

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

Facultad de Ingeniería

Departamento de Matemática

COMPUTACIÓN

Apunte de Cátedra · Tema 1 – parte I

TÉRMINOS Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Carreras: Agrimensura · Civil · Minas · Metalurgia Extractiva

Ciclo Lectivo 2026

Objetivo del Tema

Propósito pedagógico

Familiarizar al alumno con el significado de los términos y los conceptos básicos de la informática y la computación, brindando los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para comprender el funcionamiento integral de un sistema computacional moderno.

Este apunte está orientado a las carreras de Agrimensura, Civil, Minas y Metalurgia Extractiva, integrando los contenidos vistos en clases con material complementario sobre componentes, conectores, almacenamiento, redes y dispositivos móviles.

Contenidos Sintéticos

1. La computadora: definición y características
2. Tipos de computadoras: analógicas, digitales e híbridas
3. Sistema Informático: hardware, software y usuarios
4. Hardware: arquitectura y componentes
5. Memoria y almacenamiento
6. Software: sistema operativo y aplicaciones
7. Programas y lenguajes de programación
8. Codificación de la información: bit, byte y ASCII
9. Funcionamiento de la computadora
10. La informática como ciencia
11. Tipos de procesamiento de la información
12. Telemática: redes y comunicación entre computadoras
13. Internet y la World Wide Web
14. Dispositivos móviles
15. Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático

Contenido Detallado

Objetivo del Tema.....	2
Contenidos Sintéticos	2
1. La Computadora: Procesamiento de Datos en Ingeniería	7
1.1. Definición	7
1.2. Características del sistema moderno	7
2. Tipos de Computadoras	8
2.1. Formatos de PC en Ingeniería	8
3. Sistema Informático	9
3.1. Hardware y Software: los dos pilares	9
4. Hardware: Estructura y Componentes.....	10
4.1. La Unidad Central (UC) — Gabinete	11
4.2. Unidades de Entrada y Salida (E/S)	15
5. Memoria y Almacenamiento	16
5.1. Características del procesador y la memoria.....	16
5.2. Unidades de almacenamiento y sus múltiplos	16
6. Software	17
6.1. Clasificación: dos grandes grupos	17
6.1.1. Sistema Operativo (S.O.)	17
6.1.2. Aplicaciones (Software de aplicación)	18
7. Programas y Lenguajes de Programación	19
7.1. ¿Qué es un programa?.....	19
7.2. ¿Por qué se usan los lenguajes de programación?	19
7.3. ¿Cómo se ejecuta un programa?	19
7.4. Herramientas de Programación y el Ciclo de Resolución	20
8. Codificación de la Información	21
8.1. Caracteres básicos	21
8.2. El BIT y el BYTE	22
8.3. Direccionamiento de la memoria	23
8.3.1. CAMPO: información de varios bytes	23
8.4. Almacenamiento de Números y Precisión Computacional	24
8.4.1. Almacenamiento de Números Enteros (Punto Fijo)	24
8.4.2. Almacenamiento de Números Reales (Punto Flotante / Floating Point).....	24
8.4.3. Limitaciones Numéricas en la Ingeniería	25
8.4.4. Desbordamiento y Pérdida de Precisión.....	25

9. Funcionamiento de la Computadora	27
9.1. Las cinco fases del funcionamiento	27
9.2. ¿Cómo ingresa y egresa la información?	27
9.3. ¿Es inteligente la computadora?	28
10. La Informática	28
10.1. Sistemas de tratamiento de la información.....	28
10.2. Sistema computacional.....	29
10.3. Interacción de los componentes.....	29
11. Tipos de Procesamiento de la Información	29
11.1. Descentralizado.....	29
11.2. Centralizado	30
11.3. Distribuido (Redes)	30
11.3.1. Clasificación de las redes	30
12. Telemática (Teleinformática)	30
12.1. ¿Cómo se comunican las computadoras?	30
12.1.1. Vínculo físico	31
12.1.2. Lenguaje de comunicación (Protocolo)	31
12.2. Distancias de transmisión	31
12.3. Dispositivos de red: módem, router y punto de acceso	33
12.4. Tipos de cables y conexiones	34
12.5. El Paso a Paso para tener salida a “Internet”	34
12.5.1. Flujo general del proceso	35
12.5.2. Enlaces en el proceso	36
13. Internet y la World Wide Web	¡Error! Marcador no definido.
13.1. El Internet → infraestructura + protocolos.....	¡Error! Marcador no definido.
13.2. La World Wide Web (WWW) → servicios sobre Internet.....	¡Error! Marcador no definido.
13.2.1. Diferencia entre Internet y la WWW	¡Error! Marcador no definido.
13.8. Relación entre Internet y la WWW	¡Error! Marcador no definido.
13.3. Funcionamiento de Internet	¡Error! Marcador no definido.
13.4. Infraestructura de conexión	¡Error! Marcador no definido.
13.4.1 Vínculos cableados.....	¡Error! Marcador no definido.
13.4.2. Vínculos inalámbricos	¡Error! Marcador no definido.
13.5. Protocolos y Sistema de Nombres en Internet	¡Error! Marcador no definido.
13.6. Servicios de Internet	¡Error! Marcador no definido.
13.6.1. Servicios de comunicación	¡Error! Marcador no definido.

13.6.2. Servicios de transferencia de archivos.....	¡Error! Marcador no definido.
13.6.3. Servicios de acceso remoto.....	¡Error! Marcador no definido.
13.6.4. Servicios de información.....	¡Error! Marcador no definido.
13.7. Servicios de la World Wide Web.....	¡Error! Marcador no definido.
13.7.1. Servicios de información.....	¡Error! Marcador no definido.
13.7.2. Servicios de comunicación.....	¡Error! Marcador no definido.
13.7.3. Servicios de entretenimiento.....	¡Error! Marcador no definido.
13.7.4. Servicios comerciales.....	¡Error! Marcador no definido.
13.7.5. Servicios de trabajo y productividad.....	¡Error! Marcador no definido.
13.8. Hipertexto e Hipervínculos.....	¡Error! Marcador no definido.
13.9. Unidad de la Web: el Sitio.....	¡Error! Marcador no definido.
13.10. Búsqueda de información.....	¡Error! Marcador no definido.
13.11. Correo Electrónico (E-mail).....	¡Error! Marcador no definido.
13.12. El Ciclo de Vida de una Petición en Internet.....	¡Error! Marcador no definido.
13.10.1. Cuadro Técnico de Componentes y Vínculos.....	¡Error! Marcador no definido.
14. Dispositivos Móviles.....	¡Error! Marcador no definido.
14.1. Breve historia.....	¡Error! Marcador no definido.
14.2. Clasificación de dispositivos móviles.....	¡Error! Marcador no definido.
15. Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático.....	¡Error! Marcador no definido.
15.1. Aprendizaje Automático (Machine Learning).....	¡Error! Marcador no definido.
15.2. Infraestructura y procesamiento.....	¡Error! Marcador no definido.
15.3. Estado del arte (actualidad).....	¡Error! Marcador no definido.
15.4. Aplicaciones en la ingeniería.....	¡Error! Marcador no definido.
15.5. Desafíos actuales.....	¡Error! Marcador no definido.
Glosario de Términos.....	¡Error! Marcador no definido.
Bibliografía Recomendada y de Consulta.....	¡Error! Marcador no definido.
Material Base y Documentos de Cátedra.....	¡Error! Marcador no definido.
Fundamentos de Informática y Arquitectura de Computadoras.....	¡Error! Marcador no definido.
Algoritmos, Programación Estructurada y Cálculos Numéricos.....	¡Error! Marcador no definido.
Redes de Computadoras, Internet y Telemática.....	¡Error! Marcador no definido.
Inteligencia Artificial y el Estado del Arte.....	¡Error! Marcador no definido.
Guía Completa de Preguntas.....	¡Error! Marcador no definido.
Computadora y características.....	¡Error! Marcador no definido.
Hardware y componentes.....	¡Error! Marcador no definido.
Software y programas.....	¡Error! Marcador no definido.

Información y codificación.....	¡Error! Marcador no definido.
Procesamiento y telemática	¡Error! Marcador no definido.
Dispositivos Móviles.....	¡Error! Marcador no definido.
Inteligencia Artificial (El Estado del Arte)	¡Error! Marcador no definido.

1. La Computadora: Procesamiento de Datos en Ingeniería

1.1. Definición

Una **computadora** es una **máquina electrónica** que procesa automáticamente información, bajo control de un programa almacenado en su memoria. Como tiene la capacidad de realizar operaciones aritméticas (cuyo resultado es un número) y lógicas (cuyo resultado es verdadero o falso), puede definirse también como: «*máquina programable capaz de efectuar operaciones aritméticas y lógicas*».

En nuestra carrera la definimos como un sistema capaz de realizar operaciones aritméticas complejas y comparaciones lógicas a velocidades imposibles para el ser humano.

