

# Modelos de Arquitectura de red



# Arquitectura de Red

Las redes se organizan en una serie de **capas** o niveles con objeto de reducir la complejidad de su diseño.

Entendemos por **arquitectura de red**, al conjunto de capas y protocolos que constituyen el sistema de comunicaciones al completo, incluyendo tanto la red como los sistemas finales.

Las **capas** están jerarquizadas, de modo que cada capa se construye sobre su predecesora. La misión de cada capa es **proveer servicios a las capas superiores** de forma transparente, es decir, sin que estas tengan que conocer como se llevan a cabo esos servicios. De esta forma, cada capa debe ocuparse exclusivamente de su nivel inmediatamente inferior, a quien solicita servicios, y de su nivel inmediatamente superior, a quien ofrece servicios de forma transparente.

En una red, cada dispositivo implementa un cierto número de capas. Generalmente, los sistemas finales implementan todas las capas mientras que los diferentes sistemas intermedios las implementan hasta un determinado nivel.

Un **protocolo** es un conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información entre capas idénticas de dispositivos diferentes.

Finalmente, se denomina **interfaz** al conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información entre capas diferentes de un mismo dispositivo.

# Modelos de Arquitectura de Red

Existen principalmente dos modelos para describir una arquitectura red:

- El modelo de referencia **OSI** (*Open System Interconnection* - Interconexión de Sistemas Abiertos)

Es una normativa de la Organización Internacional de Normalización (**ISO**).

Es una arquitectura de red estándar, compuesta por **7** capas.

Tiene como objetivo establecer un marco de referencia para la definición de arquitecturas en la interconexión de los sistemas de comunicaciones.

- El modelo de referencia **TCP/IP**

También llamado *Modelo de Internet*. Es el utilizado en la práctica para describir arquitecturas de red en Internet. Ha sido estandarizado por el organismo **IETF** (*Internet Engineering Task Force*).

En este caso la arquitectura de red está compuesta por **4** capas.

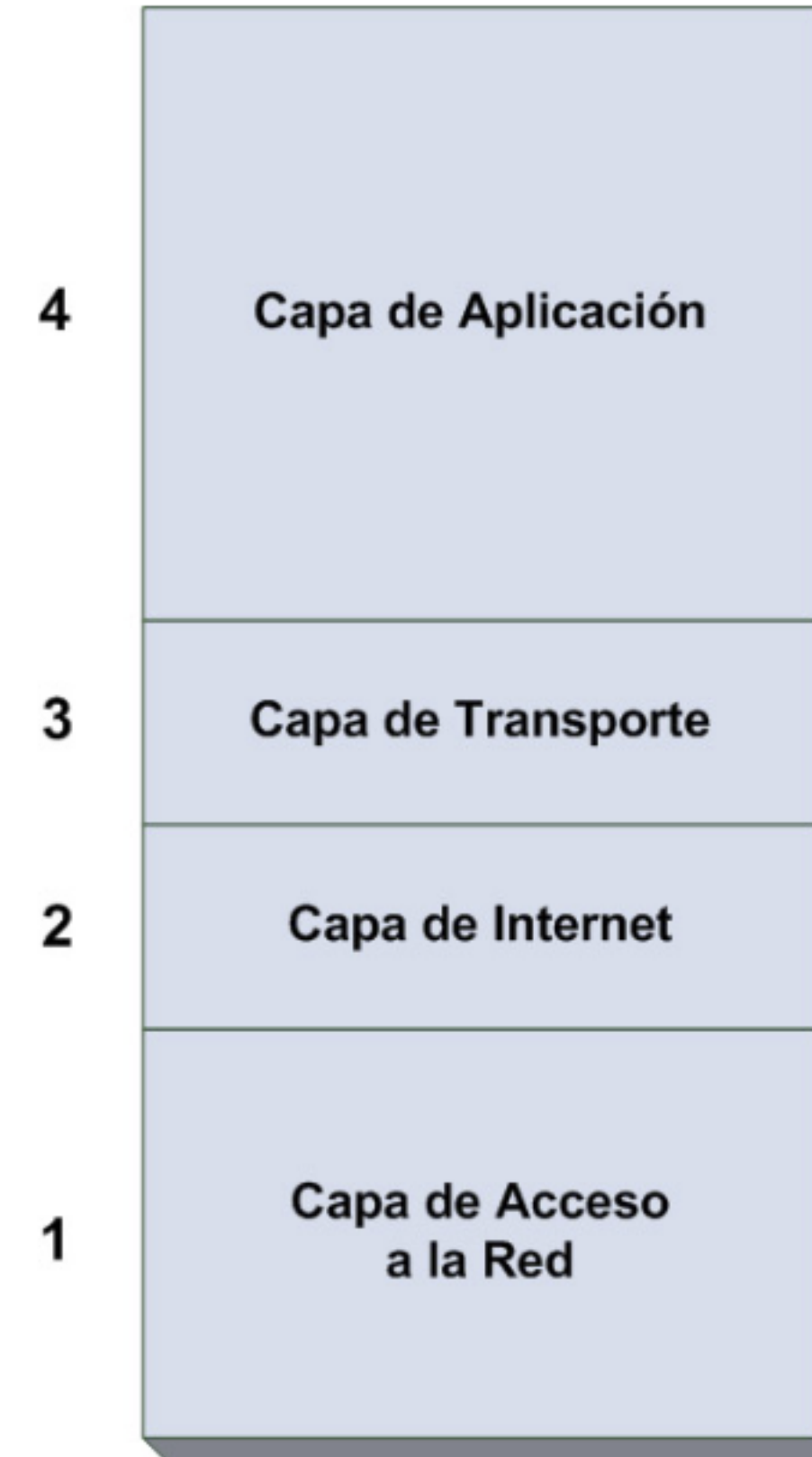
# Modelo de referencia OSI

Capa	Descripción
Física	Se encarga de la transmisión y recepción de unidades básicas de información (bits) sobre líneas <b>físicas</b> de transmisión.
Enlace de Datos	Su misión es la de transferir bloques de datos de forma <b>fiable</b> entre sistemas que se encuentren <b>directamente</b> conectados.
Red	Proporciona el servicio de transferencia de datos entre sistemas <b>no directamente</b> conectados.
Transporte	Servicio de <b>transferencia fiable extremo a extremo</b> (de sistema final a sistema final).
Sesión	Permite mantener y controlar el diálogo establecido entre dos aplicaciones.
Presentación	Se encarga de la representación de la información.
Aplicación	Ofrece a las <b>aplicaciones</b> la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas.



# Modelo de referencia TCP/IP

Capa	Descripción
Acceso a la Red	Abarca las capas física y de enlace de datos del modelo OSI. Permite enviar paquetes <b>IP</b> a otros sistemas <b>directamente conectados</b> mediante un <b>enlace físico</b> real.
Internet	Servicio de transferencia de paquetes <b>IP</b> extremo a extremo (de sistema final a sistema final).
Transporte	Servicio de comunicación extremo a extremo entre aplicaciones. Existen dos protocolos principales de transporte: <b>TCP</b> y <b>UDP</b> .
Aplicación	Ofrece a las <b>aplicaciones</b> la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas. Maneja protocolos de alto nivel como HTTP, SMTP o FTP.



