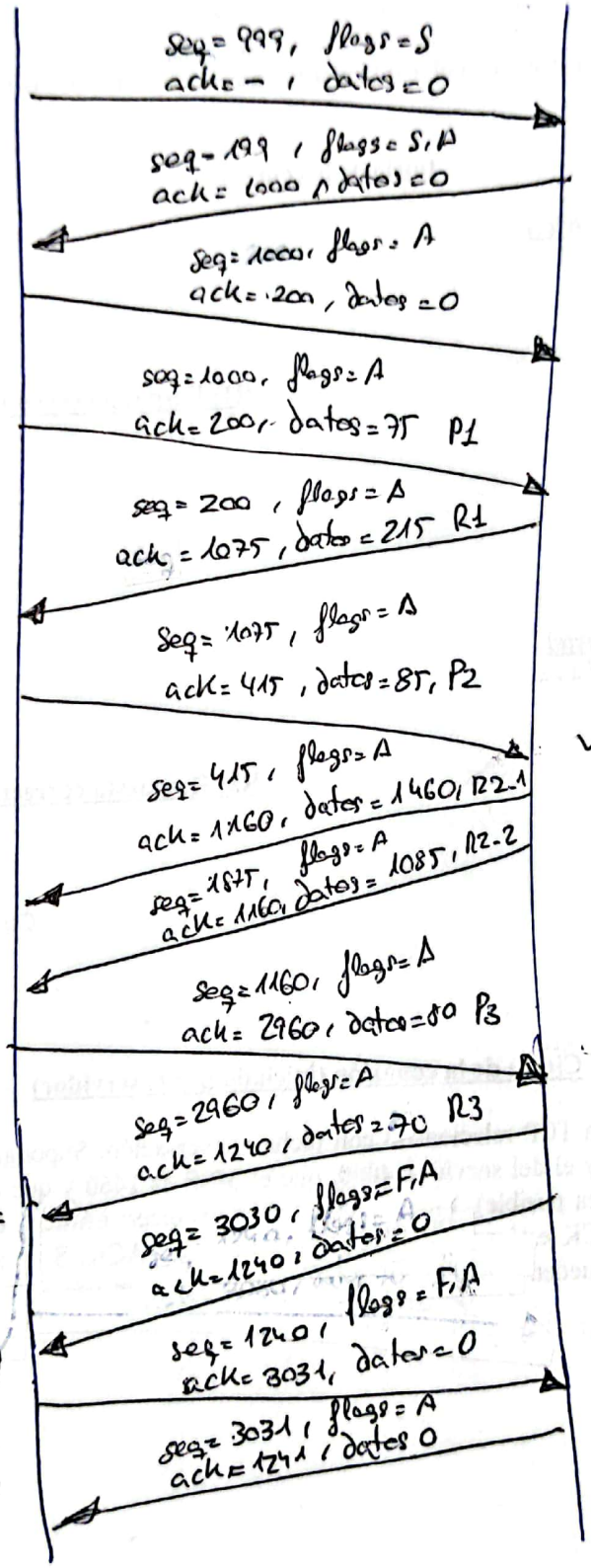
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