El funcionamiento de la computadora se basa en la entrada de datos e instrucciones, su procesamiento mediante hardware y software, la obtención de resultados y su almacenamiento.

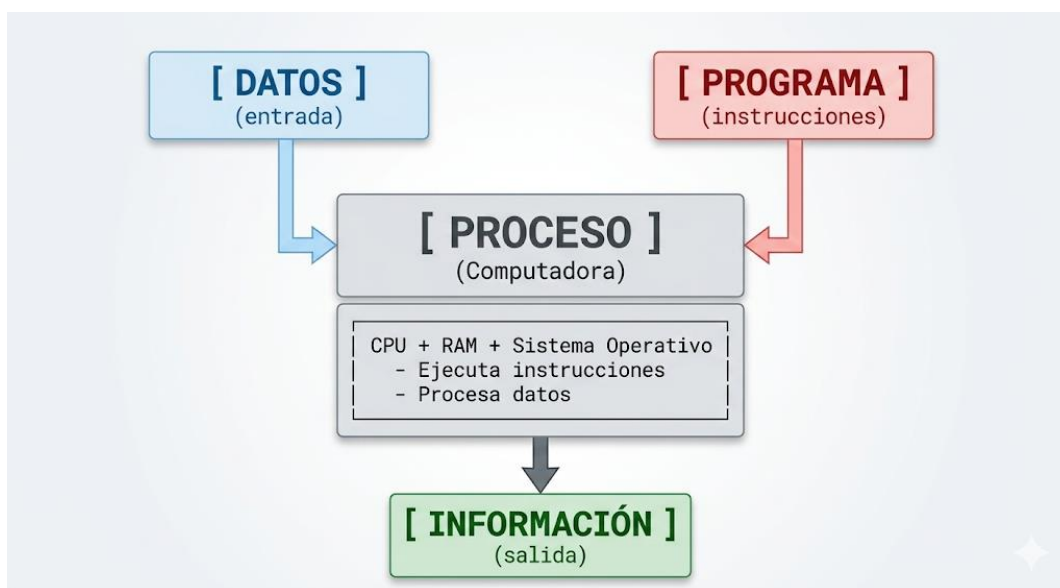


Figura 1.1 — La computadora procesa datos siguiendo las instrucciones de un programa para producir información.

Conceptos clave

Programa: conjunto de instrucciones (sentencias) para ejecutar una tarea.

Información: conjunto de las instrucciones de los programas y los datos que estos procesan: cifras, caracteres y combinaciones de éstas.

Automático: dispositivo o proceso que, a partir de ciertas condiciones iniciales, trabaja sin la intervención de un operador humano.

1.2. Características del sistema moderno

- **Versatilidad:** un mismo equipo puede procesar una planilla de cálculo de estructuras y, al instante, ejecutar un software de modelado minero o topográfico. Es decir, puede realizar tareas de distinta índole.
- **Velocidad de cómputo:** realiza miles de millones de instrucciones por segundo, permitiendo simulaciones en tiempo real.
- **Capacidad de almacenamiento:** gestión masiva de datos, suministrada según la demanda de los programas.

2. Tipos de Computadoras

Existen dos grandes categorías de computadoras: las **analógicas**, que operan mediante magnitudes físicas continuas (como tensiones e intensidades eléctricas) y se aplican generalmente en tareas de simulación; y las **digitales**, que procesan información mediante valores discretos o números. En las primeras, cualquier cambio de función exige una modificación física en sus circuitos, mientras que en las digitales una nueva tarea solo requiere la ejecución de un nuevo programa.

En el ámbito industrial es común encontrar sistemas **híbridos** que combinan ambas tecnologías para el control de procesos.

Este curso se centrará exclusivamente en las computadoras digitales, particularmente en las **microcomputadoras**. Este estándar surgió en 1974 con la llegada de los circuitos integrados a gran escala (**LSI** — Large Scale Integration) y es al que nos referimos habitualmente como **PC** (*Personal Computer*).

2.1. Formatos de PC en Ingeniería

Si bien históricamente distinguíamos entre **Desktop** y **Notebook**, mediante el progreso hacia la tecnología de Integración a Muy Gran Escala (**VLSI** — Very Large Scale Integration), la evolución hacia la arquitectura **SoC (System on a Chip)** ha permitido integrar procesador, memoria y gráficos en un solo chip. Esto dio lugar a formatos especializados: en ingeniería destacan las **Workstations** por su potencia de cálculo bruto para simulaciones, y los **Convertibles / Equipos 2-en-1** que adaptan el flujo de trabajo entre la oficina y las inspecciones de obra

Categoría	Subcategoría	Uso sugerido en Ingeniería
PC de Escritorio	Desktop Estándar	Tareas administrativas y de oficina.
PC de Escritorio	Estación de Trabajo (Workstation): procesadores con alto número de núcleos, mayor RAM con corrección de errores (ECC) y placas de video profesionales.	Cálculo de estructuras, modelado 3D complejo (CAD/BIM), simulaciones de esfuerzos, procesamiento de nubes de puntos en agrimensura, análisis de flujos en minería.

Categoría	Subcategoría	Uso sugerido en Ingeniería
PC de Escritorio	All-in-One	Espacios reducidos de atención al público.
PC Portátiles	Notebook	Uso profesional móvil y reuniones de obra.
PC Portátiles	2-in-1 / Convertibles: pantallas táctiles con bisagras desmontables, sistemas operativos completos y soporte para lápices ópticos.	Relevamiento de datos en terreno (Agrimensura), inspecciones de obra y firma digital de documentos en el lugar de trabajo.
PC Portátiles	Netbook	Tareas básicas de navegación y texto.

3. Sistema Informático

Un **Sistema Informático** es un conjunto interrelacionado de *hardware* (equipos físicos), *software* (programas), *datos*, *recursos humanos* (usuarios) y *procedimientos* que interactúan para capturar, procesar, almacenar y distribuir información, con el objetivo de transformar datos en información valiosa para la toma de decisiones.

Por otra parte, la conjunción de hardware y software constituye un **Sistema Computacional**: la interacción entre sus componentes físicos y los programas es lo que permite el funcionamiento de un sistema informático.

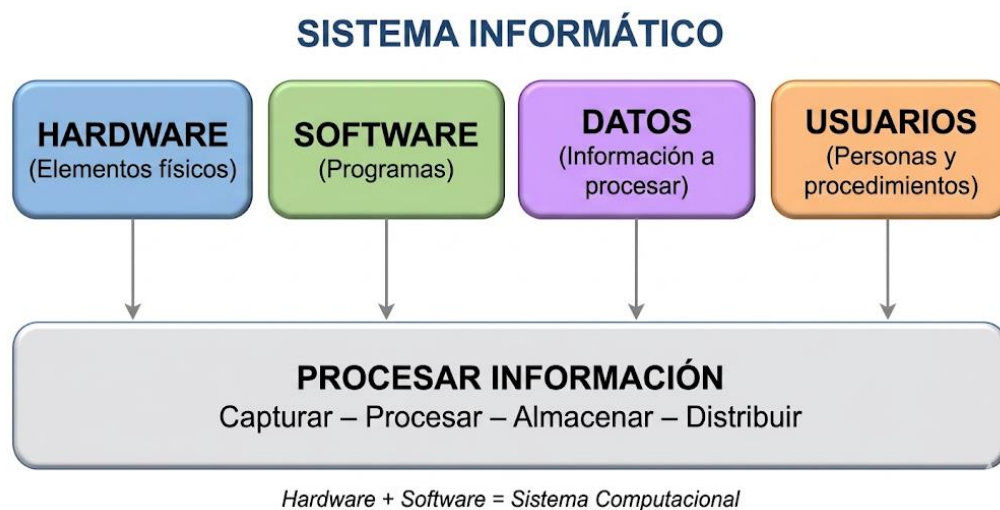


Figura 3.1 — Componentes de un Sistema Informático: hardware, software, datos, usuarios y procedimientos.

3.1. Hardware y Software: los dos pilares

- **Hardware (Elemento Físico):** la parte material y tangible; cables, circuitos, sensores y periféricos.

- **Software (Elemento Lógico):** el soporte intangible; programas y datos que dotan de funcionalidad y «vida» al equipo.

La misma definición de computadora nos da indicaciones acerca de algunos elementos básicos: la memoria y algún dispositivo capaz de efectuar cálculos matemáticos y lógicos.

Tip de cátedra

Conocer cada una de las partes internas, externas y de software de una computadora permite comprender mejor cómo funciona y cómo sacarle el máximo provecho. Desde el procesador hasta el sistema operativo, todos los componentes cumplen un rol esencial para el correcto desempeño del equipo.

4. Hardware: Estructura y Componentes

El término **hardware** hace referencia a todos los componentes tangibles de un sistema informático, abarcando elementos de naturaleza eléctrica, electrónica, electromecánica y mecánica. Este concepto incluye desde el chasis (gabinete) y el cableado interno hasta los periféricos de toda índole.