# Protocolos de transporte: TCP y UDP

La capa de transporte proporciona a las aplicaciones un servicio de comunicación extremo a extremo. Los principales protocolos de transporte utilizados en Internet son TCP y UDP.

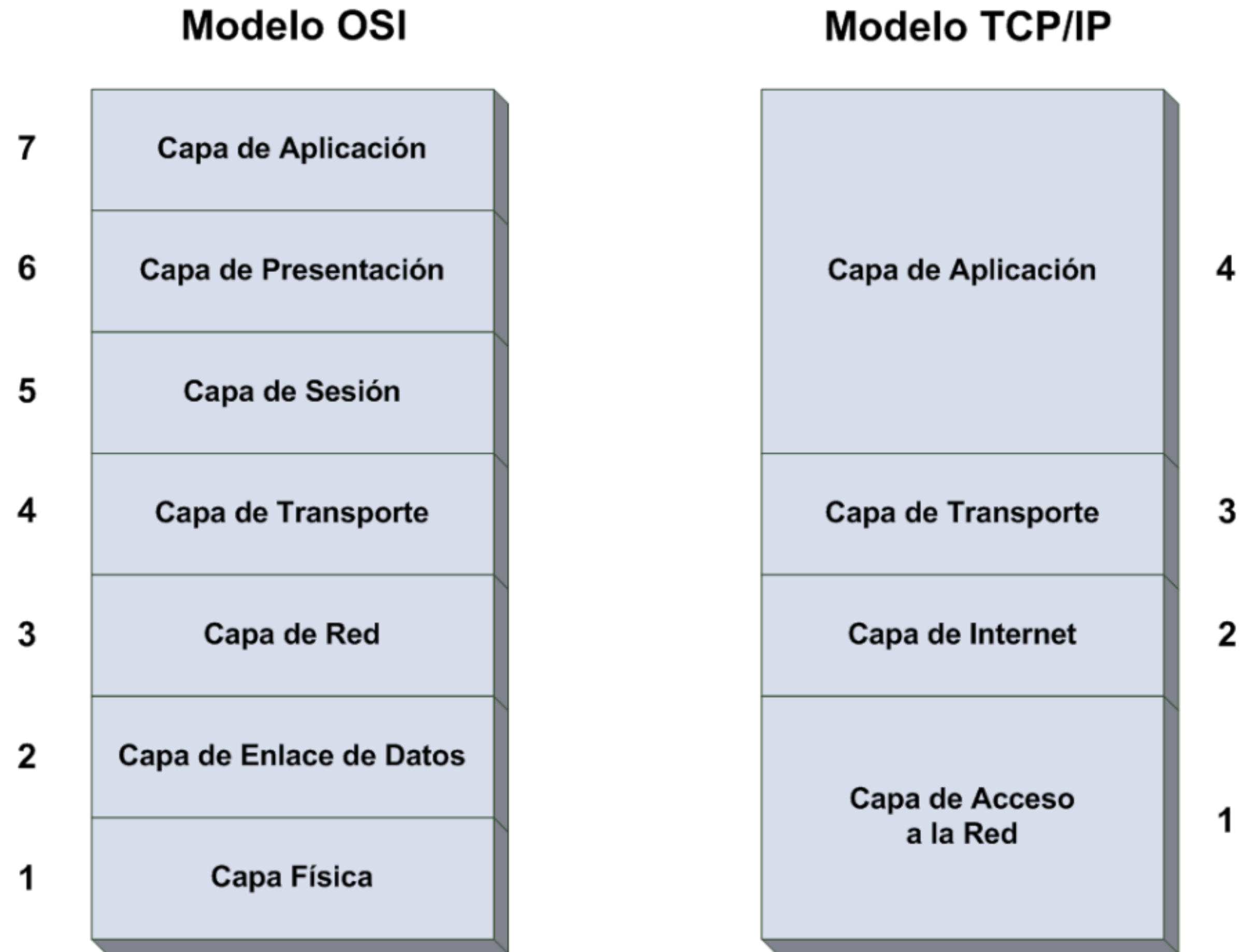
## **TCP** (*Transmission Control Protocol*)

Es un protocolo de transporte **orientado a conexión**. Es decir, las aplicaciones pueden crear *conexiones* entre sí a través de las cuales pueden intercambiar flujos de datos. Cuando una máquina A envía datos (es decir, paquetes IP) a una máquina B empleando TCP, si no se producen errores la máquina B confirma la correcta recepción a la máquina A. Si los datos recibidos son corruptos (o si no llegan en un periodo de tiempo razonable), el protocolo TCP permite al destinatario (máquina B) solicitar al emisor (máquina A) que vuelva a enviar los datos corruptos. De este modo, **el protocolo TCP garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron**, independientemente de los servicios ofrecidos por las capas inferiores a la de transporte. Por este motivo TCP proporciona transporte **fiable**. TCP da soporte a varios de los principales protocolos de aplicación: HTTP (navegación web), SMTP (correo electrónico), FTP (transferencia de archivos), etc.

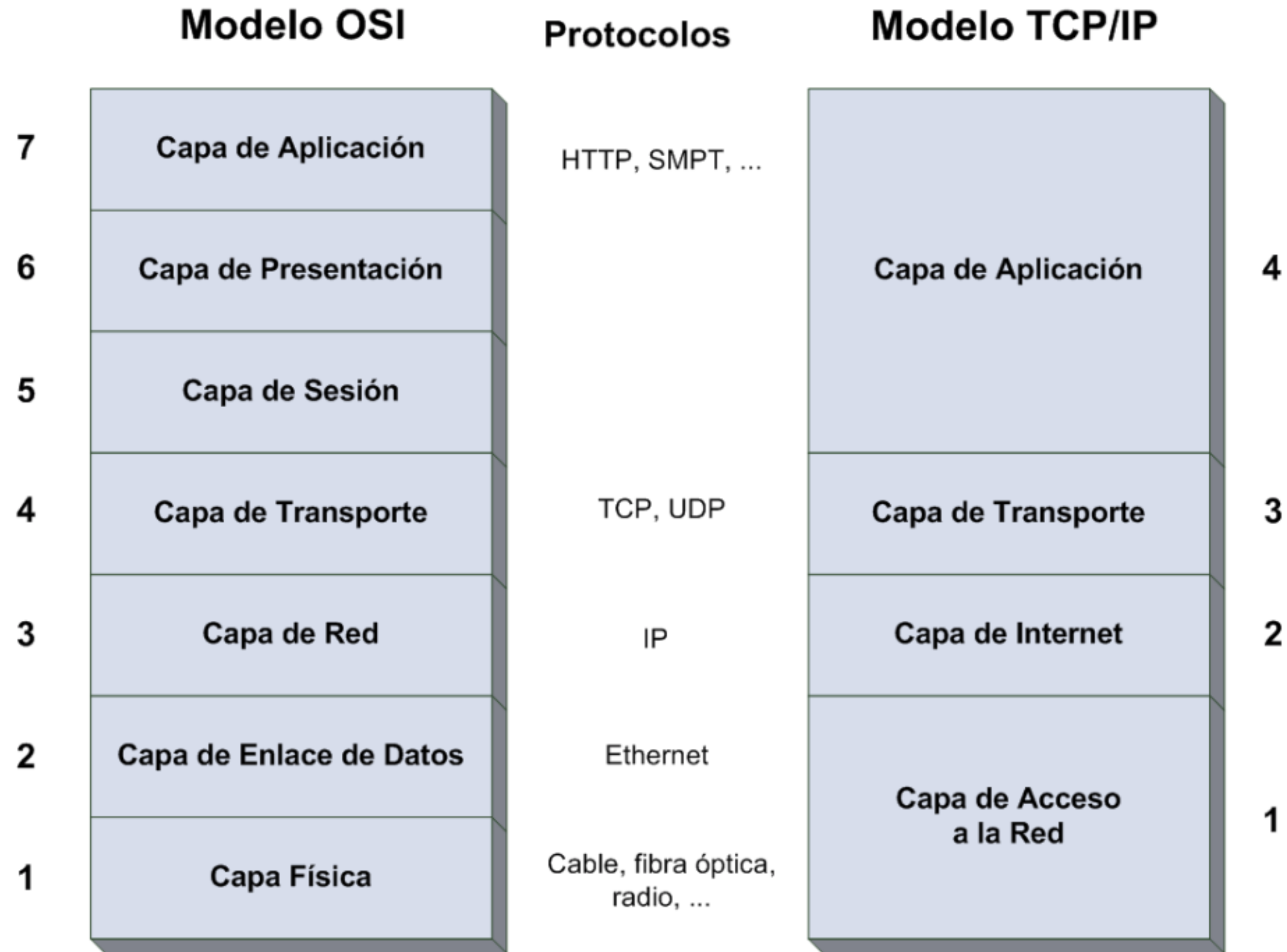
## **UDP** (*User Datagram Protocol*)