Jesús Escudero Moreno

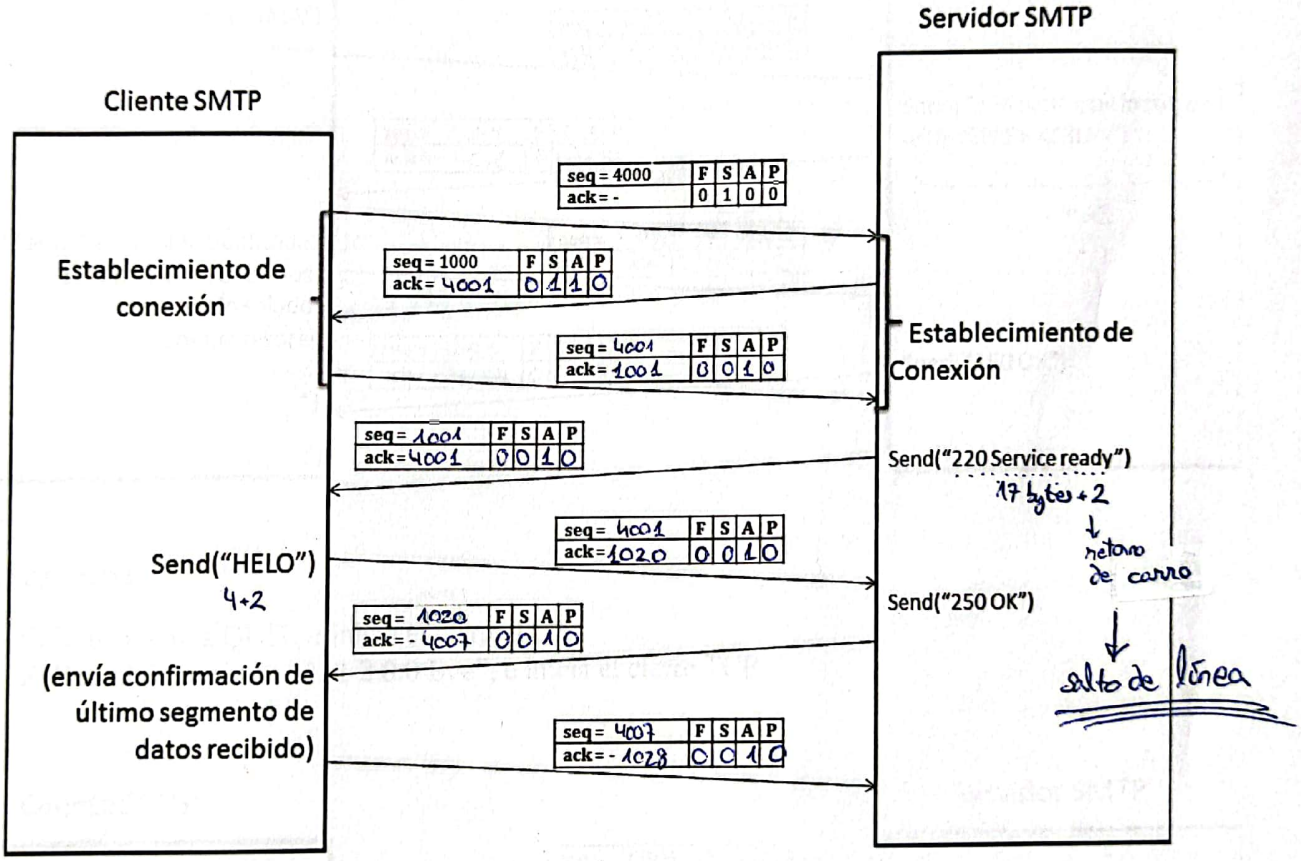
Redes y Sistemas Distribuidos

Relación de problemas del Tema 5

1. Completa el diagrama de secuencia que representa, a nivel de protocolo de transporte (TCP), la interacción entre un cliente y un servidor SMTP para el envío de un mensaje de correo electrónico. Cada línea orden y cada línea del mensaje de correo electrónico se envía en un segmento TCP.

a) Fase de Establecimiento:

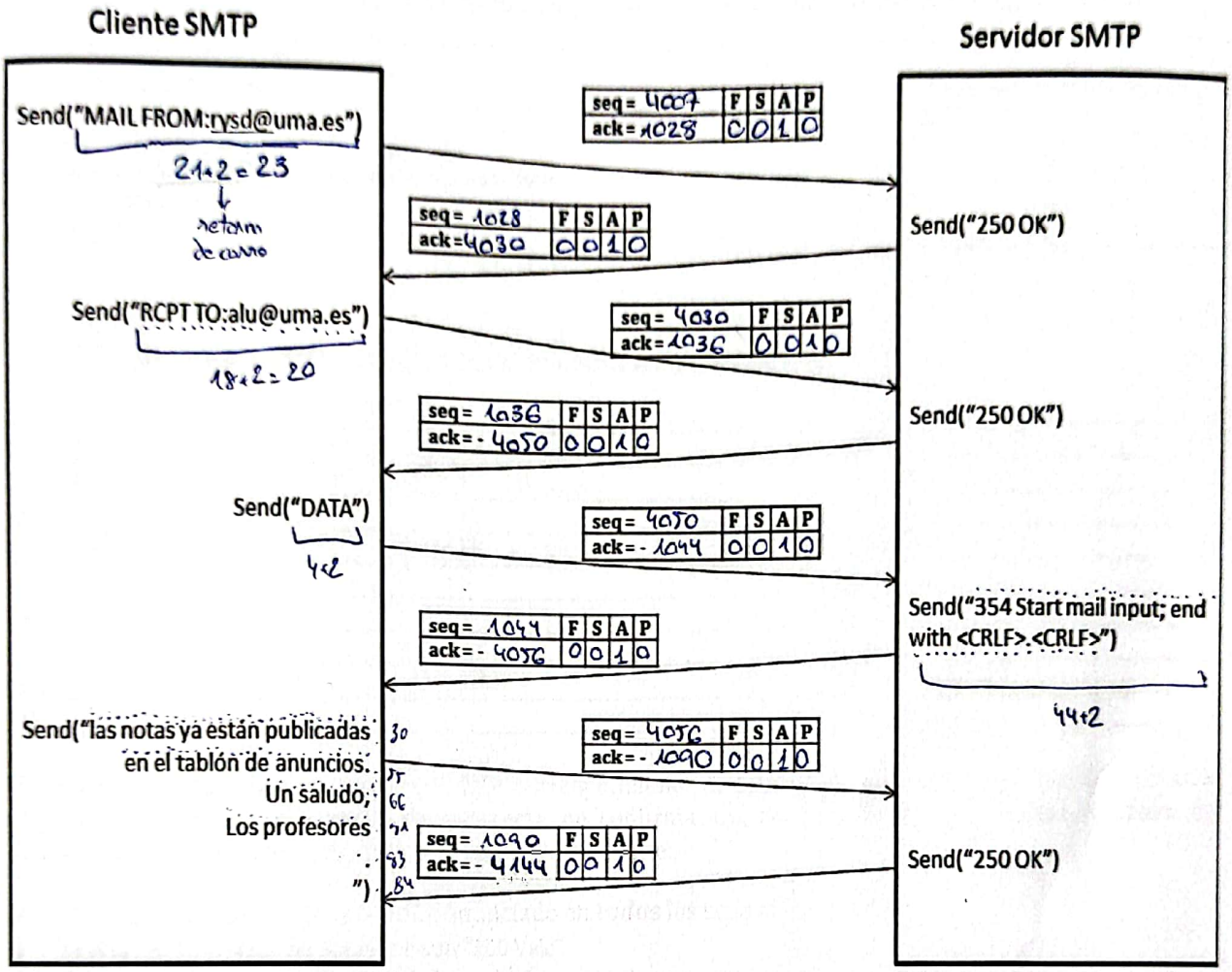
1. El Emisor abre una conexión TCP con el Receptor.
2. El Receptor se identifica a sí mismo con "220 Service Ready" (17 bytes).
3. El Emisor se identifica a sí mismo con la orden HELO (4 bytes).
4. El Receptor acepta la identificación del Emisor con "250 OK" (6 bytes).



b) Fase de Transferencia de Correo: A continuación, se produce la siguiente transferencia del correo electrónico:

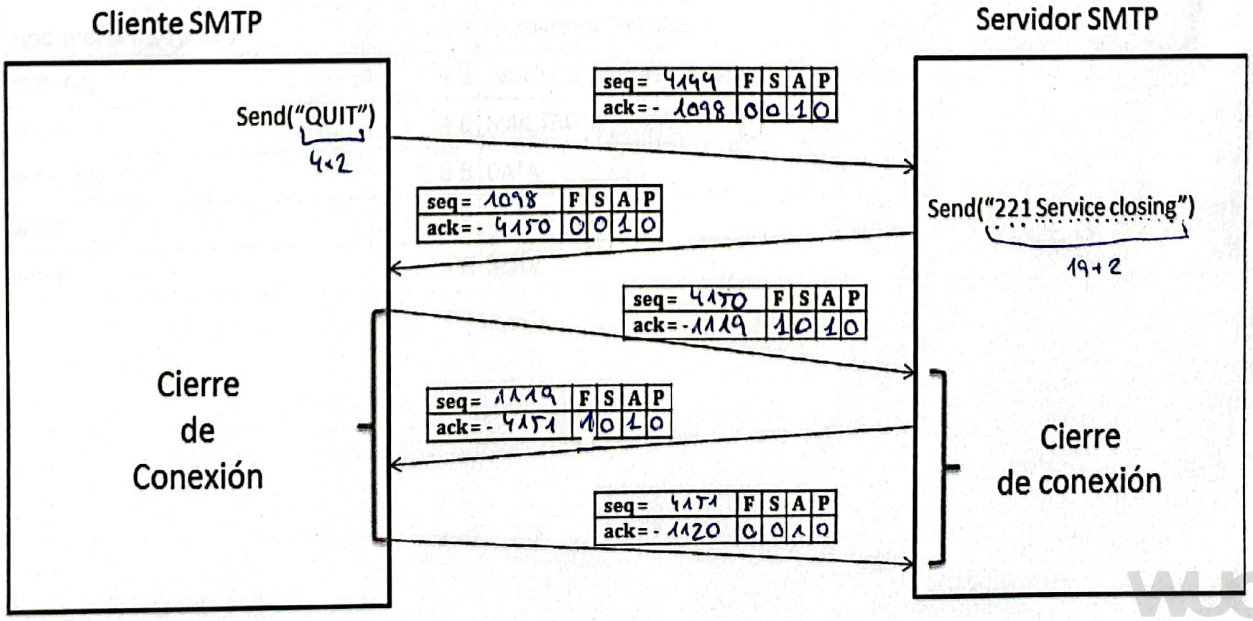
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!