Aunque el vocablo proviene del inglés —cuya traducción literal es «partes duras»—, su uso se ha estandarizado en nuestro idioma y es definido por la Real Academia Española como el «*conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora*». Es importante destacar que el hardware no es exclusivo de los ordenadores personales; dispositivos como robots, teléfonos móviles, cámaras fotográficas y sistemas multimedia también integran una base física y un soporte lógico para su funcionamiento.

Estructuralmente, el hardware se organiza en torno a la **Unidad Central (UC)** — «Gabinete» —el núcleo de procesamiento propiamente dicho— y los **periféricos**, también conocidos como unidades de entrada o salida (teclado, mouse, monitor e impresoras).

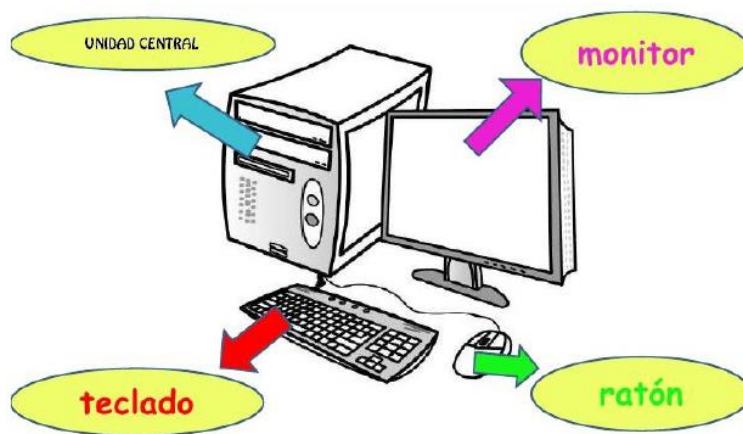


Figura 4.1 — Configuración Básica

Configuraciones de PC

Configuración Básica: Unidad Central (UC) + monitor + teclado + mouse.

Configuración Típica Moderna: a la básica suma conectividad a red (NIC/Wi-Fi) y, frecuentemente en ingeniería, un esquema de doble monitor para ampliar el espacio de trabajo.

ESTRUCTURA DEL HARDWARE

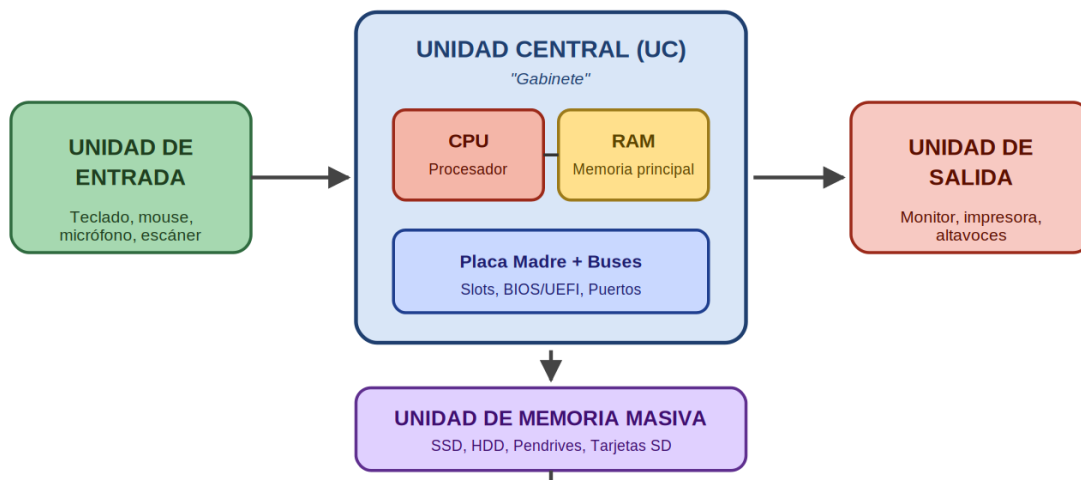


Figura 4.2 — Esquema general de la estructura del hardware: Unidad Central, periféricos de entrada/salida y memoria masiva.

4.1. La Unidad Central (UC) — Gabinete

La Unidad Central, también llamada Chasis o Gabinete, es la estructura en cuyo interior se encuentran los componentes críticos que permiten el procesamiento y almacenamiento de datos.



Figura 4.3 — Unidad Central —Placa Madre

a) La Placa Madre (Motherboard)

Es la plataforma principal de comunicación donde se conectan y coordinan todos los demás componentes de la computadora. Sobre ella se montan: la CPU, la memoria RAM, los chips integrados (BIOS/UEFI), las ranuras de expansión (slots), los puertos y la placa de video. También incluye los buses de datos y direcciones.

b) El Microprocesador (CPU — Central Processing Unit)

También llamado simplemente **procesador**, es el «cerebro» del sistema, encargado de interpretar instrucciones y coordinar su ejecución. La CPU está internamente organizada en tres bloques principales:

- **Unidad Aritmético-Lógica (UAL):** realiza las operaciones de suma, resta, multiplicación, comparaciones y operaciones lógicas (AND, OR, NOT).
- **Unidad de Control (UC):** busca las instrucciones en la memoria, las interpreta y ordena su ejecución.
- **Registros:** pequeñas memorias internas de altísima velocidad donde la CPU guarda temporalmente los datos que está procesando.

Características principales:

- **Multiprocesamiento:** los procesadores modernos cuentan con múltiples núcleos (cores), permitiendo realizar varias tareas simultáneamente (paralelismo).

Tipo de uso	Núcleos	Aplicación típica
Básico	4 a 8 núcleos	Ofimática, navegación, multimedia liviano
Normal	6 a 12 núcleos	Trabajo profesional general
Gaming	8 a 16 núcleos	Videojuegos, edición de video
Profesional	16 a 64 + núcleos	CAD/BIM, modelado 3D, cálculo estructural complejo.
Servidores	hasta 128 - 256+ núcleos	Centros de datos, virtualización masiva

- **Frecuencia:** se mide en **Gigahercios (GHz)**, indicando la cantidad de pulsos que envía el reloj interno para procesar datos. Esta velocidad determina el ritmo al que la CPU ejecuta instrucciones.

c) La Memoria RAM (Random Access Memory)

Es la **memoria de trabajo** del sistema, es la **memoria principal**. Se caracteriza por ser **volátil** y de acceso ultrarrápido; su función es almacenar temporalmente los datos y programas que el CPU está utilizando en tiempo real. Al interrumpirse la energía, su contenido se pierde, debido a la naturaleza electrónica y volátil de sus componentes (condensadores/transistores).

Para el almacenamiento permanente, se utilizan unidades de **memoria auxiliar**, (ver sección sobre [Memoria y Almacenamiento](#)).

d) Firmware (UEFI / BIOS)

Es el **software de bajo nivel** integrado en un chip de la placa madre. Los sistemas modernos utilizan **UEFI** (Unified Extensible Firmware Interface), una interfaz más segura y rápida que la antigua BIOS. Contiene las instrucciones básicas para el arranque y el **Setup**, un programa que permite gestionar la configuración fundamental del hardware (como el orden de arranque o la fecha y hora).

UEFI actúa como «puente» entre el hardware de la computadora y el sistema operativo. Su función principal es inicializar los componentes físicos (como el procesador, la RAM y los discos) y luego cederle el control al sistema operativo (Windows o Linux).

e) Ranuras de Expansión (Slots)

Una ranura de expansión es un *conector* largo y estrecho, en la tarjeta madre, que permite la inserción de una tarjeta. Aunque hoy en día la mayoría de las funciones (audio, red, video básico) vienen integradas en la placa madre (*on-board*), los slots (como el estándar **PCIe**) permiten añadir placas especializadas. En ingeniería, esto es vital para instalar placas de video de alto rendimiento o unidades de almacenamiento **M.2 NVMe** de alta velocidad.

f) Tarjetas de Expansión

Una tarjeta de expansión es una pequeña tarjeta de circuitos que proporciona a una computadora la capacidad de controlar un dispositivo de entrada, salida o almacenamiento. También se las conoce como tarjetas controladoras o adaptadores. Las tarjetas típicas en una PC moderna —principalmente bajo el estándar **PCI Express (PCIe)**— incluyen tarjetas gráficas (GPU), tarjetas de red (Wi-Fi/Ethernet), tarjetas de sonido y tarjetas controladoras de almacenamiento o puertos USB.

g) Fuente de Alimentación (PSU — Power Supply Unit)

Convierte la electricidad de los enchufes comunes y corrientes a una forma que puede ser usada por la computadora: transforma la corriente alterna (CA) del enchufe en corriente continua (CC) para los componentes internos. Las certificaciones de eficiencia (80 Plus White, Bronze, Gold, Platinum) indican el porcentaje de energía aprovechada.

h - i) Unidades de Almacenamiento (memorias auxiliares)

A diferencia de la RAM, estos dispositivos conservan la información de forma **permanente**, incluso al apagar la PC.