Es un protocolo **no orientado a conexión**. Cuando una máquina A envía paquetes a una máquina B el flujo de datos es unidireccional y el envío se realiza sin ningún tipo de conexión previa. Al contrario que en TCP, el destinatario no envía confirmaciones ni solicita el reenvío de paquetes corruptos, por lo que es posible que se pierdan datos. Por este motivo UDP proporciona transporte **no fiable**. La principal ventaja sobre TCP es que los paquetes UDP se transmiten más rápido, por lo que UDP suele ser utilizado por aplicaciones donde es más importante la velocidad que la fiabilidad, como por ejemplo aplicaciones de transmisión de vídeo y voz como *Skype*.

# Comparación modelos OSI y TCP/IP



# Protocolos en los modelos OSI y TCP/IP





Señale cuáles de las siguientes afirmaciones son **verdaderas** y cuáles son **falsas**



- a) La misión principal de una capa de red es proveer servicios a las capas superiores.
- b) En una red todos los equipos deben implementar todas las capas.
- c) El conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información entre capas idénticas de sistemas diferentes se llama interfaz.
- d) Para describir arquitecturas de red en Internet se utiliza el modelo TCP/IP.
- e) La capa "Enlace de Datos" de OSI permite transferir bloques de datos de forma fiable entre sistemas no directamente conectados.
- f) Las aplicaciones pueden acceder a los servicios ofrecidos por la capa de transporte.



- a) La capa "Internet" del modelo TCP/IP provee un servicio de transferencia de paquetes IP extremo a extremo.
- b) Si enviamos un paquete de datos mediante TCP y este llega a su destino corrupto, será enviado nuevamente.
- c) Si enviamos un paquete de datos mediante TCP y este no llega a su destino, será enviado nuevamente.
- d) Si enviamos un paquete de datos mediante UDP y este llega a su destino corrupto, será enviado nuevamente.
- e) El protocolo TCP garantiza que los paquetes IP son entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que fueron transmitidos.
- f) Los paquetes IP viajan más rápido por la red si se envían con el protocolo de transporte UDP en lugar de con TCP.

# Soluciones



Señale cuáles de las siguientes afirmaciones son **verdaderas** y cuáles son **falsas**



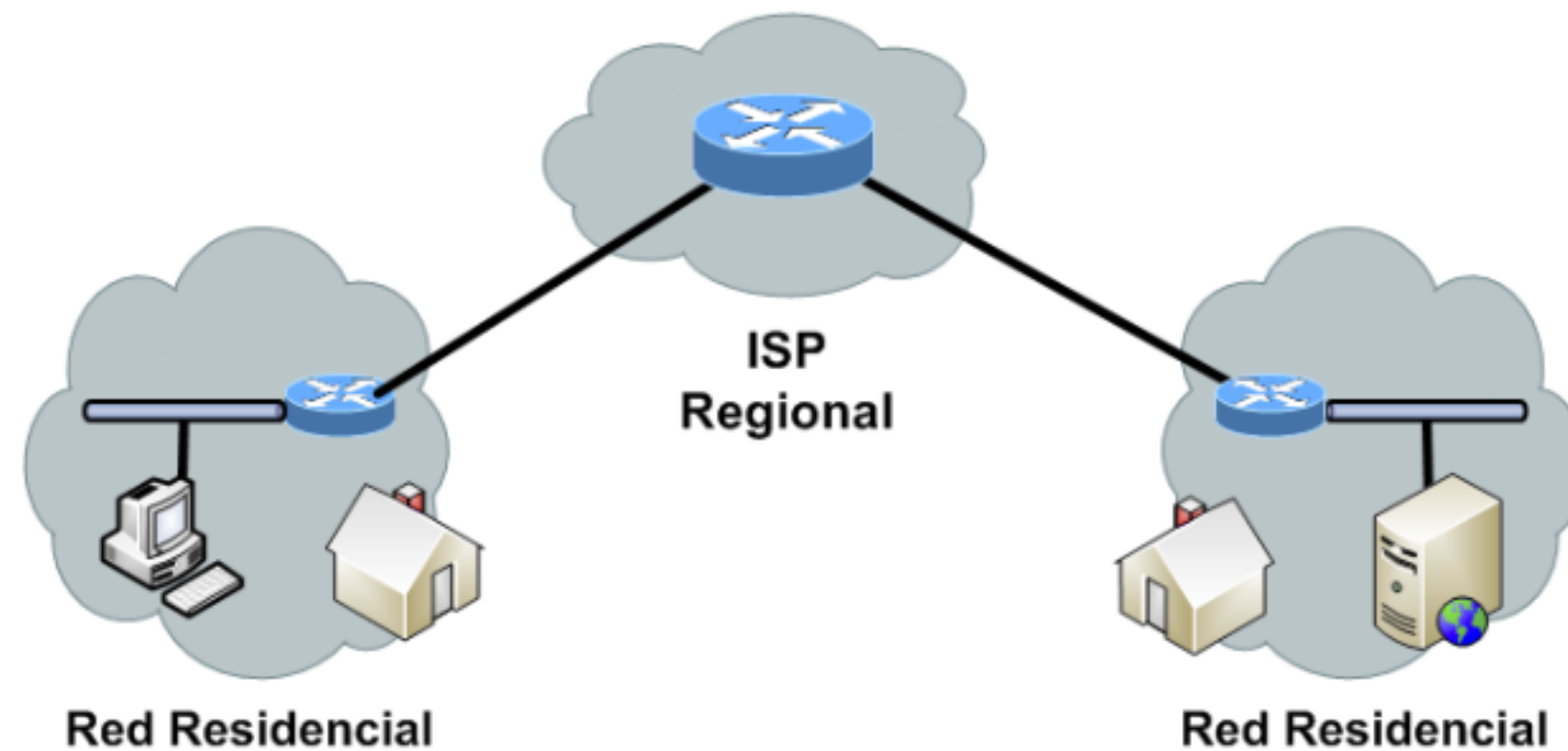
- a) La misión principal de una capa de red es proveer servicios a las capas superiores.
- b) En una red todos los equipos deben implementar todas las capas.
- c) El conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información entre capas idénticas de sistemas diferentes se llama interfaz.
- d) Para describir arquitecturas de red en Internet se utiliza el modelo TCP/IP.
- e) La capa "Enlace de Datos" de OSI permite transferir bloques de datos de forma fiable entre sistemas no directamente conectados.
- f) Las aplicaciones pueden acceder a los servicios ofrecidos por la capa de transporte.