c) Fase de Cierre:

1. El Emisor envía QUIT, e inicia el cierre TCP
2. El Receptor responde "221 2.0.0 Bye", e inicia el cierre TCP



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1 Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2 Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3 BBVA te devuelve un máximo de 15€

2. Un usuario envía un correo usando un programa similar al implementado en clase de la siguiente forma:

```
alumno@pc512~$ ./myEmailCLient
 From: rysd-profesor@rysd.es
 To: rysd-alumno@rysd.es
 Mensaje:
 Para hacer bien este examen hay que saber del protocolo SMTP.
 ¡Correo enviado con éxito!
alumno@pc512:~$
```

Se pide:

a) Indicar qué mensajes SMTP envía el cliente, en qué orden y con qué contenido:

C0: HELO mx.rysd.es (17 bytes)
C1: MAIL FROM: <rysd-profesor@rysd.es> (35 bytes)
C2: RCPT TO: <rysd-alumno@rysd.es> (31 bytes)
C3: DATA (6 bytes)
C4: Para hacer bien - - - - - SMTP. <CR><LF>.<CR><LF> (66 bytes)
C5: QUIT (6 bytes)
C6:
C7:
C8:
C9:

b) Realizar un diagrama de secuencia TCP correspondiente al envío correcto del correo anterior. En cada mensaje debe indicar el número de secuencia, de confirmación, los flags activos, el tamaño completo del segmento y los datos que lleva. Tenga en cuenta lo siguiente:

- El tamaño de ventana de recepción anunciado en **todos** los segmentos es 50 B
- **Todos** los mensajes del servidor son "200 Vale"
- Los números de secuencia iniciales son 299 para el cliente y 399 para el servidor
- Recordad que el **retorno de carro ocupa dos bytes y los espacios un byte** (incluidlo donde proceda)

c) Anote el diagrama de secuencias con las primitivas sockets de Java que generan los mensajes

Para facilitar el cálculo de los números de secuencia en la siguiente tabla puede encontrar el número de bytes que ocupan los textos enviados y los comandos típicos de SMTP:

Texto	Tamaño	Texto	Tamaño
rysd-profesor@rysd.es	21 B	rysd-alumno@rysd.es	19 B
200 Vale	8 B	Para hacer bien este examen hay que saber...	61 B
HELO	4 B	MAIL FROM:	10 B
RCPT TO:	8 B	DATA	4 B
RSET	4 B	QUIT	4 B
VRFY	4 B	NOOP	4 B

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

b) c)

200 vale

8+2 = 40

Cliente | Servidor

Seq=299, S, rwnd=50
ack=-, long. 20

C=new Socket()

Establecimiento coexión

serv=new ServerSocket()

S=serv.accept().

Seq=399, SA, rwnd=50
ack=300, long.20

seq=300, A, rwnd=50
ack=400, long 20

out=s.setOutputStream
in = s.setInputStream

cout=c.getOutputStream()
cin=c.getInputStream()

out.write()

seq=400, A, rwnd=50
ack=300, long=30, "200 vale"

cin.read()
cout.write()

seq=300, A, rwnd=50
ack=410, long=47, C0

in.read()
out.write()

seq=410, A, rwnd=50
ack=317, long 30, "200 vale"

seq=317, A, rwnd=50
ack=420, long=55, C1

seq=420, A, rwnd=50
ack=372, long=30, "200 vale"

seq=372, A, rwnd=50
ack=430, long=51, C2

seq=430, A, rwnd=50
ack=383, long=30, "200 vale"

