

# Documento: Resumen Extendido y Ejemplos Detallados de Ejercicios de Direccionamiento IP

---

## 1. Introducción a las Direcciones IP

- **¿Qué es una Dirección IP?**

- Una dirección IP es un número de 32 bits que identifica de manera única un dispositivo en una red.
- Se representa en formato decimal punteado, con 4 octetos separados por puntos (ej., 192.168.1.1).

- **Clases de Direcciones IP**

- Las direcciones IP se dividen en clases (A, B, C, D, E) para facilitar la asignación y administración.
- Cada clase tiene una estructura diferente que determina qué parte de la dirección identifica la red y qué parte identifica el host.
- **Clase A:** Primer bit es 0.
- **Clase B:** Los dos primeros bits son 10.
- **Clase C:** Los tres primeros bits son 110. [cite: 25, 26]

## 2. Máscaras de Subred

- **¿Qué es una Máscara de Subred?**

- Una máscara de subred es una secuencia de 32 bits que se utiliza para dividir una dirección IP en la parte de red y la parte de host. [cite: 24, 620, 621]
- Los bits a 1 en la máscara indican la parte de la dirección IP que corresponde a la red, y los bits a 0 indican la parte que corresponde al host. [cite: 25, 622, 623]

- **Máscaras por Defecto**

- Cada clase de dirección IP tiene una máscara de subred por defecto:
  - Clase A: 255.0.0.0
  - Clase B: 255.255.0.0
  - Clase C: 255.255.255.0 [cite: 27]

## 3. Subredes

- **¿Qué es Subredding?**

- Subredding es el proceso de dividir una red IP en subredes más pequeñas. [cite: 128, 129, 130]
- Se logra "tomando prestados" bits de la parte del host de la dirección IP y utilizándolos para la parte de subred.

- **Cálculos de Subredes**

- **Número de Subredes:**  $2^{\text{número de bits prestados}}$

- **Número de Hosts por Subred:**  $2^{\text{número de bits de host disponibles}} - 2$  (restamos la dirección de red y la de broadcast) [cite: 83, 131, 183, 184, 185, 186, 187]

## 4. Bits en Subredes y Hosts

- **Bits Prestados:**

- Son los bits que se toman de la parte del host para crear subredes.
- Cada bit prestado duplica el número de subredes disponibles ( $2^{\text{bits prestados}}$ ). [cite: 81, 82]

- **Bits de Host:**

- Son los bits que quedan en la parte del host después de prestar bits para subredes.
- Determinan el número de direcciones IP disponibles para los hosts en cada subred ( $2^{\text{bits de host}} - 2$ ). (Se restan 2 para la dirección de red y broadcast). [cite: 83, 131]

## 5. Cálculos Clave

- **Dirección de Red:** Se obtiene realizando una operación AND bit a bit entre la dirección IP y la máscara de subred. [cite: 27, 622, 623]
- **Dirección de Broadcast:** Es la última dirección IP en una subred, con la parte de host todos los bits a 1. [cite: 25]
- **Rango de Direcciones IP Válidas:** Las direcciones IP válidas para los hosts están entre la dirección de red + 1 y la dirección de broadcast - 1.

## 6. Operación AND Bit a Bit

- La operación AND bit a bit compara cada bit de la dirección IP con el correspondiente bit de la máscara de subred.
- Si ambos bits son 1, el resultado es 1; de lo contrario, el resultado es 0.
  - Ejemplo:
    - IP: 11000000.10101000.00001010.00001010 (192.168.10.10)
    - Máscara: 11111111.11111111.11111111.00000000 (255.255.255.0)
    - Resultado: 11000000.10101000.00001010.00000000 (192.168.10.0) (Dirección de Red) [cite: 24, 25, 27, 6]

## 7. Conversión Binario - Decimal y Decimal - Binario

- **Decimal a Binario:**

1. Dividir el número decimal entre 2.
2. Anotar el residuo (0 o 1).
3. Continuar dividiendo el cociente entre 2 hasta que el cociente sea 0.
4. Leer los residuos en orden inverso para obtener el número binario.
  - Ejemplo: 55 a binario
    - $55 / 2 = 27$ , residuo 1
    - $27 / 2 = 13$ , residuo 1
    - $13 / 2 = 6$ , residuo 1
    - $6 / 2 = 3$ , residuo 0
    - $3 / 2 = 1$ , residuo 1

- $1 / 2 = 0$ , residuo 1

- Binario: 110111

- **Binario a Decimal:**

1. Asignar un valor posicional a cada bit, comenzando desde la derecha con  $2^0$ , luego  $2^1$ ,  $2^2$ , etc.
2. Multiplicar el valor de cada bit (0 o 1) por su valor posicional.
3. Sumar los resultados.

- Ejemplo: 110111 a decimal

- $1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = 55$

- [cite: 611, 612, 613, 614, 615]

## 8. Ejemplos de Ejercicios Detallados

### Ejercicio 1: Identificación de Clase, Dirección de Red, Broadcast, etc.

- **Enunciado:** Dada la dirección IP 216.14.55.137, determina la clase, máscara por defecto, dirección de red, parte del host y dirección de broadcast. [cite: 22, 23, 24]

- **Solución:**

1. **Clase:**

- Pasamos la IP a binario: 11011000.00001110.00110111.10001001
- Los primeros bits son 110, por lo tanto, es Clase C. [cite: 25, 26]
- *Lógica:* La Clase C se identifica porque los tres primeros bits son 110.