- ○ a) La capa "Internet" del modelo TCP/IP provee un servicio de transferencia de paquetes IP extremo a extremo.
- ○ b) Si enviamos un paquete de datos mediante TCP y este llega a su destino corrupto, será enviado nuevamente.
- ○ c) Si enviamos un paquete de datos mediante TCP y este no llega a su destino, será enviado nuevamente.
- • d) Si enviamos un paquete de datos mediante UDP y este llega a su destino corrupto, será enviado nuevamente.
- ○ e) El protocolo TCP garantiza que los paquetes IP son entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que fueron transmitidos.
- ○ f) Los paquetes IP viajan más rápido por la red si se envían con el protocolo de transporte UDP en lugar de con TCP.

# Descripción de Arquitecturas de Red

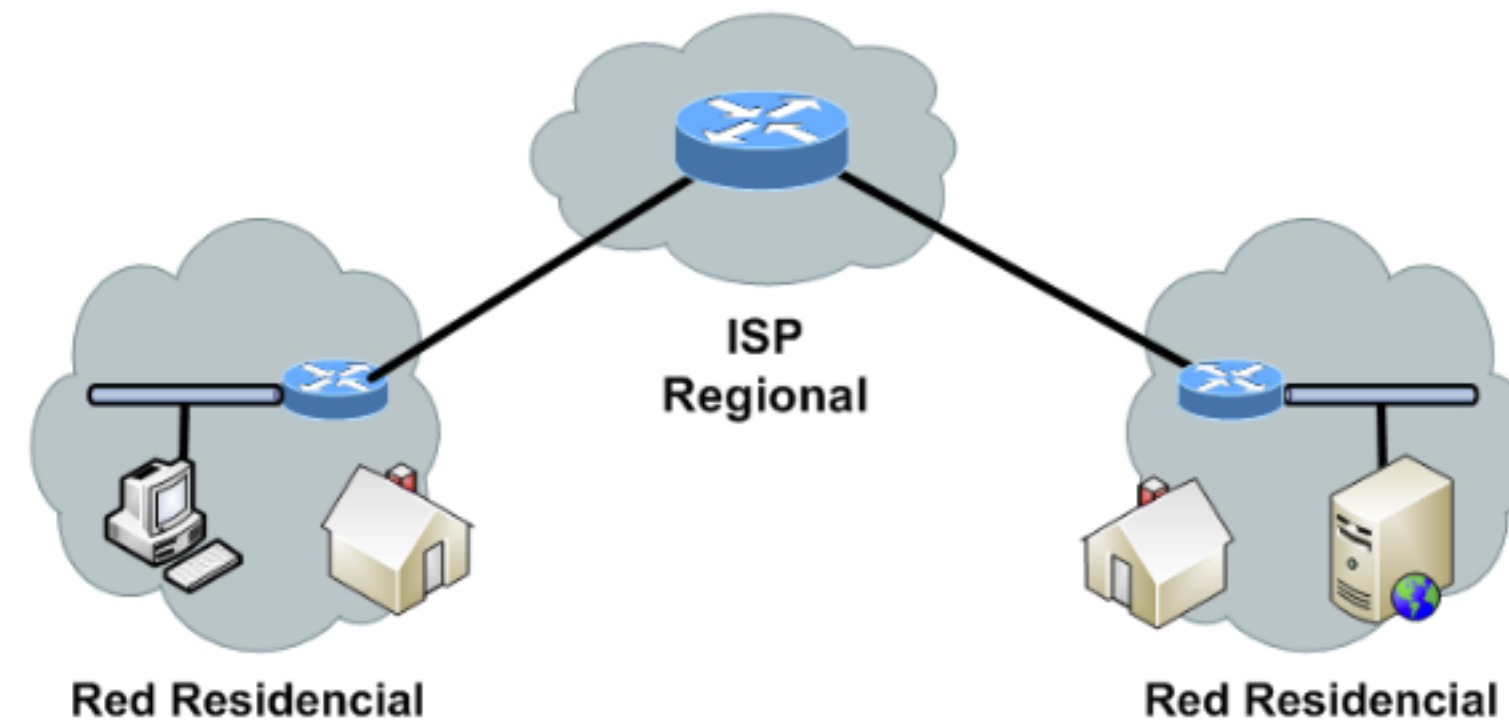
Para describir la arquitectura de redes de ordenadores como Internet se emplea el modelo **TCP/IP**. A continuación vamos a ver un ejemplo de como describir una red sencilla mediante este modelo. Supondremos que los accesos a Internet se realizan mediante ADSL, tanto para el ordenador (cliente) como para el servidor.



Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Por cada dispositivo, y de izquierda a derecha, dibujaremos una caja correspondiente al modelo TCP/IP, incluyendo las **capas** implementadas por dicho dispositivo. Los sistemas finales implementan las 4 capas, mientras que los sistemas intermedios (routers) solamente implementan hasta la capa de Internet.
2. Una vez dibujadas todas las cajas con sus correspondientes capas, escribiremos en cada capa el **protocolo** utilizado. Si para una capa concreta no es posible determinar el protocolo utilizado, escribiremos su nombre.