- **SSD (Solid State Drive — Disco de Estado Sólido):** estándar actual por su alta velocidad y resistencia, al no poseer partes móviles. Ha desplazado casi por completo al Disco Rígido (HDD) mecánico. Ofrece alta velocidad de lectura/escritura, bajo consumo, sin ruido y mayor confiabilidad.
- **HDD (Hard Disk Drive — Disco Rígido):** disco mecánico tradicional, hoy relegado al almacenamiento masivo de bajo costo.
- **M.2 NVMe:** formato compacto de SSD que se conecta directamente a la placa madre, alcanzando velocidades superiores a 14.000 MB/s bajo el estándar PCIe Gen 5, ideal para gaming, edición y sistema operativo.

- **Medios extraíbles:** actualmente se utilizan casi exclusivamente memorias Flash (Pendrives y tarjetas SD/microSD), habiendo quedado obsoletos los disquetes, CDs y DVDs para el uso cotidiano profesional.

j) Bahía (drive bay)

Espacio estandarizado dentro del gabinete diseñado para instalar componentes de hardware, principalmente unidades de almacenamiento (HDD, SSD) o lectores ópticos (DVD/Blu-ray). Las bahías externas se ubican en la parte frontal del gabinete (originalmente para unidades ópticas); las internas alojan los discos rígidos.

K - l) Ventiladores y sistema de refrigeración

Mantienen la temperatura adecuada de la computadora, evitando el sobrecalentamiento de los componentes. Pueden ser por aire (coolers, heatsinks) o líquidos (water cooling).

m - o) Interfaces de Conexión (Puertos)

Son los puntos de contacto para dispositivos externos. Los estándares modernos como **USB-C**, **HDMI** y **Thunderbolt** permiten no solo la transferencia de datos a velocidades de Gigabits, sino también la salida de video de alta definición y el suministro de energía.

Conector	Características y uso
VGA	Estándar analógico de 15 pines (1987). Resolución 640×480; transmite solo video. Hoy prácticamente en desuso, reemplazado por estándares digitales.
HDMI	Estándar digital actual. Transmite audio y video en alta resolución (hasta 7680×4320). Suele venir por defecto en PCs y monitores modernos.
USB	Universal Serial Bus, el estándar industrial para datos y energía. Existen tipos A (clásico), B, Mini y Micro. USB-C admite Alt Mode (DP/HDMI) y USB 4 (hasta 40 Gbps).
USB-C	Reversible, soporta carga rápida, transferencia de datos veloz y salida de video. Es el estándar moderno y reemplaza progresivamente a USB-A.
Thunderbolt	Tecnología de Intel sobre USB-C. Thunderbolt 4 mantiene 40 Gbps y permite conectar hasta dos pantallas 4K, eGPU y estaciones de acoplamiento. Cables hasta 2 m.
Lightning	Conector propietario de Apple (2012). Reversible, pequeño y reemplaza al antiguo dock de 30 pines. Modelos recientes migran hacia USB-C.
Ethernet (RJ-45)	Conector cableado para red local (LAN). El cable UTP categoría 5e o 6 es el más común; máximo recomendado: 100 m por tramo.
Jack 3.5 mm	Conector hembra/macho de audio analógico (TRS / TRRS). Auriculares, micrófonos, altavoces. Códigos de color: verde (línea/altavoces), rosa (micrófono), azul (entrada de línea).
KVM	Conmutador de Teclado, Video y Mouse: permite controlar varias computadoras desde un único conjunto de periféricos.

n) Botón de encendido

p) Buses internos

- **Bus de Datos:** sistema digital, formado por pistas en la placa base o cables, que transfiere información entre componentes (CPU, memoria, periféricos).
- **Bus de Direcciones:** conjunto de líneas físicas que utiliza la CPU para seleccionar la ubicación de memoria RAM o el dispositivo de E/S al que desea acceder. Es unidireccional (de CPU a componentes) y su ancho determina cuánta RAM puede direccionar.

4.2. Unidades de Entrada y Salida (E/S)

Los componentes de entrada/salida de una PC son los que permiten que el sistema se comuniquen con el exterior, ya sea recibiendo datos (entrada) o enviándolos (salida).

a) Dispositivos de entrada

- **Teclado:** ingreso de texto y comandos.
- **Ratón (mouse):** control del cursor y selección.
- **Micrófono:** captura de audio.
- **Escáner:** digitalización de documentos e imágenes.
- **Cámara web:** captura de video e imágenes. (Entre otros.)



Figura 4.4 — Dispositivos de entrada

b) Dispositivos de salida

- **Monitor:** visualización de datos e interfaz gráfica.
- **Impresora:** salida en formato físico (papel).
- **Altavoces / auriculares:** reproducción de sonido. (Entre otros.)



Figura 4.5 — Dispositivos de salida

c) Dispositivos mixtos (entrada/salida)

- **Pantalla táctil:** muestra información y recibe interacción.

- **Memorias USB / discos externos:** leen y escriben datos.
- **Tarjeta de red:** envía y recibe información en redes.

Sistema multimedia

Hoy todas las PCs están provistas con un sistema multimedia que permite combinar texto, imágenes fijas, videos en movimiento, sonido e interactividad con el usuario.

5. Memoria y Almacenamiento

¡Atención! No confundir términos

Memoria: se refiere a la cantidad de **RAM** instalada en la computadora. Es de trabajo, volátil y rápida.

Almacenamiento: hace referencia a la capacidad del **disco rígido o SSD**. Es permanente, no se borra al apagar el equipo.

5.1. Características del procesador y la memoria

El procesador y las memorias están constituidos por «chips» (circuitos lógicos integrados a muy alta escala). Las distintas placas madre se diferencian por los distintos tipos de procesadores y memorias que pueden soportar.

La característica principal del procesador es su **velocidad**, que es el tiempo que demora en realizar una tarea; la determina un reloj que envía pulsos eléctricos y se mide en **Hertz (Hz)**.

5.2. Unidades de almacenamiento y sus múltiplos

Las memorias se miden en BYTES o múltiplos de BYTES. Los múltiplos en informática son potencias de 2.

Unidad	Símbolo	Equivalencia
BYTE	B	1 carácter
KiloBYTE	KB	1 KB = 1024 B
MegaBYTE	MB	1 MB = 1024 KB $\approx$ 1.048.576 B ($\approx$ 1 libro de 200 páginas)
GigaBYTE	GB	1 GB = 1024 MB ($\approx$ 595 fotos)
TeraBYTE	TB	1 TB = 1024 GB ($\approx$ 250.000 fotos o 500 horas de video HD)
PetaBYTE	PB	1 PB = 1024 TB ($\approx$ 15 billones de fotos de Facebook)
ExaBYTE	EB	1 EB = 1024 PB ($\approx$ 320 billones de Biblias)

Nota Técnica sobre Estándares de Magnitud (ISO/IEC 80000-13)

En el ámbito profesional de la ingeniería y las ciencias aplicadas, es fundamental distinguir entre el sistema decimal (utilizado generalmente por fabricantes de hardware) y el sistema binario (utilizado por los sistemas operativos y procesos de cálculo). Aunque en el lenguaje coloquial se suele usar "Kilobyte" para referirse a 1024 bytes, la norma internacional **ISO/IEC 80000-13** establece nombres y símbolos específicos para evitar ambigüedades técnicas:

Magnitud	Prefijo Decimal (SI - Base 10)	Prefijo Binario (ISO/IEC - Base 2)
10^3 vs 2^{10}	1 Kilobyte (KB) = 1.000 B	1 Kibibyte (KiB) = 1.024 B
10^6 vs 2^{20}	1 Megabyte (MB) = 1.000.000 B	1 Mebibyte (MiB) = 1.048.576 B
10^9 vs 2^{30}	1 Gigabyte (GB) = 1.000.000.000 B	1 Gibibyte (GiB) = 1.073.741.824 B

Importancia en Ingeniería: Esta diferencia (aproximadamente un 7% en el caso del Gigabyte) explica por qué un dispositivo de almacenamiento vendido como "500 GB" es reportado por el sistema operativo con una capacidad menor. Para cálculos de precisión y gestión de memoria en sistemas embebidos o algoritmos numéricos, se debe utilizar siempre la base 2 (KiB, MiB, GiB).

Para recordar

Los PROGRAMAS y los DATOS se almacenan en la RAM mientras se ejecutan. El microprocesador interpreta las instrucciones y las ejecuta utilizando los datos que también residen en la RAM. Los componentes de la PC se comunican entre sí mediante el bus.

6. Software

El **software** (del inglés *soft*: blando) es el conjunto de programas o soporte lógico de una computadora y comprende el conjunto de los programas necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema. Constituye la parte **no física** de la computadora.