seq=383, A, rwnd=50
ack=440, long=26, C3

seq=440, A, rwnd=50
ack=389, long=30, "200 vale"

seq=389, A, rwnd=50
ack=450, long=70, C4_1

seq=450, A, rwnd=50
ack=439, long=20

seq=439, A, rwnd=50
ack=470, long=36, C4_2

seq=450, A, rwnd=50
ack=457, long=30, "200 vale"

seq=457, A, rwnd=50
ack=480, long=26, C5

seq=460, A, rwnd=50
ack=461, long=30, "200 vale"

seq=461, FA, rwnd=50
ack=470, long=20

Cierre de conexión

C.close()

seq=470, A, rwnd=50
ack=462, long=20

seq=470, FA, rwnd=50
ack=462, long 20

S.close()

seq=462, A, rwnd=50
ack=471, long 20

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

3. Un usuario anónimo (IP: 192.168.177.49) quiere conectarse al servidor de FTP público de la UMA (IP: 150.214.40.67). La comunicación que se establece es la siguiente:

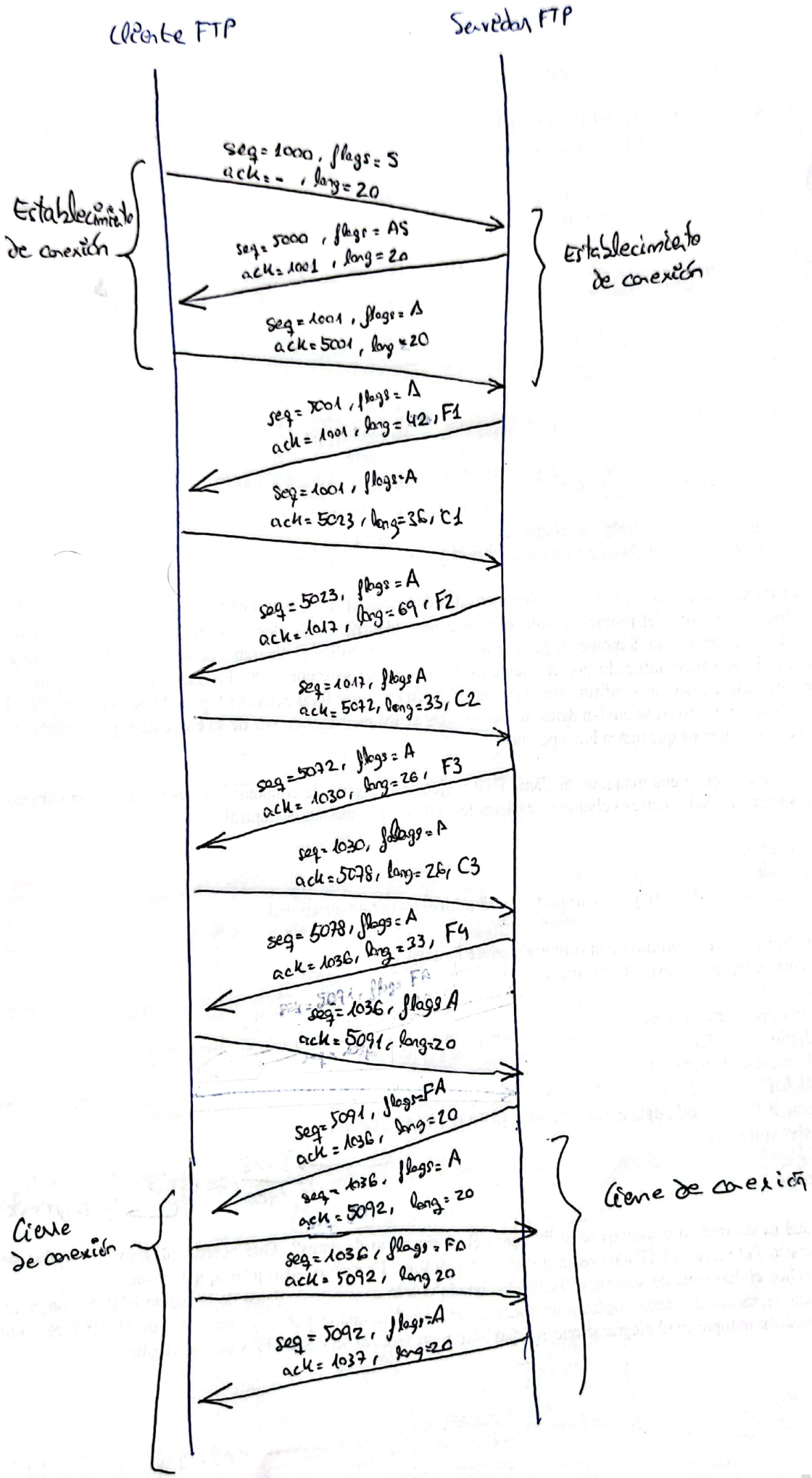
El servidor empieza a escuchar en el puerto estándar de FTP.
El cliente inicia la conexión al servidor.