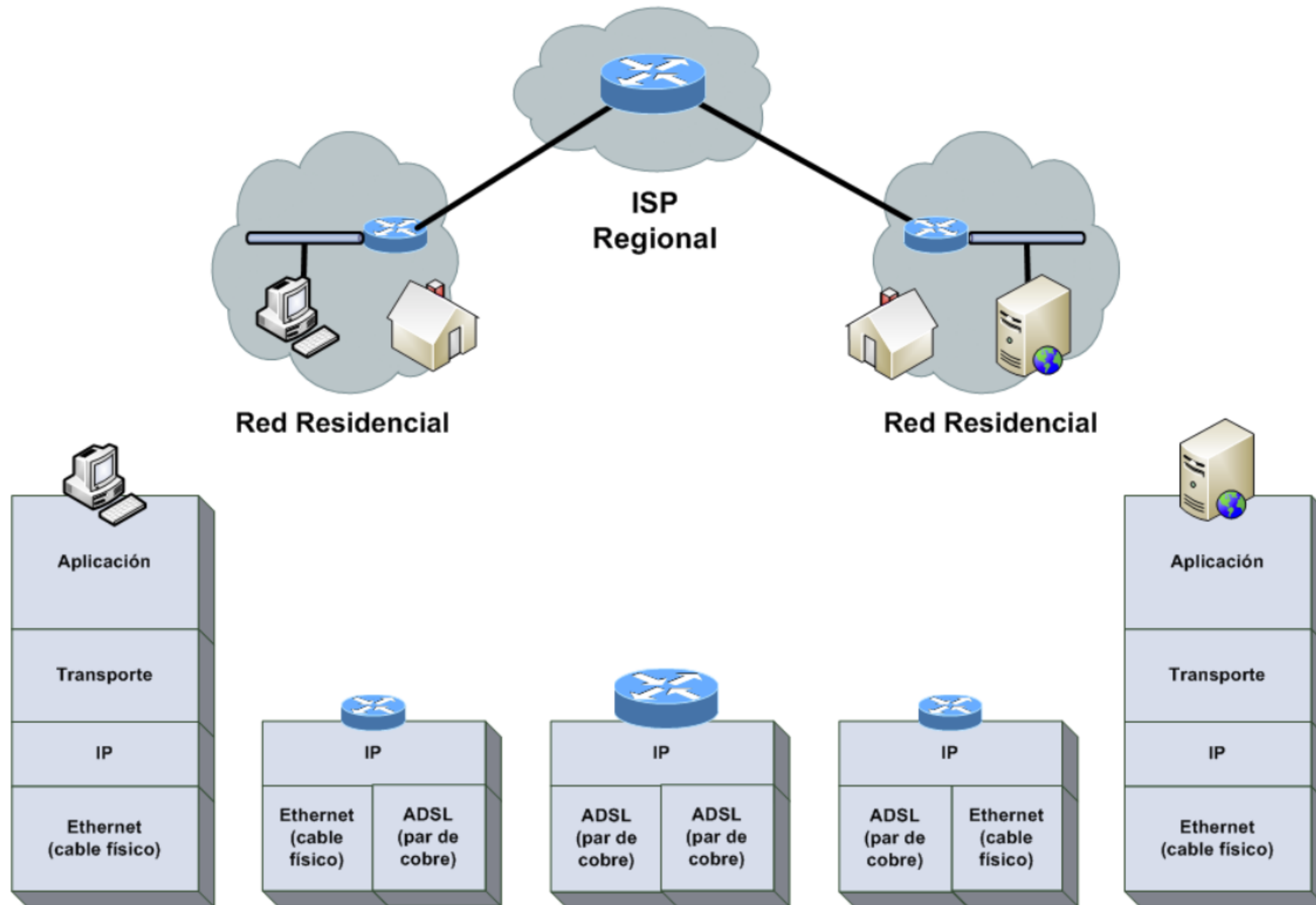
# Descripción de Arquitecturas de Red (II)



Aspectos a tener en cuenta:

- Los protocolos de las capas de aplicación y transporte dependen de la aplicación específica que se esté utilizando. Por lo tanto, en estos casos escribiremos el nombre de la capa en lugar del protocolo salvo que conozcamos la aplicación.
- El protocolo de la capa de Internet en este tipo de redes es siempre **IP**.
- En la capa de acceso a la red, además de la tecnología/protocolo indicaremos el **medio físico** utilizado. Recordar que el acceso en las LAN se puede realizar mediante cable (protocolo ethernet) o de forma inalámbrica (WiFi).
- Un dispositivo tiene tantas capas físicas como patas o enlaces. Cada una de ellas puede tener un protocolo/medio físico distinto. En este esquema los sistemas finales tendrán 1 mientras que cada uno de los routers tendrá dos.

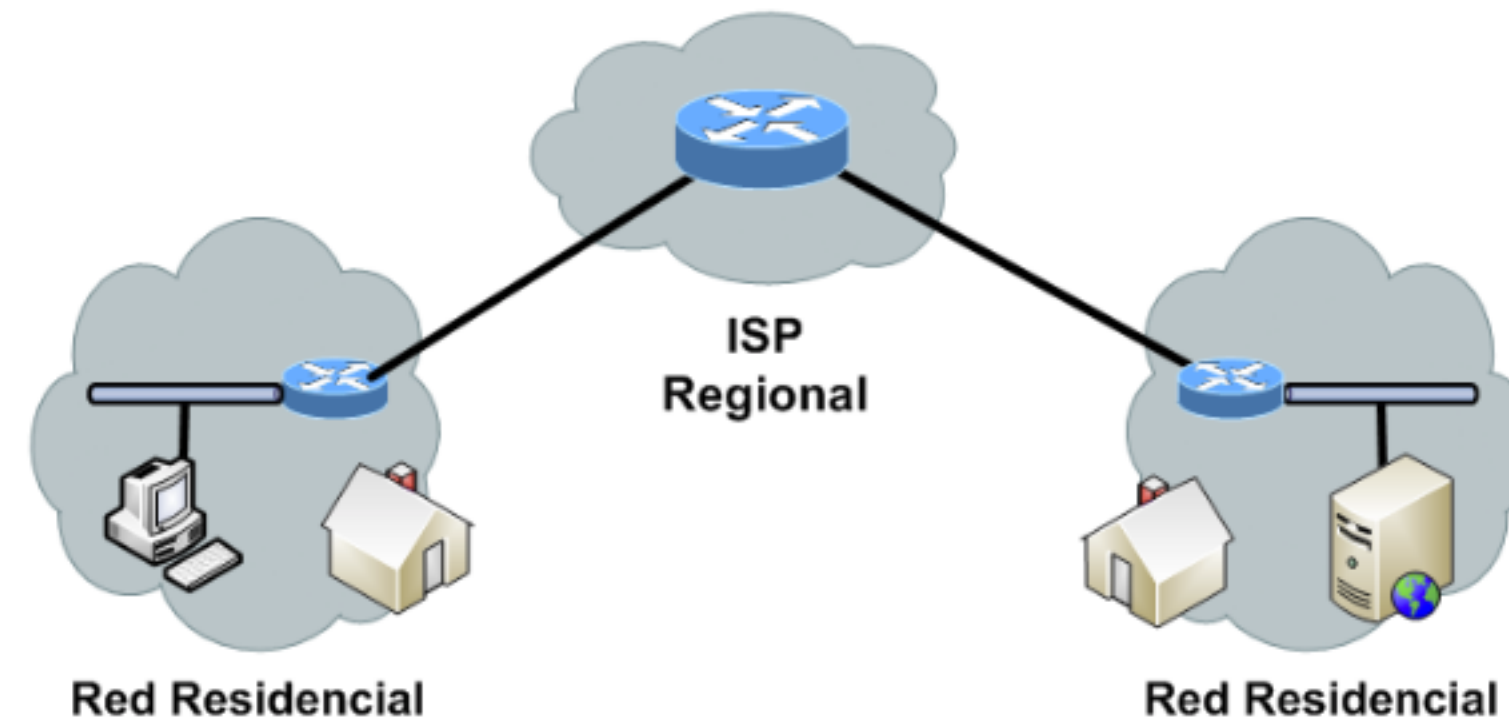
# Ejemplo de arquitectura de red descrita mediante el modelo TCP/IP