6.1. Clasificación: dos grandes grupos

6.1.1. Sistema Operativo (S.O.)

El sistema operativo es el **conjunto de programas que permite poner en funcionamiento el sistema informático**. Gracias a él, la computadora puede trabajar de manera automática, gestionando y coordinando sus recursos.

Se encarga del control del hardware y de la administración de la información, permitiendo realizar tareas como copiar archivos, crear y organizar directorios, eliminar datos o formatear unidades de almacenamiento.

Además, el sistema operativo garantiza la organización y el correcto funcionamiento de todos los componentes del sistema, actuando como intermediario entre el hardware y las aplicaciones cuando estas requieren utilizar los recursos disponibles.

Las tareas se realizan utilizando un conjunto de comandos o programas del S.O. Cuando se trabaja con interfaz gráfica se invocan desde éste, con el mouse, sin necesidad de escribir los comandos.

Versiones más conocidas: **WINDOWS, LINUX, macOS, Android, iOS.**

6.1.2. Aplicaciones (Software de aplicación)

Estos programas son empleados por el usuario para simplificar su vida, ya sea si decide escribir un libro, una tesis, un memorándum, o para poder manejar grandes volúmenes de datos; o aquellos programas que le sirven para resolver el cálculo de una estructura o el mantenimiento de una empresa.

El software de aplicación puede dividirse en dos categorías:

Categoría	Descripción y ejemplos
Software de Aplicación Estándar	Programas comerciales que cubren actividades muy diversas: procesadores de texto, planillas de cálculo, editores de gráficos, programas de Diseño Asistido por Computadora (CAD), navegadores web, etc.
Software de Aplicación a Medida	Programas diseñados específicamente para cumplir tareas no contempladas en las aplicaciones estándar: facturación, liquidación de sueldos, cálculo de trayectorias de satélites, diseño de minas. Generalmente desarrollados por profesionales de las Ciencias de la Computación.

Adquisición del software

Sistema Operativo: se adquiere con la máquina, aunque puede actualizarse a versiones posteriores.

Aplicaciones: pueden adquirirse con la máquina o *a posteriori*. El usuario puede en algunos casos confeccionar sus propias aplicaciones.

Interacción de los componentes

La **CPU**, como parte del hardware, interactúa directamente con el **sistema operativo**, que es el software encargado de gestionar los recursos del sistema. El sistema operativo sirve de soporte para las **aplicaciones**, que también son software y permiten al usuario realizar tareas específicas. A su vez, las

aplicaciones se comunican con los **dispositivos periféricos** (hardware), los cuales posibilitan la entrada y salida de información. Finalmente, estos dispositivos son utilizados por el **usuario**.

USUARIO → **DISPOSITIVOS PERIFÉRICOS** → **APLICACIONES** → **SISTEMA OPERATIVO** → **CPU**

↓ ↓ ↓ ↓
 (Entrada / Salida) (Software de uso) (Gestión de recursos) (Hardware)

El **usuario** interactúa con la computadora a través de los **periféricos**, como el teclado, el mouse o la pantalla. Las **aplicaciones** procesan las tareas solicitadas, mientras que el **sistema operativo** se encarga de coordinar y administrar los recursos. Por su parte, la **CPU** es la responsable de ejecutar las instrucciones.

7. Programas y Lenguajes de Programación

7.1. ¿Qué es un programa?

Definiciones fundamentales

Programa: conjunto de instrucciones (sentencias) para ejecutar una tarea.

Información: constituida por las instrucciones de los programas y los datos que estos procesan: cifras, caracteres y combinaciones de éstas.

7.2. ¿Por qué se usan los lenguajes de programación?

Como la computadora tiene su propio lenguaje (**el binario**) y el usuario el suyo (español, portugués, inglés, etc.), para que puedan comunicarse se usa un **lenguaje intermedio**: un conjunto de códigos fáciles de aprender por el usuario que, combinados, forman las sentencias con las que expresamos los distintos pasos para resolver un problema.

Estas sentencias, en lenguaje de programación, constituyen el programa fuente (Módulo Fuente), el que es traducido a instrucciones en binario por un programa traductor conocido como Compilador y se obtiene el Módulo Objeto. Cada lenguaje de programación tiene su propio Compilador.

Lenguajes comerciales: **FORTRAN, COBOL, BASIC, PASCAL, C, C++, Java, Python.**



7.3. ¿Cómo se ejecuta un programa?

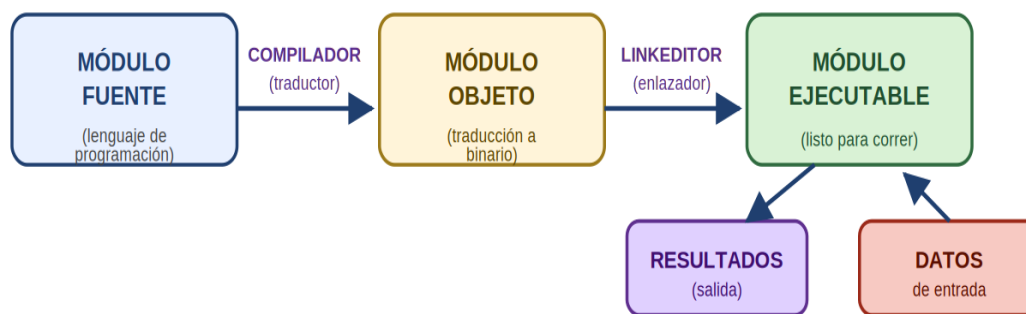
Obtenido el Módulo Objeto, otro programa, el LinkEditor (enlazador), le insertará los subprogramas que lo hacen ejecutable y se obtiene el Módulo Ejecutable o Aplicación.



Una vez cargada la Aplicación en la memoria, y dada la orden de ejecutarla, la CPU va tomando las instrucciones de la misma, interpretándolas y activando el dispositivo encargado de ejecutarla. Algunas o varias instrucciones servirán para introducir datos, otras para procesarlos y otras para emitirlos.

EJECUCIÓN DE UN PROGRAMA

Del código fuente a los resultados



Lenguajes: FORTRAN · COBOL · BASIC · PASCAL · C · C++ · Python · Java

Figura 7.1 — Etapas de la ejecución: del módulo fuente al módulo ejecutable, sumando los datos de entrada hasta producir los resultados.

7.4. Herramientas de Programación y el Ciclo de Resolución

Para que los fundamentos teóricos de la computación se traduzcan en soluciones aplicables a la ingeniería, es necesario emplear lenguajes que permitan una organización lógica, clara y eficiente de las instrucciones. En esta cátedra se utiliza el software **Fortran**, debido a que su arquitectura y reglas sintácticas se ajustan de manera óptima a los principios de la Programación Estructurada (PE).

En la actualidad, el estado del arte para el cálculo numérico y matricial se apoya en entornos como **Octave/MATLAB**, **Python** y el uso avanzado de **Microsoft Excel** (mediante la formulación de planillas y la herramienta Solver).

Este paradigma de programación, entendido como un modelo o enfoque para resolver problemas, es el pilar sobre el cual se construye el pensamiento algorítmico en la ingeniería, ya que permite fragmentar problemas complejos en bloques lógicos manejables. Al basarse en estructuras **secuenciales**, **de decisión** y **de repetición**, la **Programación Estructurada** garantiza que los programas sean modulares, fáciles de leer y, sobre todo, altamente confiables para el cálculo numérico masivo.

Bajo este enfoque estructurado, el proceso de desarrollo de un software de ingeniería no es un acto improvisado, sino que sigue un **Ciclo de Vida** riguroso compuesto por los siguientes pasos:

1. Comprender el problema.
2. Construir el algoritmo (secuencia de pasos lógicos).
3. Construir el módulo fuente → Codificar (lenguaje de programación).
4. Construir el módulo objeto → Compilar (compilación).
5. Construir el módulo ejecutable → Linkeditar (linkedición).
6. Seleccionar un conjunto de datos de prueba.
7. Ejecutar.
8. Verificar los resultados.



Figura 7.2 — Fases de resolución de un problema.

8. Codificación de la Información

8.1. Caracteres básicos

Las computadoras trabajan con información, que es la combinación de datos básicos (caracteres). Los caracteres incluyen:

- **Letras:** A B C ... Z, a b c ... z (mayúsculas y minúsculas)
- **Dígitos:** 0 1 2 3 ... 9
- **Signos aritméticos:** + - · / **
- **Signos relacionales:** > = < ≤ ≥ ≠
- **Signos gramaticales:** . , ; " ' & | ...
- **Otros:** [] { } () ...

La cantidad total de caracteres usados en una PC es **mayor a 128 pero menor a 256**. La codificación de cada uno de estos caracteres está estandarizada por el **Instituto Americano de Normas: el código ASCII**.

8.2. El BIT y el BYTE

Para almacenar la información, las computadoras utilizan elementos llamados **biestables**: componentes que pueden asumir dos estados estables cuando los afecta una corriente eléctrica. Por convención, a uno de estos estados se le asigna el código **0** y al otro el **1**.