Mensaje	ID	Origen	Tamaño
`200 FTP Server Ready`	F1	Servidor	22 bytes
`USER anonymous`	C1	Cliente	16 bytes
`331 Anonymous login ok, send your email address`	F2	Servidor	49 bytes
`PASS a@a.es`	C2	Cliente	13 bytes
`230-`	F3	Servidor	6 bytes
`QUIT`	C3	Cliente	6 bytes
`221 Goodbye`	F4	Servidor	13 bytes

El servidor cierra la conexión con el cliente.
El cliente también cierra la conexión con el servidor.

En la tabla anterior, el texto en `courier` son los mensajes enviados, el resto es información adicional: identificador de mensaje (no forma parte del protocolo, solo se utiliza para identificar los mensajes en el ejercicio), origen del mensaje y el tamaño del mismo. Suponiendo la anterior conversación realice el diagrama de secuencia TCP. Suponga que el número de secuencia utilizado por el cliente es 1000 y el del servidor 5000. En cada envío debe aparecer: número de secuencia, número de confirmación (si el bit ACK está activo), flags activos (A para ACK, S para SYN y F para FIN), mensaje enviado (si se envían datos, utilice los IDs de los mensajes en vez de su contenido) y el tamaño del segmento TCP (suponemos que nunca hay opciones).

WUOLAH
Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!
Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

WUOLAH + BBVA

Te regalamos 15€

1/6
Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

1
Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

2
Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

3
BBVA te devuelve un máximo de 15€

4. Un usuario se conecta a una máquina mediante FTP y ejecuta una serie de comandos. A continuación, mostramos los mensajes intercambiados entre el cliente y servidor de FTP por la conexión de control.

220 FTP Server ready.
USER anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
PASS
230-Bienvenido al FTP anonimo de la Universidad de Malaga
230 Anonymous login ok, restrictions apply.
CWD pub
250 CWD command successful
PORT 192,168,1,146,8,2
200 PORT command successful
RETR JAVA.GIF
150 Opening BINARY mode data connection for JAVA.GIF (3412 bytes)
226 Transfer complete
QUIT
221 Goodbye.

$\rightarrow \frac{3412}{1400} \approx 2'43 \rightarrow$ 3 segmentos

a) ¿Qué modo (activo o pasivo) se utiliza para el intercambio de datos? ¿Qué puertos utilizan la máquina del usuario y el servidor FTP para realizar dicho intercambio? En ambos casos justifique la respuesta.

b) Realice el diagrama de secuencia TCP relacionado con la conexión de datos de la sesión FTP. Suponga que cada segmento de datos recibido es confirmado inmediatamente por el receptor y que el MSS es 1400. También indique en el diagrama qué entidad TCP representa al servidor FTP y cuál al cliente FTP.

WUOLAH

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

4.