# Descripción de Arquitecturas de Red (III)

Siguiendo con el ejemplo anterior:



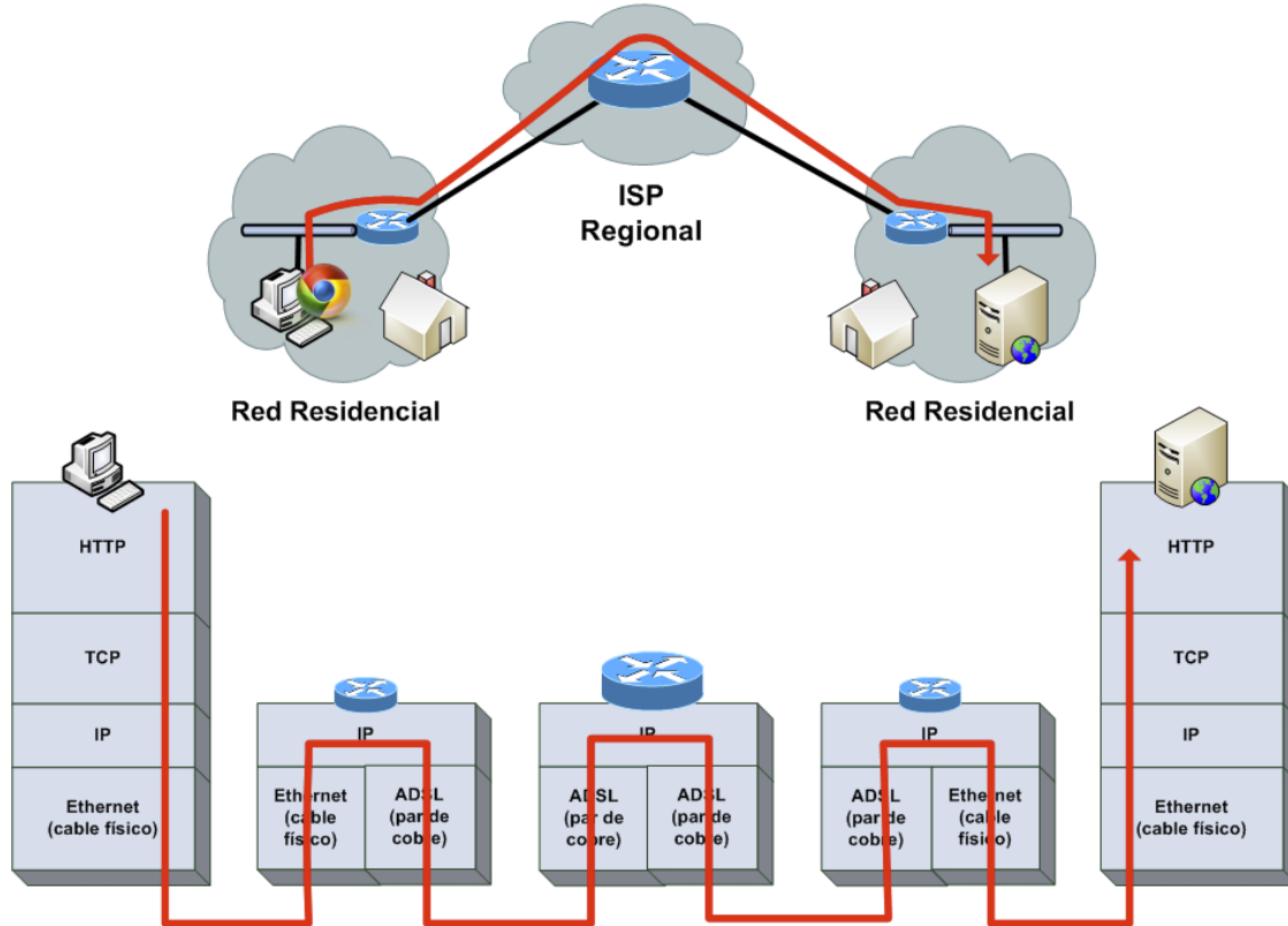
Vamos a suponer ahora que el ordenador solicita mediante el navegador web *Google Chrome* una página web al servidor alojado en la red de la derecha.

Bajo este nuevo supuesto, vamos a ver como cambia la descripción de red anterior, y además vamos a pintar el recorrido que sigue la solicitud desde el sistema cliente hasta el servidor, tanto en el mapa de red, como en la descripción de la arquitectura.

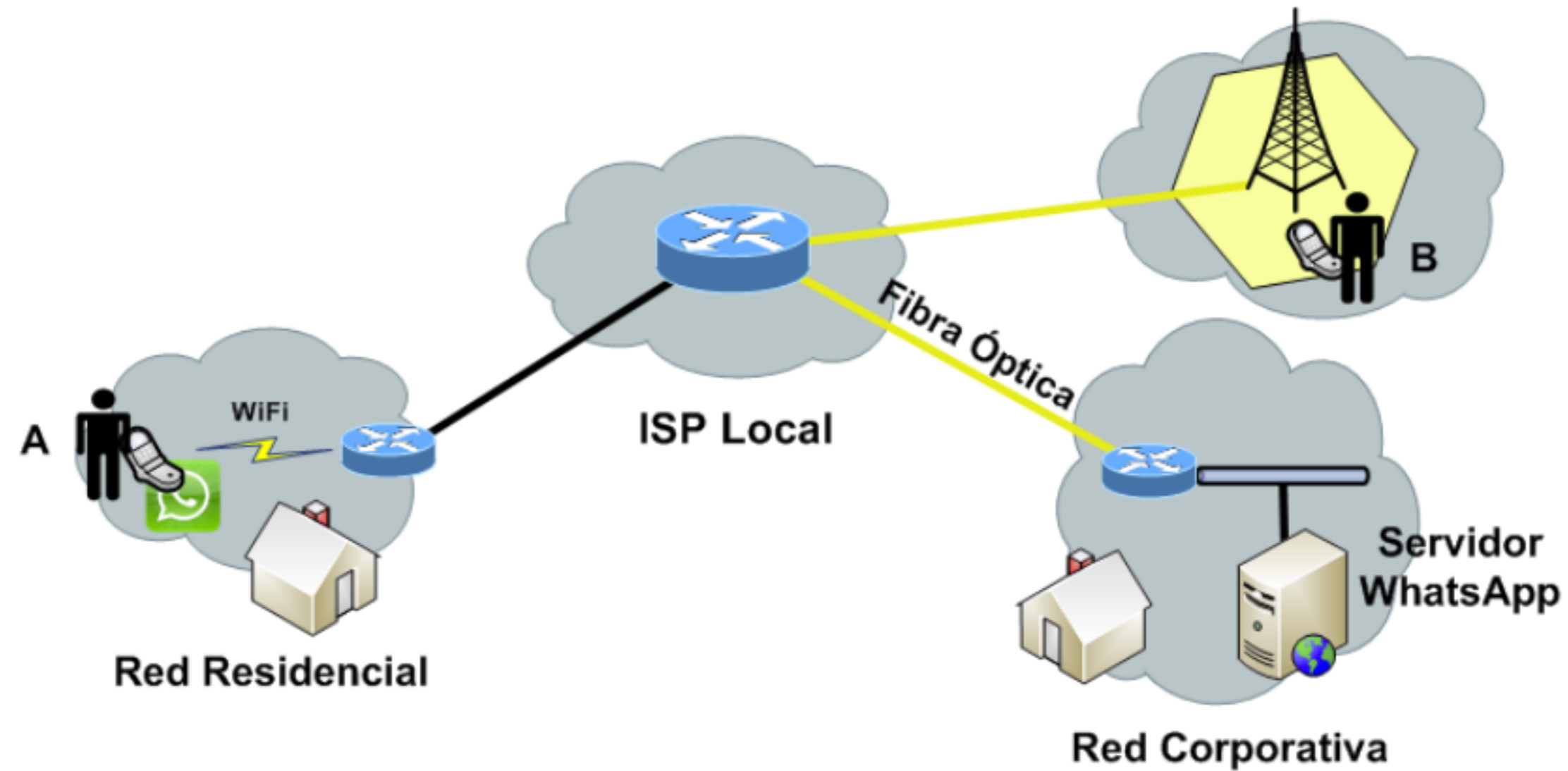
Como en este caso ya conocemos la aplicación (*Google Chrome*), ya podemos rellenar las capas de aplicación y transporte. *Google Chrome* es un navegador web y por lo tanto empleará el protocolo de aplicación **HTTP**. Por lo tanto, al ser HTTP el protocolo de aplicación, el protocolo de transporte será **TCP**.