BIT — Binary Digit

Un **bit** es un dígito binario: *la unidad mínima de información*, capaz de tomar dos valores: **0 ó 1**.

Un **biestable** (o *flip-flop*) es un **circuito** que puede mantenerse en dos estados estables.

Tipo de RAM	Cómo almacena el bit	Material base
SRAM (estática) mayor velocidad : • Memoria caché del procesador (L1, L2, L3) • Buffers internos • Registros temporales de alta velocidad	Biestable (flip-flop)	Transistores (silicio)
DRAM (dinámica) más económica : • RAM de la computadora (DDR4, DDR5) • Memoria de programas en ejecución • Datos que usa el sistema operativo	Carga eléctrica	Transistor + capacitor

Con un conjunto de **n bits** se pueden codificar **2ⁿ** datos diferentes:

- **Con 1 bit:** $2^1 = 2$ datos (0, 1)
- **Con 2 bits:** $2^2 = 4$ datos (00, 01, 10, 11)
- **Con 3 bits:** $2^3 = 8$ datos (000, 001, ... 111)
- **Con 7 bits:** $2^7 = 128$ datos (no alcanza para todos los caracteres ASCII)
- **Con 8 bits:** $2^8 = 256$ datos (suficiente para cualquier carácter básico)

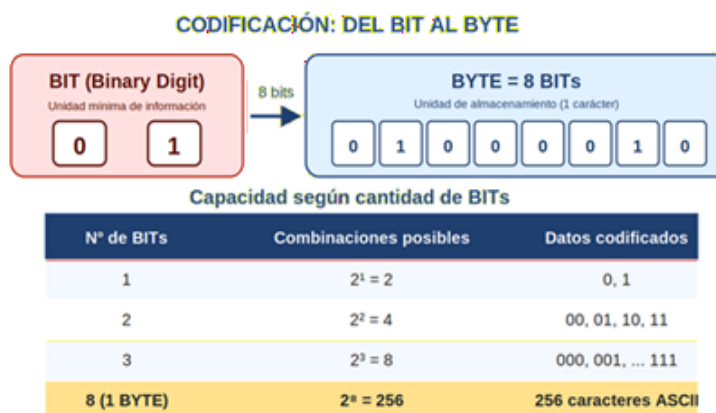


Figura 8.1 — Del bit al byte: cómo crece la cantidad de combinaciones posibles a medida que sumamos bits.

BYTE — Unidad de almacenamiento

El conjunto de **8 bits** se denomina **BYTE** o *posición de memoria*. Las memorias se miden en bytes o múltiplos de bytes. **1 BYTE permite representar cualquier carácter básico.**

8.3. Direccionamiento de la memoria

En la RAM los bits se agrupan en conjuntos de 8 bits. Los bytes se encuentran **numerados (direccionados)** de 0 en adelante. Con los bytes direccionados la máquina puede ubicar el lugar de almacenamiento de cualquier información (instrucción de programa o dato).

8.3.1. CAMPO: información de varios bytes

Para almacenar una información de **n caracteres** se precisan **n bytes**. Este conjunto de bytes se llama **CAMPO** y queda identificado por:

- **Nombre**
- **Dirección del byte de menor dirección**
- **Longitud (cantidad de bytes)**

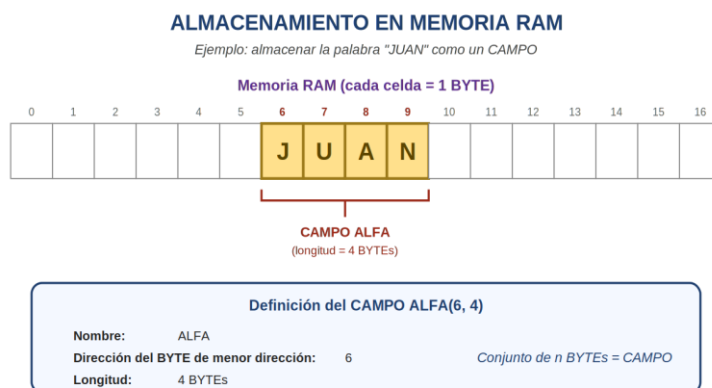


Figura 8.2 — Almacenamiento del nombre «JUAN» como campo ALFA en la memoria RAM.

8.4. Almacenamiento de Números y Precisión Computacional

Para un ingeniero, comprender cómo la computadora almacena los valores numéricos es fundamental, ya que la memoria física es finita y esto impone límites en la exactitud de los cálculos matemáticos y las simulaciones complejas. La computadora no "entiende" los números reales como nosotros, sino que los **representa de forma aproximada** dentro de un conjunto limitado de bits.

En este contexto, el almacenamiento numérico se divide en dos grandes categorías:

8.4.1. Almacenamiento de Números Enteros (Punto Fijo)

Los números enteros (sin decimales) se almacenan mediante una conversión directa al sistema binario. En un formato típico de 32 bits (4 bytes), la distribución interna es la siguiente:

- El primer bit se reserva para el signo (0 para positivo, 1 para negativo)
- Los 31 bits restantes se utilizan para representar la magnitud del número.

Este esquema permite representar valores con **precisión absoluta**, aunque dentro de un rango limitado: desde -2.147.483.648 hasta 2.147.483.647.

8.4.2. Almacenamiento de Números Reales (Punto Flotante / Floating Point)

Para operar con números reales, la computadora utiliza el formato de **punto flotante**. A diferencia de los enteros, los números reales pueden tener infinitos decimales, pero la computadora dispone de una cantidad finita de bits para almacenarlos (generalmente 32 bits en precisión simple o 64 bits en precisión doble).

Para resolver esta limitación, se utiliza el estándar **IEEE 754**, que representa los números de forma similar a la notación científica, dividiéndolos en tres partes:

El Bit de Signo (S)

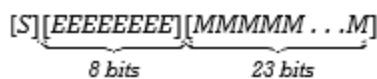
- **Espacio:** Ocupa siempre **1 bit**.
- **Función:** Es un indicador binario. Si el bit es 0, el número es positivo; si es 1, es negativo.

El Exponente (E)

- **Espacio:** Ocupa **8 bits** en precisión simple y **11 bits** en precisión doble.
- **Función:** Determina la **magnitud del número**, permitiendo representar valores muy grandes o muy pequeños mediante el desplazamiento de la coma binaria. En términos de ingeniería, es lo que permite representar desde el diámetro de un átomo hasta la distancia de una galaxia desplazando la coma decimal.

La Mantisa (M)

- **Espacio:** Ocupa **23 bits** en precisión simple y **52 bits** en precisión doble.
- **Función:** Almacena los **dígitos significativos**. Es el factor más crítico para la **precisión**; cuantos más bits tenga la mantisa, más decimales exactos podremos conservar antes de que la computadora se vea obligada a "cortar" el número.



La representación matemática general del número bajo este estándar responde a la siguiente ecuación:

$$\text{Representación del Número} = (-1)^S \times M \times 2^E$$

Debido a que el número de bits es limitado, cualquier valor que requiera más precisión de la disponible (como: $1/3$ o $\sqrt{2}$) sufrirá una **pérdida de información**, lo que da origen al **error de redondeo**.

Reflexión: En un sistema de 64 bits existe un límite físico. Si un cálculo de ingeniería requiere mayor precisión que la disponible (por ejemplo, más de 52 bits en la mantisa), el error acumulado puede afectar significativamente el resultado, comprometiendo la confiabilidad del análisis.

8.4.3. Limitaciones Numéricas en la Ingeniería

El uso de números en punto flotante introduce ciertas limitaciones que todo ingeniero debe considerar:

1. **Overflow (Desbordamiento):** ocurre cuando un número excede el valor máximo representable.
2. **Underflow:** ocurre cuando un número es tan pequeño (tan cercano a cero) que la computadora ya no puede distinguirlo del cero absoluto y no puede representarlo.
3. **Épsilon de Máquina:** es el número positivo más pequeño que, sumado a 1, produce un valor distinto de 1 en la computadora. Representa el límite de precisión del sistema. Cualquier cálculo que requiera mayor precisión que este valor generará errores de redondeo que pueden propagarse.

8.4.4. Desbordamiento y Pérdida de Precisión

Cuando se intenta almacenar un número fuera del rango o con más precisión de la disponible, por ejemplo si intentamos guardar el número **33.000.000.001** en la computadora, el sistema se enfrenta a un problema de "tamaño de caja". Dependiendo del tipo de variable que use el ingeniero al programar, esto es lo que sucede físicamente en la memoria:

8.4.4.1. Si lo guarda como un Número Entero Estándar (32 bits)

- **Falla:** Mencionamos que los enteros de 32 bits tienen un límite máximo de **2.147.483.647**. Como el número es mucho mayor, no cabe en la memoria. El programa colapsará dando un error de desbordamiento (*Overflow*), o peor aún, cortará los bits sobrantes y guardará un número negativo aleatorio.
- **Solución:** El programador debe obligar al sistema a usar un **Entero Largo (64 bits)**, donde el número cabe perfectamente convertido a su versión binaria pura.