2. **Máscara por Defecto:**

- Clase C usa los 3 primeros octetos para la red, entonces la máscara es:  
11111111.11111111.11111111.00000000
- En decimal: 255.255.255.0 [cite: 27]
- *Lógica:* La máscara por defecto de Clase C es 255.255.255.0, lo que significa que los primeros tres octetos identifican la red.

3. **Dirección de Red:**

- Se calcula haciendo AND entre la IP y la máscara, o poniendo la parte de host a 0:  
11011000.00001110.00110111.00000000
- En decimal: 216.14.55.0 [cite: 27]
- *Lógica:* La dirección de red se obtiene al poner todos los bits de host en 0.

4. **Parte del Host:**

- Es el último octeto en Clase C: 10001001
- En decimal: 137 [cite: 6]
- *Lógica:* En Clase C, el último octeto identifica al host dentro de la red.

5. **Dirección de Broadcast:**

- Se obtiene poniendo la parte del host a 1: 11011000.00001110.00110111.11111111 [cite: 25, 28]
- En decimal: 216.14.55.255
- *Lógica:* La dirección de broadcast se obtiene al poner todos los bits de host en 1.

### Ejercicio 2: Subredding Básico

- **Enunciado:** Dada la red 192.168.1.0/24, divídela en subredes utilizando la máscara 255.255.255.224. Determina cuántas subredes y hosts por subred se crean. [cite: 75, 76]

- **Solución:**

1. **Bits Prestados:**

- Máscara en binario: 11111111.11111111.11111111.11100000 [cite: 81, 82]
- Comparando con la máscara por defecto (255.255.255.0 o /24), vemos que se tomaron 3 bits para subredes.
- *Lógica:* Se cuentan los bits adicionales a 1 en la nueva máscara respecto a la máscara por defecto.

2. **Número de Subredes:**

- $2^3 = 8$  subredes [cite: 81, 82]
- *Lógica:* Cada bit prestado duplica el número de subredes.

3. **Hosts por Subred:**

- Quedan 5 bits para host.
- $2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$  hosts por subred (se resta 2 por la dirección de red y broadcast). [cite: 83]
- *Lógica:* Los bits restantes determinan cuántos hosts pueden existir en cada subred. Se restan 2 direcciones (red y broadcast) que no se pueden asignar a hosts.

4. **Subredes Disponibles:**

- 192.168.1.0, 192.168.1.32, 192.168.1.64, 192.168.1.96, 192.168.1.128, 192.168.1.160, 192.168.1.192, 192.168.1.224 [cite: 83, 84, 85, 87]
- *Lógica:* Las subredes se calculan incrementando el último octeto en saltos del valor del cuarto octeto de la máscara (224), en este caso de 32 en 32.

### Ejercicio 3: Subredding Avanzado

- **Enunciado:** Dada la red 172.20.0.0, crea al menos 3 subredes y completa la tabla con la información de cada subred (IP de subred, rango de IPs, broadcast). [cite: 152, 153]

- **Solución:**

1. **Clase:**

- 172.20.0.0 es Clase B. [cite: 152, 153]
- *Lógica:* La Clase B se identifica porque los dos primeros bits son 10.

2. **Máscara:**

- Para crear al menos 3 subredes, necesitamos 2 bits ( $2^2 = 4$ ).
- Máscara: 255.255.192.0 o /18 (tomamos 2 bits del tercer octeto) [cite: 153, 154]
- *Lógica:* Se determina cuántos bits se necesitan para el número requerido de subredes.

3. **Hosts por Subred:**

- Quedan 14 bits para hosts (16 en el tercer y cuarto octeto, menos los 2 prestados).
- $2^{14} - 2 = 16382$  hosts por subred. [cite: 154]
- *Lógica:* Se calcula el número de hosts disponibles con los bits restantes.

4. **Subredes:**

Subred	IP subred	Rango de IPs	Broadcast
--------	-----------	--------------	-----------

Subred	IP subred	Rango de IPs	Broadcast
1	172.20.0.0	172.20.0.1 - 172.20.63.254	172.20.63.255
2	172.20.64.0	172.20.64.1 - 172.20.127.254	172.20.127.255
3	172.20.128.0	172.20.128.1 - 172.20.191.254	172.20.191.255
4	172.20.192.0	172.20.192.1 - 172.20.255.254	172.20.255.255

- *Lógica:* Se listan las subredes y sus rangos, incrementando según los bits prestados.

#### Ejercicio 4: Diseño de Subredes

- **Enunciado:** Se desea crear 6 subredes para conectar 64 máquinas a cada una de ellas a partir de la dirección IP de red 220.130.145.0 y máscara por defecto 255.255.255.0. [cite: 182, 183]
- **Solución:**
  1. **Clase:**
    - 220.130.145.0 es Clase C. [cite: 165]
    - *Lógica:* La Clase C se identifica porque los tres primeros bits son 110.
  2. **Bits para Subredes:**
    - Para 6 subredes, necesitamos 3 bits ( $2^3 = 8$ , suficiente para 6). [cite: 183, 184, 185]
    - *Lógica:* Se calcula cuántos bits se necesitan para el número deseado de subredes.
  3. **Hosts por Subred:**
    - Quedan 5 bits para hosts.
    - $2^5 - 2 = 30$  hosts (insuficiente para 64 máquinas). [cite: 186, 187]
    - *Lógica:* Se calcula el número máximo de hosts por subred y se compara con el requerimiento.
  4. **Conclusión:**
    - No es posible cumplir el requerimiento con una Clase C. Se necesitaría una Clase B o superred para tener suficientes hosts por subred.
    - *Lógica:* Se determina si la clase de