En la siguiente diapositiva podemos ver la nueva descripción de la arquitectura de red y el camino seguido por la solicitud. Haz click para continuar.

# Ejemplo de arquitectura de red descrita mediante el modelo TCP/IP (II)



## Ejercicio



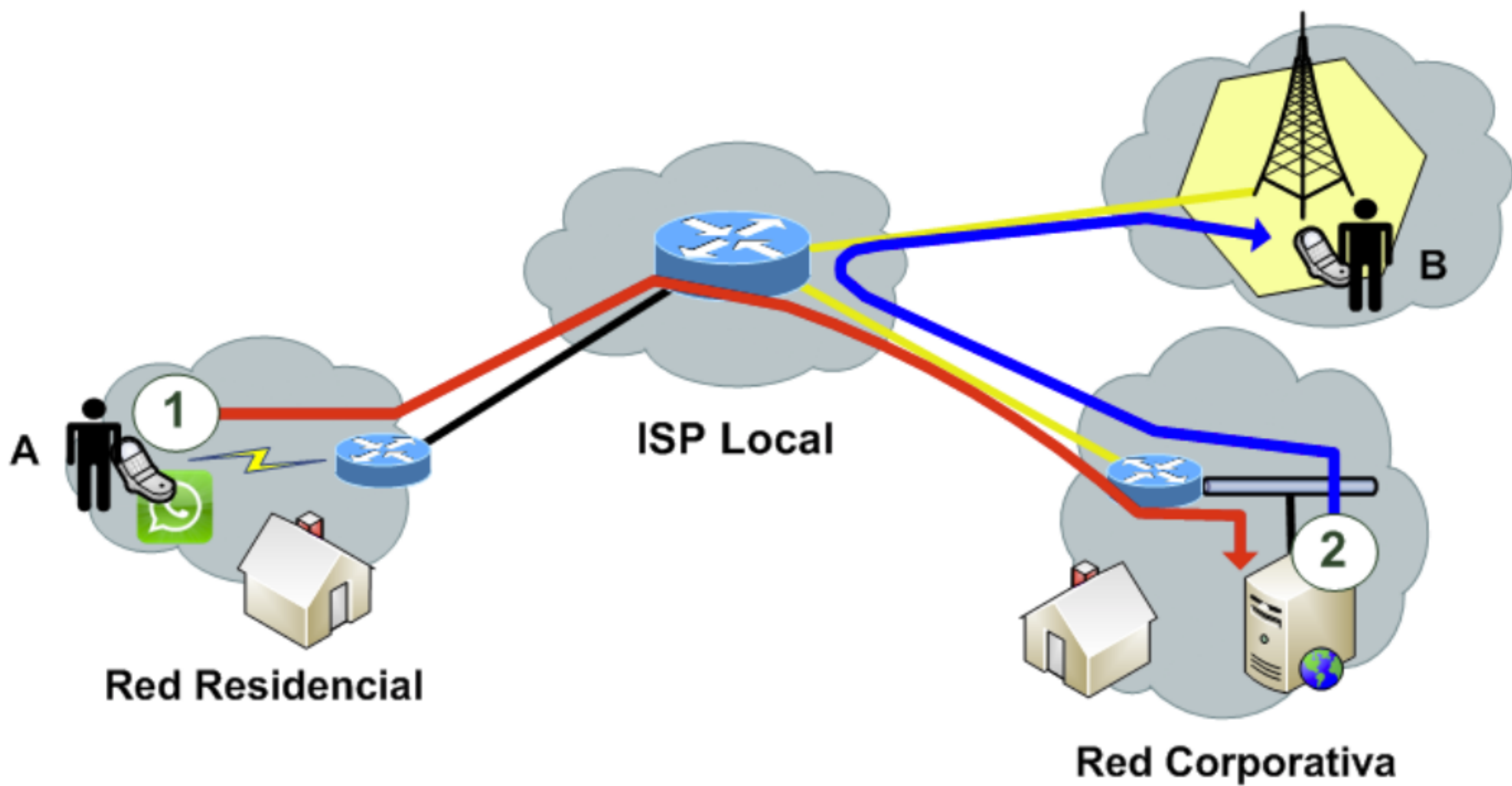
Dada la red de la figura, suponga que la persona **A** envía mediante *WhatsApp* un mensaje de texto a la persona **B** que se encuentra en la calle conectado a Internet mediante **3G**.

Asuma que *WhatsApp* utiliza el protocolo de aplicación **XMPP** (un protocolo de mensajería) para enviar y recibir mensajes de forma **fiable** a través de Internet. Recuerde también que los mensajes de *WhatsApp* siempre pasan por su servidor de mensajería.