8.4.4.2. Si lo guarda como un Número Real de Precisión Simple (Float de 32 bits - IEEE 754)

- **Pérdida de datos:** El formato de 32 bits solo tiene espacio en su "mantisa" para guardar unos 7 dígitos decimales significativos. El número tiene 11 dígitos.

- **El resultado:** La computadora aplicará redondeo. Cortará el "1" del final. Se escribió 33.000.000.001, pero la computadora guardará internamente 33000000000.0. ¡Se acaba de presenciar el efecto del **Épsilon de máquina**! Se ha perdido precisión geométrica.

8.4.4.3. Si lo guarda como un Número Real de Precisión Doble (Double de 64 bits - IEEE 754)

- **Éxito:** Este formato tiene espacio para 15 a 17 dígitos significativos. El número cabe sin problemas y se guardará con absoluta exactitud 33.000.000.001,0. (Software como Excel o MATLAB usan este formato por defecto por esta misma razón).

Aclaración: Si intentamos guardar **33.000.000.239** en la memoria, los resultados matemáticos serán:

8.4.4.4. En Precisión Doble (64 bits - Estándar recomendado)

- **Capacidad:** Tiene espacio de sobra (puede recordar hasta 15-17 dígitos).
- **Resultado guardado:** **33000000239.0**
- **Pérdida de precisión (Error): 0** (El cálculo es matemáticamente exacto).

8.4.4.5. En Precisión Simple (32 bits)

- **Capacidad:** Solo puede recordar unos 7 dígitos de precisión.
- **El proceso interno:** La computadora convierte el número a unos y ceros. Se da cuenta de que no tiene suficientes "cajas" (bits) para guardarlo completo. Entonces, lo **redondea al número binario más cercano** que sí cabe en su memoria.
- **Resultado guardado:** **32999999488.0**
- **Pérdida de precisión (Error):** Se han perdido **751 unidades**.

Con el número anterior (33.000.000.001, en tanto con **33.000.000.239**, el error de redondeo binario deforma el número hasta convertirlo en **32.999.999.488**.

Pensemos si este valor fuera la coordenada de un GPS topográfico en agrimensura, o la fuerza de tensión en un cable de metalurgia. Un error invisible de 751 unidades provocado simplemente por elegir mal el tipo de memoria (32 bits en lugar de 64 bits) podría ser muy adverso en un cálculo de ingeniería.

9. Funcionamiento de la Computadora



Figura 9.1 — Componentes esenciales para el funcionamiento del Sistema Informático

En términos generales, el funcionamiento de una computadora se basa en la integración de hardware y software. Una vez que el sistema operativo está cargado, el usuario puede interactuar con ella a través de la interfaz de usuario, ingresando datos que serán procesados según las instrucciones del software. Como resultado, la información es devuelta mediante dispositivos de salida, mientras el sistema gestiona y almacena los datos de manera eficiente.

9.1. Las cinco fases del funcionamiento

1. **Hardware:** el soporte físico que ejecuta las operaciones.
2. **Software:** el conjunto de instrucciones que dirige al hardware.
3. **Inicio y operación:** la BIOS/UEFI carga el sistema operativo en RAM.
4. **Entrada, procesamiento y salida:** ciclo permanente de interacción con datos.
5. **Almacenamiento y recuperación de datos:** gestión de la información persistente.

9.2. ¿Cómo ingresa y egresa la información?

En el ingreso, al pulsar una tecla se generan 8 pulsos eléctricos que afectan a los bits del byte que la recibe, quedando el carácter básico pulsado grabado como una combinación de ceros y unos. Cada carácter básico tiene un código binario, conocido como **ASCII**.

En el egreso, según la posición (0 ó 1) del bit en el byte, se generan 8 niveles de pulsos eléctricos que producen la representación del carácter codificado sobre la pantalla, o activan los mecanismos para que se imprima sobre un papel o se grabe sobre un disco. Es decir, la computadora se maneja con niveles de pulsos eléctricos: el binario es el lenguaje de la máquina.

9.3. ¿Es inteligente la computadora?

Reflexión

Aunque en muchos casos las computadoras parecen actuar de manera inteligente, en realidad no poseen inteligencia propia. Su funcionamiento se basa en ejecutar instrucciones previamente definidas en programas. Por lo tanto, su «inteligencia» no es más que el resultado del trabajo y el conocimiento de las personas que diseñan esos programas. La computadora es una herramienta poderosa, capaz de procesar grandes volúmenes de información con rapidez y precisión, pero siempre depende de la lógica y las decisiones humanas que la guían.

10. La Informática

La **informática**, también llamada *computación*, es la ciencia que estudia los métodos, procesos y técnicas destinados al **tratamiento automático de la información en formato digital**. Comprende el almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos mediante sistemas informáticos.

Su desarrollo se ha acelerado notablemente desde la segunda mitad del siglo XX, impulsado por avances como el circuito integrado, Internet y los dispositivos móviles.

10.1. Sistemas de tratamiento de la información

Un **sistema informático** es el conjunto integrado por **hardware, software y usuarios**, que permite el procesamiento automático de la información.

Desde el punto de vista funcional, todo sistema informático realiza tres operaciones básicas:

- **Entrada:** captación de la información. Normalmente son datos y órdenes ingresados por los usuarios a través de cualquier dispositivo de entrada conectado a la computadora.
- **Proceso:** tratamiento de la información. Se realiza a través de programas y aplicaciones diseñadas por programadores, que indican de forma secuencial cómo resolver un requerimiento.
- **Salida:** transmisión de resultados. A través de los dispositivos de salida los usuarios pueden visualizar los resultados que surgen del procesamiento de los datos.

A estas operaciones se suma el **almacenamiento**, que permite conservar la información para su uso posterior.

10.2. Sistema computacional

Se denomina **sistema computacional** a la integración del **hardware** y el **software**, cuya interacción permite el funcionamiento del sistema informático.

- El **hardware** constituye el soporte físico.
- El **software** aporta las instrucciones necesarias para operar el sistema.

El usuario interactúa con este sistema a través de dispositivos de entrada y salida.

10.3. Interacción de los componentes

El funcionamiento del sistema puede resumirse de la siguiente manera:

El usuario interactúa con la computadora mediante periféricos (teclado, mouse, pantalla, etc.). Las aplicaciones procesan las tareas solicitadas, mientras que el sistema operativo administra los recursos del sistema.

Finalmente, la CPU ejecuta las instrucciones necesarias para llevar a cabo el procesamiento.

11. Tipos de Procesamiento de la Información

El procesamiento de la información puede realizarse de tres formas distintas:

11.1. Descentralizado

El procesamiento se hace en una o varias computadoras que trabajan sin ninguna comunicación entre ellas. Cada equipo es independiente.

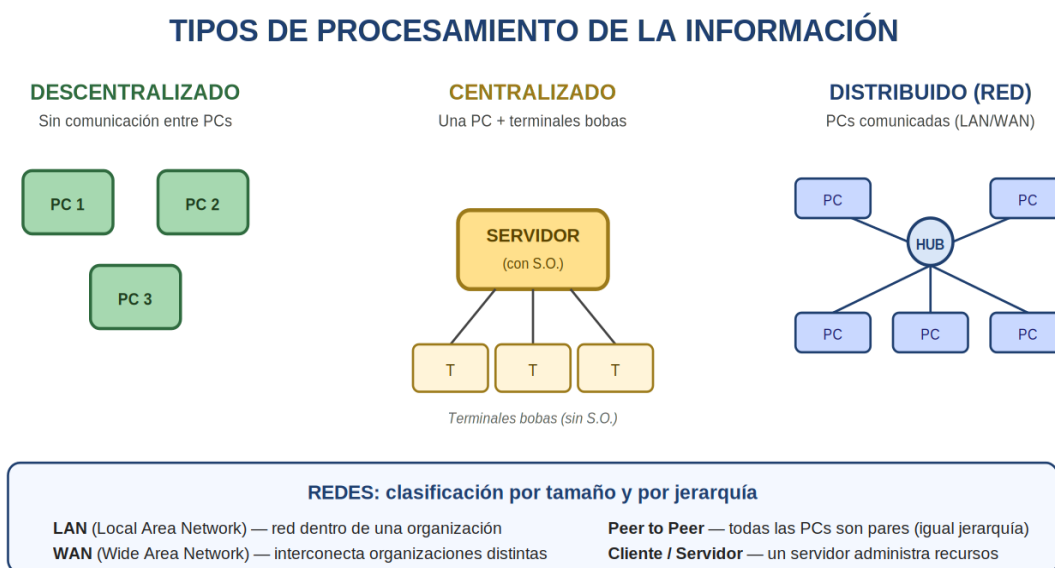


Figura 11.1 — Las tres modalidades de procesamiento de la información, con sus diferentes esquemas de comunicación.