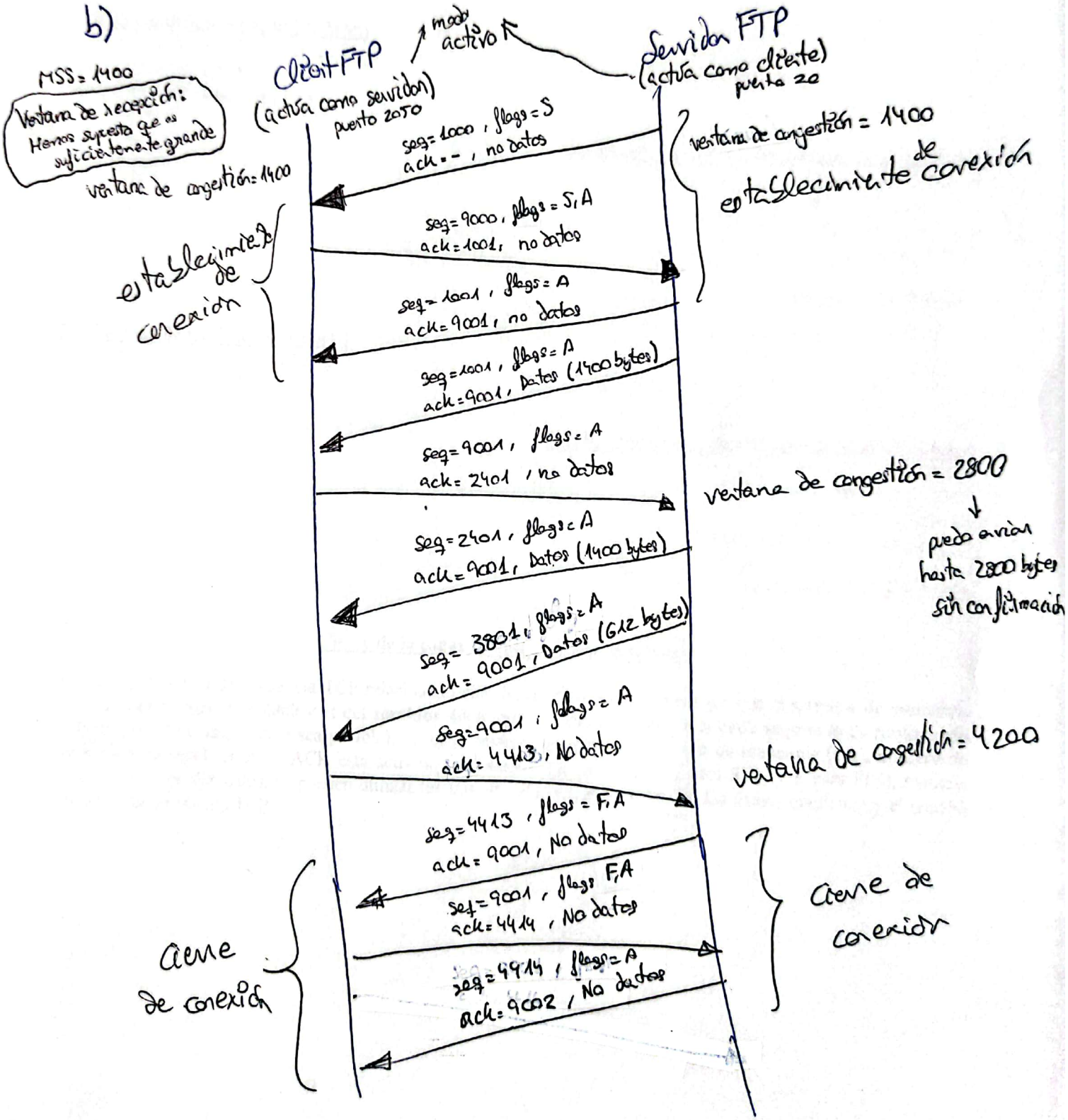
a) El modo activo ya que está usando 'PORT'

Dirección IP → 192.168.1.146

$8 * 256 + 2 = \boxed{2050}$ → el puerto

Para el modo activo, el FTP usa siempre el puerto 20.

b)



Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

6. Un alumno indica en su navegador su página favorita **www.rysd-mola.com/inicio.html** y el navegador genera una conexión persistente y con pipelining para solicitar esa página web tan interesante. El servidor responde de forma exitosa y ofrece la siguiente página:

```
<html>
 <head>
  <title>Redes y Sistemas Distribuidos</title>
 </head>
 <body>
  <h1>Oppppssss nos has pillado en mantenimiento .... vuelva en unos minutos</h1>
  <p><img src="http://www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png"></p>
<p>
 <img src="http://www.rysd-mola.com/logo-rysd.png">
 <img src="http://www.uma.es/logo-uma.png">
</p>
 </body>
</html>
```

Como siguientes pasos el navegador para completar la visualización completa de la página, empieza a descargarse los recursos (en el orden que aparecen). Sabiendo la siguiente información:

Recurso	Tamaño		Mensaje de la respuesta
	Petición	Respuesta	
www.rysd-mola.com/inicio.html	75 B	215 B	Éxito
www.rsyd-mola.com/hombre-trabajando.png	85 B	2545 B	Éxito
www.rysd-mola.com/logo-rysd.png	80 B	70 B	No modificado
www.uma.es/logo-uma.png	70 B	65 B	No encontrado → Error 4 Not found