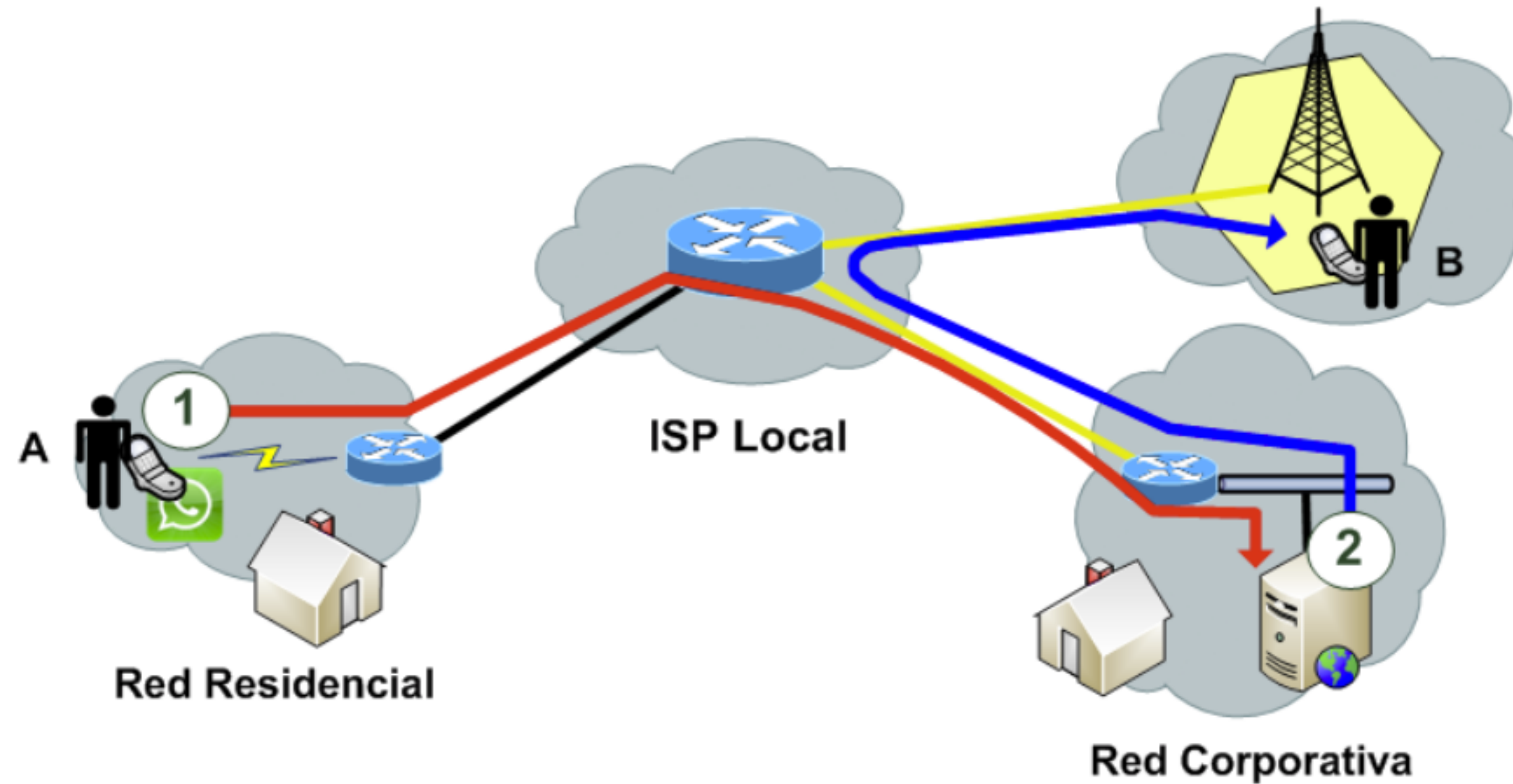
a) Dibuje sobre la red el recorrido que seguirá el mensaje desde que sale del teléfono móvil de A hasta que llega al teléfono de B.

[Ver solución]

# Ejercicio [Solución a)]



## Ejercicio (continuación)



Continuando con el mismo escenario y situación:

**b)** Describa mediante el modelo TCP/IP la arquitectura de la red correspondiente al **trayecto 1**.

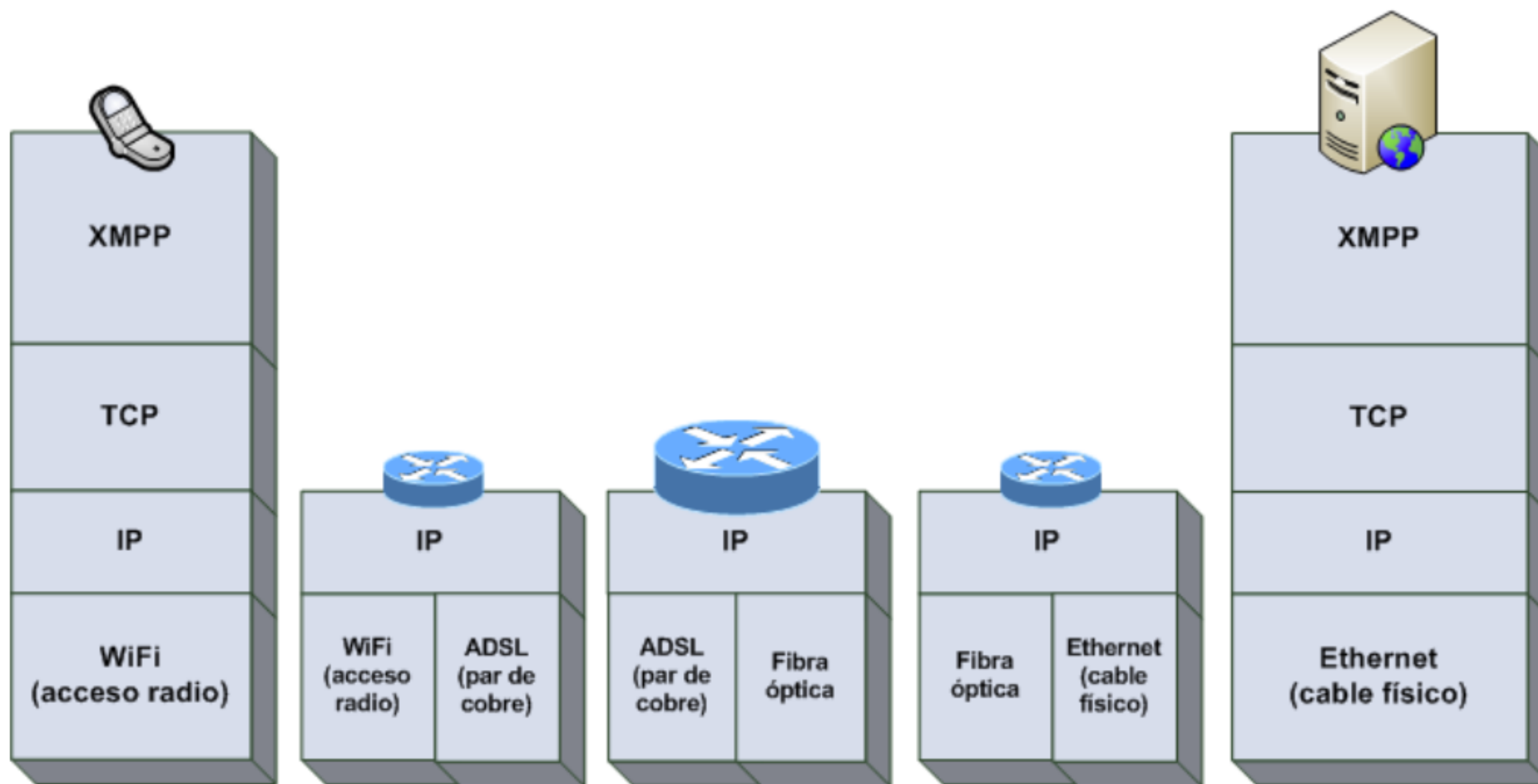
**c)** Describa mediante el modelo TCP/IP la arquitectura de la red correspondiente al **trayecto 2**.

*Recuerde que las líneas amarillas representan enlaces de fibra óptica.*

[Ver solución b)]

[Ver solución c)]

## Ejercicio [Solución b)]



## Ejercicio [Solución c)]

