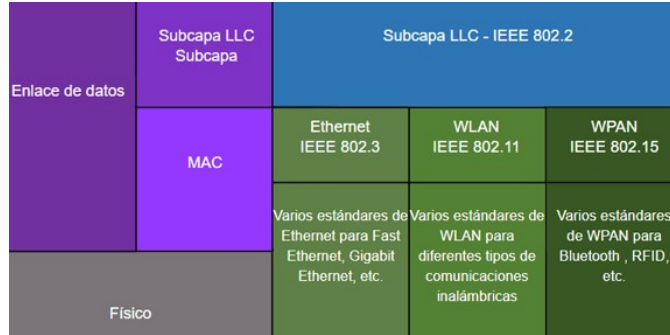


Protocolos

Sistemas Informáticos

Protocolo Ethernet

Ethernet es un protocolo de red que controla el método de comunicación entre ordenadores y dispositivos. El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) define Ethernet como protocolo 802.3 y 802.2. Es un protocolo de enlace de datos de capa 2 y capa 1.



En el nivel 2 de enlace del modelo OSI Ethernet consta de dos partes, el control de acceso a medios con las direcciones MAC y el Control de enlace lógico.

En el nivel 1 de OSI tenemos las diferentes versiones de ethernet, estas vienen definidas en el medio físico (ya profundizaremos en los tipos de cables).

Capa 7: Nivel de Aplicación (Datos)
Capa 6: Nivel de Presentación (Datos)
Capa 5: Nivel de Sesión (Datos)
Capa 4: Nivel de Transporte (Segmento/Trama)
Capa 3: Nivel de Red (Dirección IP)
Capa 2: Nivel de Enlace (Dirección MAC)
Capa 1: Nivel físico (Bits)

- Ethernet Estándar (Standar Ethernet): 10 MBps.
- Ethernet Rápido (Fast Ethernet): 100 Mbps.
- Ethernet Gigabit o superior: (Gigabit Ethernet): 1000 MBps (1GBps).

Protocolo Wi-Fi

Define un conjunto de especificaciones para **redes de área local inalámbricas**. La familia IEEE 802.11 establece **multitud de estándares** de transmisión de datos por radiofrecuencia en las bandas ISM con fines no comerciales. *(Las bandas ISM son aquellas que emplean ondas electromagnéticas de uso libre con fines industriales, científicos o médicos).*

Fecha	Nombre	Protocolo	Velocidad	Rango	Frecuencia
1999	n/a	802.11 a	54 Mbps	15 metros	5.8 GHz
1999	n/a	802.11 b	11 Mbps	38 metros	2.4 GHz
2003	n/a	802.11.g	54 Mbps	15 metros	2.4 GHz
2009	WiFi 4	802.11 n	600 Mbps	38 metros	5.8/2.4 GHz
2014	WiFi 5	802.11 ac	866 Mbps	38 metros	5.8 Ghz
2018	WiFi 6	802.11 ax	10000 Mbps	38 metros	5.8 Ghz

emplean el mecanismo CSMA/CA (acceso múltiple por detección de portadora y prevención de colisiones). Antes de transmitir, envía una notificación sobre su intención de hacerlo y, si recibe autorización, lo hace. Reduce la probabilidad de colisiones en el medio.

Facilidad de instalación y movilidad . Al ser un medio de transmisión abierto es más inseguro.

Capa 7: Nivel de Aplicación (Datos)
Capa 6: Nivel de Presentación (Datos)
Capa 5: Nivel de Sesión (Datos)
Capa 4: Nivel de Transporte (Segmento/Trama)
Capa 3: Nivel de Red (Dirección IP)
Capa 2: Nivel de Enlace (Dirección MAC)
Capa 1: Nivel físico (Bits)



Protocollo IPv4 e IPv6

Se encarga del enrutamiento o encaminamiento de paquetes de datos. Decide la ruta más adecuada para transportar los paquetes desde el origen al destino, pasando por diferentes nodos intermedios. Además, utilizará el direccionamiento a hosts (asignación de **direcciones IP** a interfaces de red) para poder enrutar los paquetes. (no garantiza si un paquete llega a su destino y en qué orden, de eso se encarga TCP, u otros, en capas superiores)

La dirección IP o dirección lógica se asigna a cada controlador o interfaz de red de un equipo que utilice el protocolo IP, como, por ejemplo, una tarjeta Wi-Fi o una tarjeta Ethernet. Las direcciones IP son necesarias para enviar y recibir paquetes, identificando de forma unívoca cada dispositivo de red. Por tanto, **no se pueden repetir dos direcciones IP en una misma red**, ya que daría lugar a **conflictos de red**, ocasionando **errores** en la recepción o envío de datos.