Realice el **diagrama de secuencia TCP** completo de la comunicación del cliente con el servidor web **www.rysd-mola.com**, indicando, de forma esquemática, el contenido de cada segmento (número de secuencia y confirmación, flags y si transporta datos, qué datos transporta y de qué tamaño). El MSS es 1460 B, las ventanas de 8 KB y los **números de secuencia** iniciales son **999 (cliente)** y **199 (servidor)**. Se usa el control de congestión visto en clase y piggybacking para las confirmaciones (de hecho, antes de enviar la confirmación espera un poco para intentar confirmar varios segmentos con una única confirmación). Como se mencionó antes el servidor usa una conexión permanente y con pipelining. El cierre es iniciado por el servidor tras enviar el último recurso.

No lo tenemos en cuenta ya que es NO encontrado

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!

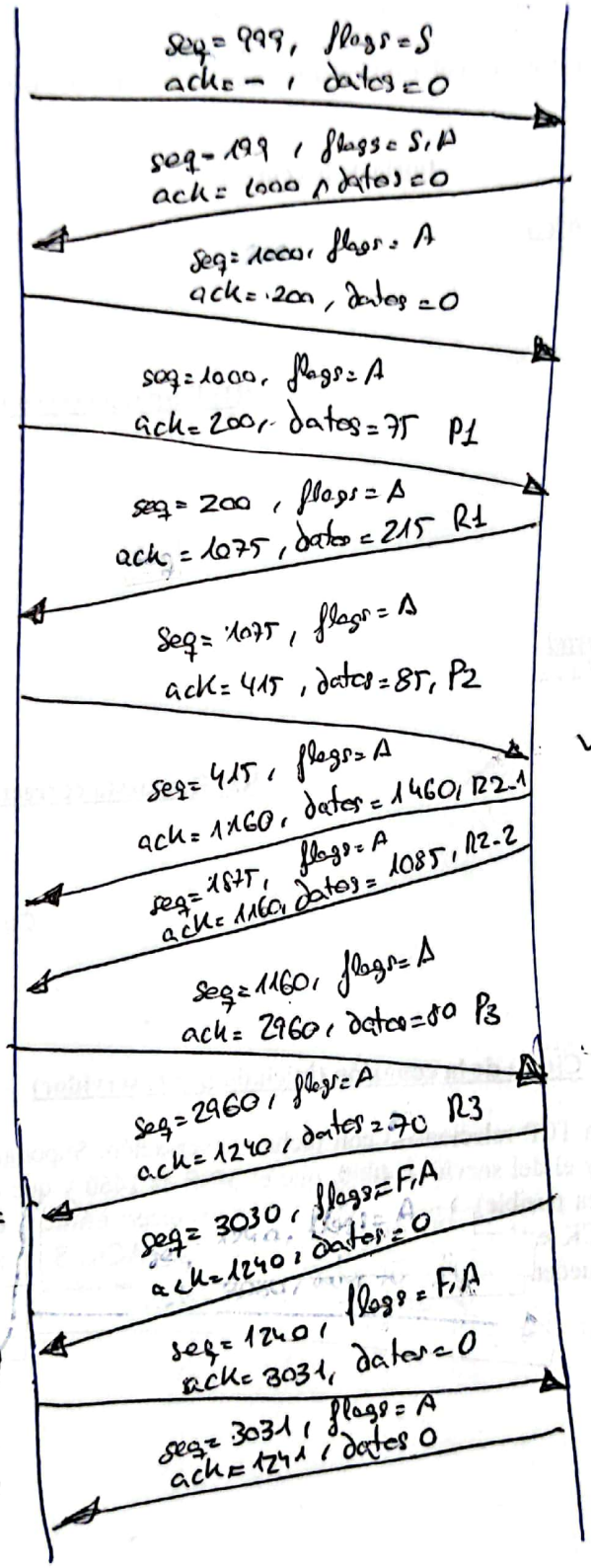
6.

Cliente HTTP

Servidor HTTP

ventana recep = 800
" " congest = 1460

ventana recepción = 800
ventana congestión = 1460



establ. conexión

establ. conexión

Ventana congestión = 2920

ventana congestión = 2920

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 4380

ventana congestión = 5840

cierre conexión

cierre conexión

Reservados todos los derechos.
No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

WUOLAH

Llévate 1 año de WUOLAH PRO con BBVA. ¿Cómo? ¡+Info aquí!