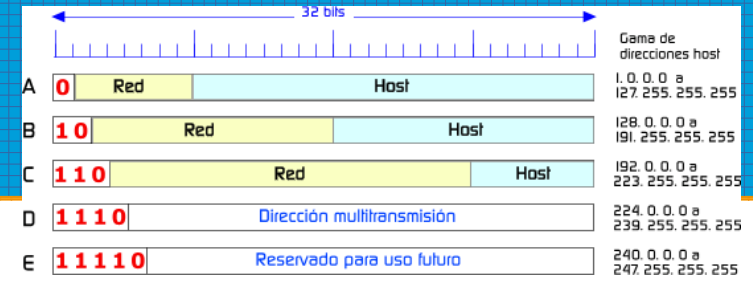
Capa 7: Nivel de Aplicación (Datos)
Capa 6: Nivel de Presentación (Datos)
Capa 5: Nivel de Sesión (Datos)
Capa 4: Nivel de Transporte (Segmento/Trama)
Capa 3: Nivel de Red (Dirección IP)
Capa 2: Nivel de Enlace (Dirección MAC)
Capa 1: Nivel físico (Bits)

Capa Internet en modelo TCP/IP

[illegible]

Actualmente se emplean las versiones IPv4 e IPv6

Protocolo IPv4



La versión IPv4:

- utiliza 32 bits, agrupados en 4 bloques de 8 bits separados por puntos.
- Cada bloque representa un número entre 0 y 255.
- Se necesita una máscara de red con el mismo formato que una dirección IP. Sirve para identificar a qué red pertenece la dirección IP.

Ejemplo de IP: **192.168.0.1**

En binario sería: **11000000.10101000.00000000.00000001**

Ejemplo de máscara de red: **255.255.255.0**

En binario sería: **11111111.11111111.11111111.00000000**

Los bits de la dirección IP que se encuentran en la misma posición que los bits 1 de la máscara de red (de izquierda a derecha) representan la red:

11000000.10101000.00000000.00000001

Los bits de la dirección IP que se encuentran en la misma posición que los bits 0 de la máscara de red (de izquierda a derecha) representan el host o equipo:

11000000.10101000.00000000.00000001

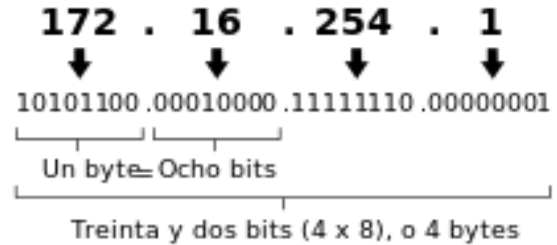
La máscara de red también se puede representar como sufijo, es decir, se indica la dirección IP y el número de unos que tiene la máscara de red intercalando el carácter "/".

En nuestro ejemplo:

máscara de red: **11111111.11111111.11111111.00000000 (tiene 24 unos)**

11000000.10101000.00000000.00000001/24

Dirección IPv4



CIDR Classless Inter-Domain Routing

Protocolo IPv4

Dentro del rango de direcciones IP de cada red se diferencian varios tipos de direcciones:

- **Dirección de red.** Especifica la red. Es la primera dirección del rango de direcciones de la red. Todos los bits que representan la host o equipo a 0. La podemos obtener al realizar una operación AND entre la máscara de red y una dirección IP. En nuestro ejemplo la dirección de red sería: **192.168.0.0**
- **Dirección de broadcast.** Empleada para enviar paquetes a todos los hosts de la red a la vez. Todos los bits que representan al host o equipo a 1. En nuestro ejemplo: **192.168.0.255**
- **Direcciones de hosts:** direcciones que podemos asignar a hosts o equipos dentro de la red. Son las que se encuentran entre la dirección de red y la de broadcast. En nuestro ejemplo serían desde **192.168.0.1 hasta 192.168.0.254**

Protocolo IPv4

La direcciones IP además pueden ser:

- **Públicas:** para su uso con Internet y únicas a nivel mundial. Existen entidades que gestionan la asignación de estas (IANA, RIPE NCC)
- **Privadas:** designadas para redes con acceso restringido o no permitido con Internet. Solo los siguientes bloques de direcciones IP se pueden asignar a redes privadas y no son asignables a Internet:

Rangos Redes Locales	
Desde	Hasta
10.0.0.0	10.255.255.255
172.16.0.0	172.31.255.255
192.168.0.0	192.168.255.255

Las redes privadas con acceso a Internet (como oficinas u hogares) disponen de un router que sí tiene acceso a Internet gracias al proveedor de servicios de Internet (compañía que da el servicio, Orange, Digi, Vodafone...). Este router traduce es el que traduce las direcciones IP privadas a públicas y viceversa, por medio del protocolo NAT

Protocolo IPv6

El protocolo IP en su versión 6 emplea 128 bits y se representa en hexadecimal en bloques de dos bytes

3D4A:1AD1:1FF0:43D1:A1BB:234C:4455:FF00

Ventajas:

- Aumenta la seguridad de la comunicación.
- Mejora el tratamiento de los paquetes
- Incrementa el número de direcciones IP asignables (casi inagotables)
- Permite implantar el Internet de Todo (IoT)

Además, una dirección IPv4 puede escribirse en notación IPv6
192.168.1.5 como **0:0:192.168.1.5** o también **::192.168.1.5**

Una dirección IPv6 (en hexadecimal)
2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000
↓ ↓ ↓ ↓
2001:0DB8:AC10:FE01:: Se pueden omitir los ceros

1000000000000001:0000110110111000:1010110000010000:1111110000000001:
0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:000000000000

Decimal	Binario	Octal	Hexa
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Dirección MAC

Los adaptadores de red disponen de una dirección física llamada dirección MAC, que está asociada a cada interfaz de red por el fabricante del producto. Esta dirección es única en todo el mundo. Tiene 48 bits que representan de manera hexadecimal con un formato del tipo:

XX:XX:XX:XX:XX:XX.

Es empleada por la capa de enlace de datos del modelo OSI y gracias a ella el protocolo Ethernet establece el origen y el destino de la trama.

Capa 7: Nivel de Aplicación (Datos)
Capa 6: Nivel de Presentación (Datos)
Capa 5: Nivel de Sesión (Datos)
Capa 4: Nivel de Transporte (Segmento/Trama)
Capa 3: Nivel de Red (Dirección IP)
Capa 2: Nivel de Enlace (Dirección MAC)
Capa 1: Nivel físico (Bits)

Dirección MAC

01:3A:1D:54:6B:32

Identificador del fabricante Identificador del producto

Decimal	Binario	Octal	Hexa
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

Protocolo TCP y UDP

Estos protocolos se encargan de establecer comunicaciones entre aplicaciones de host de origen y de host de destino, enviando y recibiendo datos entre ellas sin importar las capas inferiores: medios de transmisión, rutas de los datos, congestiones, tipos de hosts, etc.

Para mantener conversaciones entre aplicaciones de origen y destino, ambos protocolos deben **segmentar** los datos en origen (**dividiéndose en partes manejables llamados segmentos**) y reconstruyéndolos en el destino. Además, a las aplicaciones que participan se les asigna un número de puerto exclusivo en cada host.

Se diferencian en la forma en que se transfieren los segmentos entre host.

- TCP garantiza que todos los segmentos lleguen al destino. Realiza un seguimiento de los datos transmitidos y recibidos (el receptor envía acuse de recibo). Si no se recibe un segmento, este se vuelve a enviar. Es un protocolo confiable. (FTP y HTTP)
- UDP envía los segmentos más rápido sin importar la confiabilidad, considera que la pérdida de algunos segmentos no altera la comunicación entre comunicaciones. Aplicaciones streaming vídeo y audio

Capa 7: Nivel de Aplicación (Datos)
Capa 6: Nivel de Presentación (Datos)
Capa 5: Nivel de Sesión (Datos)
Capa 4: Nivel de Transporte (Segmento/Trama)
Capa 3: Nivel de Red (Dirección IP)
Capa 2: Nivel de Enlace (Dirección MAC)
Capa 1: Nivel físico (Bits)

Configuración del protocolo TCP/IP

Podemos asignar una dirección IP a un adaptador de red de dos maneras: **Estática y Dinámica.**

Estática. Se emplea una dirección IP fija para un host. Ideal para servidores de Internet que deben mantener siempre una misma IP para ofrecer servicios como HTTP, FTP, etc..

Se asigna manualmente, por el administrador del sistema, en la configuración del adaptador de red.

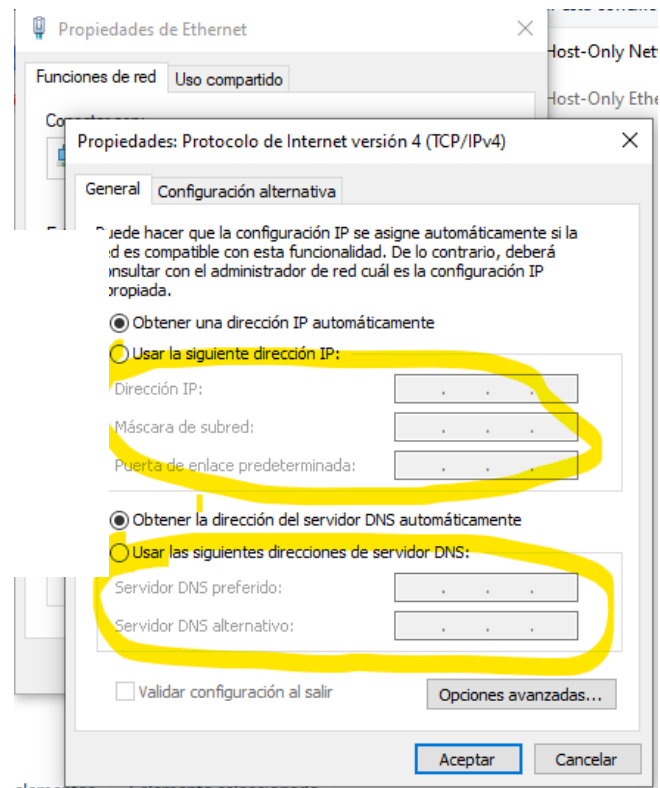
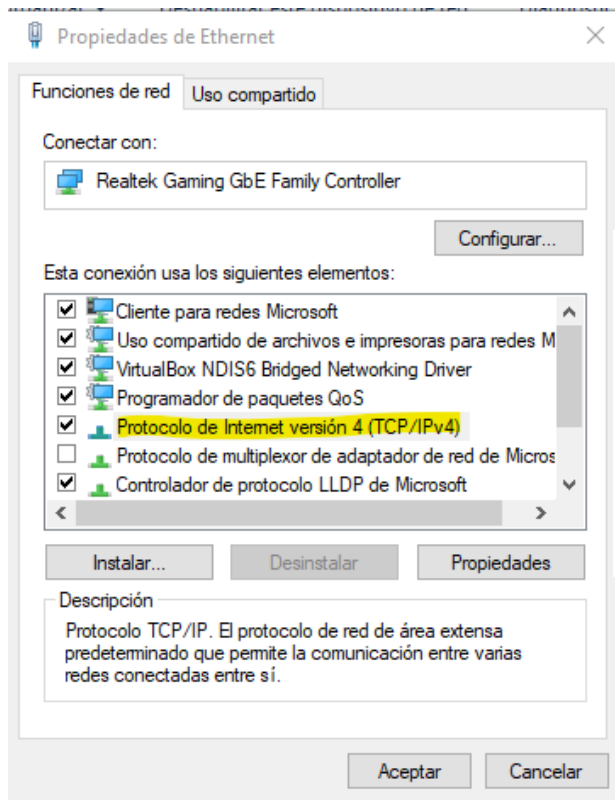
Este debe indicar los siguientes campos:

- Dirección IP
- Máscara de subred
- Puerta de enlace predeterminada o Gateway por defecto
(suele ser la IP del router por el que accedemos a Internet, u otro host que interconecte redes distintas)

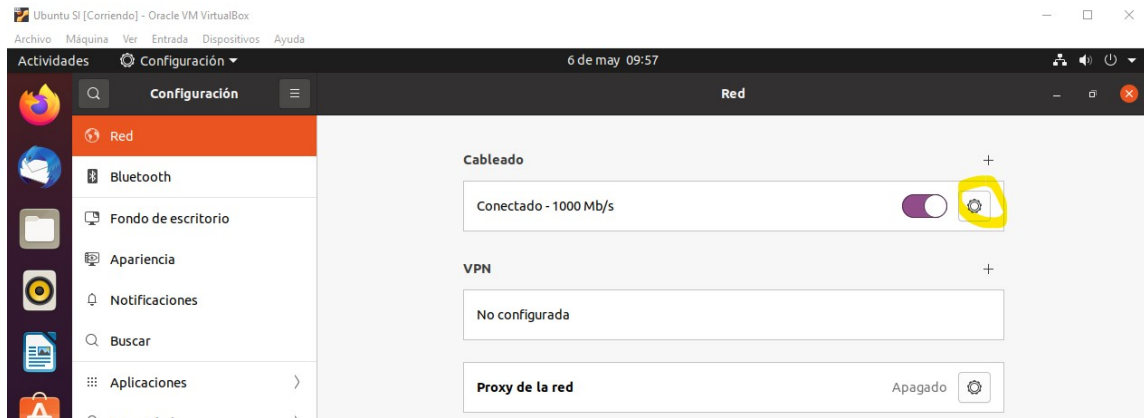
Además también habilitamos la opción para usar DNS:

- Servidor DNS preferido: dirección IP de un servidor DNS que traduce las direcciones de dominio a direcciones IP (8.8.8.8 y 8.8.4.4 son las de Google).
- Servidor DNS alternativo. Recomendable por si falla el primero.

Configuración del protocolo TCP/IP



Configuración del protocolo TCP/IP

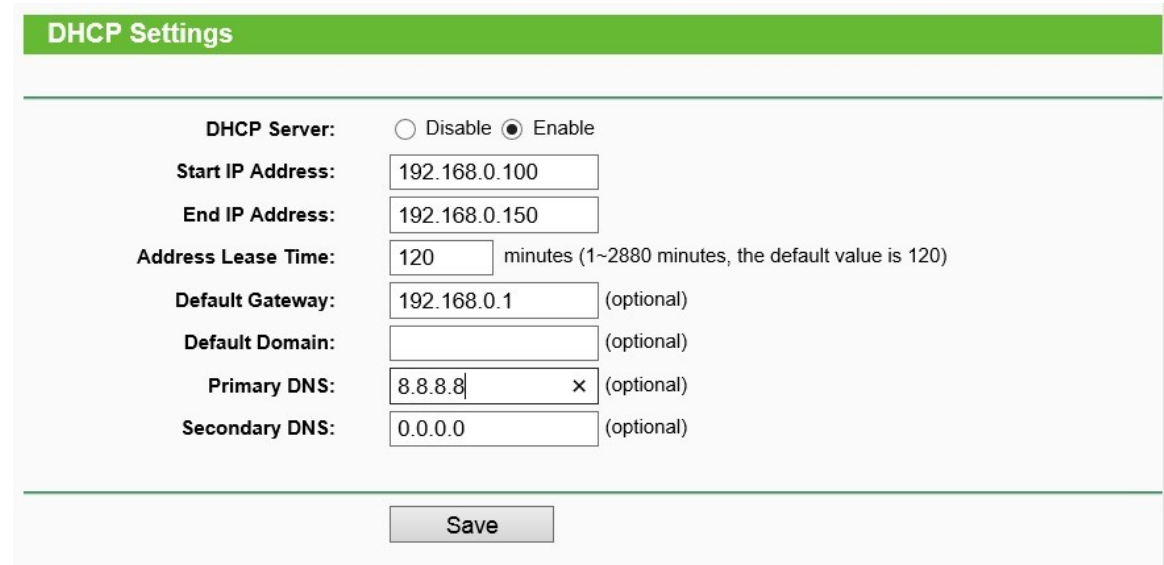


Configuración del protocolo TCP/IP

Dinámica. La dirección IP cambia con el paso del tiempo. La mayoría de equipos emplean este método gracias al protocolo **DHCP**. Este protocolo utiliza un servidor DHCP que asigna la configuración necesaria a los clientes DHCP para comunicarse con la red.

Los router **SoHo** (Small office Home office), routers domésticos o pequeña oficina, habilitan este servidor por defecto.

Los servidores DHCP permiten establecer el rango de direcciones asignables por este protocolo.



The image shows a web-based configuration interface for DHCP settings. It features a green header bar with the text "DHCP Settings". Below the header, there are several configuration fields:

- DHCP Server:** A radio button interface with "Disable" and "Enable" options. The "Enable" option is selected.
- Start IP Address:** A text input field containing "192.168.0.100".
- End IP Address:** A text input field containing "192.168.0.150".
- Address Lease Time:** A text input field containing "120", followed by the text "minutes (1~2880 minutes, the default value is 120)".
- Default Gateway:** A text input field containing "192.168.0.1", with "(optional)" to its right.
- Default Domain:** An empty text input field, with "(optional)" to its right.
- Primary DNS:** A text input field containing "8.8.8.8", with a small "x" icon to its right and "(optional)" to the right of the field.
- Secondary DNS:** A text input field containing "0.0.0.0", with "(optional)" to its right.

At the bottom of the form, there is a "Save" button.