11.2. Centralizado

El procesamiento se hace en una única computadora, pero desde terminales conectadas a la misma, instaladas en los lugares de trabajo. Las terminales carecen de Sistema Operativo propio (terminales «bobas»).

11.3. Distribuido (Redes)

El procesamiento se hace en varias computadoras conectadas entre sí que pueden compartir información. La conexión entre computadoras para compartir información se conoce como **Red**.

11.3.1. Clasificación de las redes

Por su tamaño:

- **LAN (Local Area Network):** conecta las PCs de una misma organización (oficina, edificio, campus).
- **WAN (Wide Area Network):** interconecta distintas organizaciones, posiblemente a nivel global.

Por la forma de conectarse:

- **Peer to Peer (Par a par):** todas las computadoras tienen igual jerarquía y cada una puede usar los recursos de las otras.
- **Cliente / Servidor:** una computadora de mayor porte (servidor) administra los archivos, datos y aplicaciones a compartir, y las otras (clientes) acceden a ella.

Las computadoras clientes tienen su propio sistema operativo y pueden realizar sus propias operaciones. Suele llamárselas **terminales inteligentes** para diferenciarlas de las terminales sin sistema operativo propio conocidas como **terminales bobas**.

El caso límite de un Cliente/Servidor es el de un servidor que realiza todas las tareas y los clientes trabajan en una terminal boba, sin ninguna autonomía. Es el caso «Centralizado» ya visto.

12. Telemática (Teleinformática)

Definición

La **Telemática** o **Teleinformática** es la conjunción de medios de comunicación y equipos informáticos. Se refiere a la *comunicación de datos y procesamiento entre equipos informáticos distantes*, mediante el uso de equipos, comunicaciones y software.

12.1. ¿Cómo se comunican las computadoras?

El problema de la comunicación presenta dos aspectos esenciales:

1. Establecer un enlace físico (vínculo) para hacer la transferencia.

2. Establecer un lenguaje común (protocolo) para que cada computadora entienda lo que dice la otra a través del enlace.

TELEMÁTICA: COMUNICACIÓN ENTRE COMPUTADORAS

Telemática = Telecomunicaciones + Informática

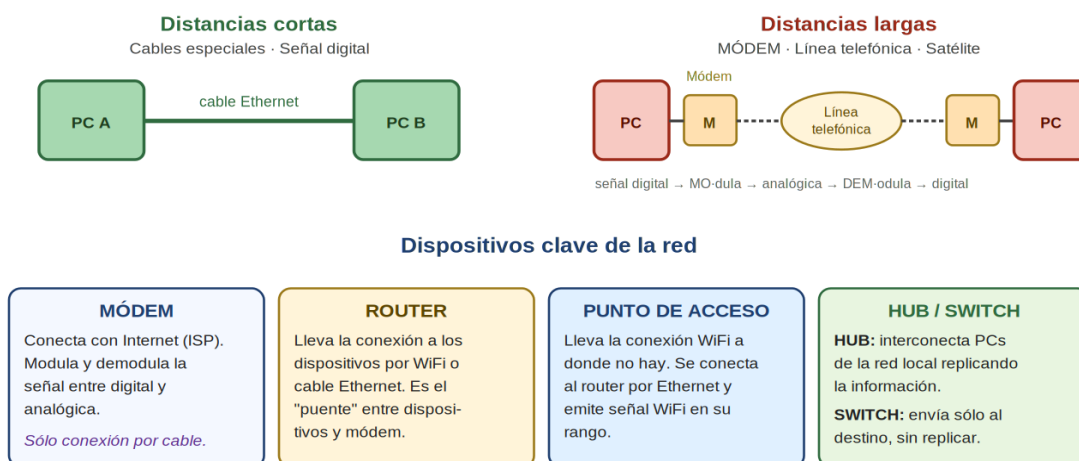


Figura 12.1 — Comunicación entre computadoras: distancias cortas vs. largas, y rol de los dispositivos clave.

12.1.1. Vínculo físico

El vínculo puede establecerse por distintos medios:

- Líneas telefónicas
- Cables especiales (UTP, coaxial)
- Fibra óptica
- Microondas
- Enlace satelital

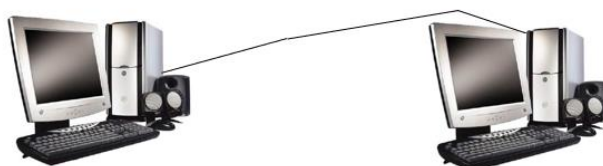
La **tarjeta NIC (Network Interface Card)** es el componente que permite al equipo acceder al medio físico.

12.1.2. Lenguaje de comunicación (Protocolo)

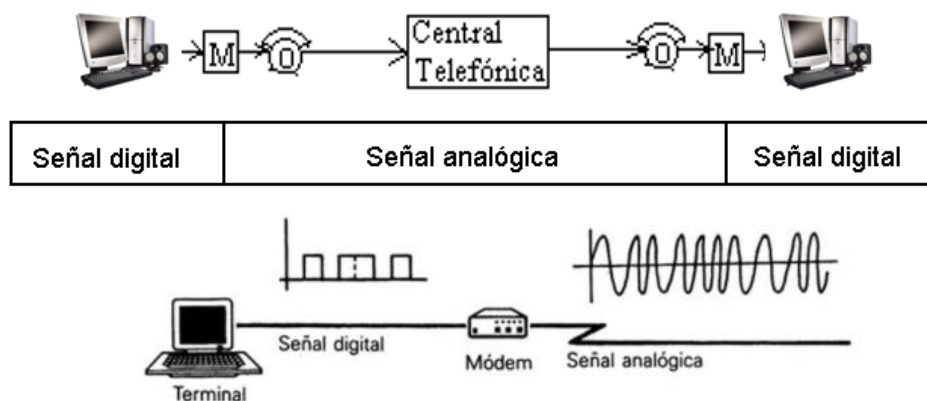
Es el conjunto de **reglas lógicas** para que el emisor y el receptor se entiendan. El protocolo más extendido es **TCP/IP**, la base tecnológica de Internet.

12.2. Distancias de transmisión

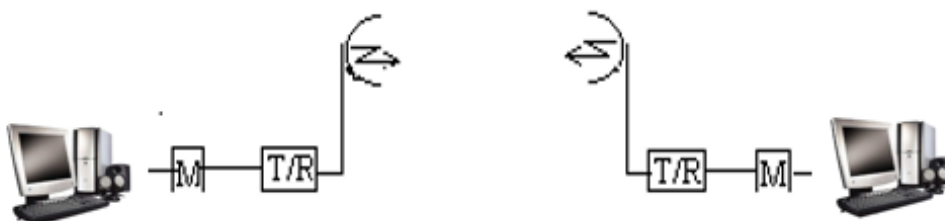
Para **distancias cortas** la comunicación se establece con cables especiales (Ethernet) y la transmisión se hace con señales digitales.



Para **distancias largas** se usa un **MÓDEM** (MODulador-DEModulador) que transforma la señal digital en analógica y luego la envía por la **línea telefónica**. Cuando recibe, transforma la señal analógica en digital y la envía a la computadora.



También puede usarse, en vez de la línea telefónica, un **Transmisor/Receptor (T/R)** y **antenas**.



Las **antenas** pueden conectarse a través de un **satélite**.





Figura 12.2. Comunicación entre computadoras alejadas y muy alejadas

12.3. Dispositivos de red: módem, router y punto de acceso

Aunque a veces se usan como sinónimos, módem, router y punto de acceso tienen funciones distintas que conviene diferenciar:

Dispositivo	Función específica
MÓDEM	Es el dispositivo que conecta con Internet. Su nombre es acrónimo de sus funciones: MODular y DEModular la señal. Es el encargado de conectarse al ISP (Proveedor de servicio de Internet) a través de la línea telefónica, fibra óptica o cable coaxial. Sólo ofrece una conexión cableada.
ROUTER	Periférico que se encarga de llevar la conexión a los dispositivos. Comparte la señal de Internet con los dispositivos de la LAN a través de WiFi o cable Ethernet. No está conectado a Internet directamente, sino que está conectado al módem. Es un puente entre los dispositivos y el módem.
PUNTO DE ACCESO	Sirve para llevar conexión a donde no hay. Se conecta a un router, switch o hub por un cable Ethernet y emite la señal WiFi en su rango de actuación. Es un repetidor: recoge la señal WiFi del router y la proyecta de nuevo. Indicado para grandes espacios como oficinas.
MÓDEM-ROUTER	Dispositivo combinado que cumple ambas funciones: interpreta la señal del ISP, la modula/demodula y la envía/recibe de los dispositivos. Simplifica la instalación y el acceso a Internet.
HUB / SWITCH	HUB (concentrador): interconecta los ordenadores de una red local replicando la información en todas las bocas. SWITCH (conmutador): la información enviada por el

Dispositivo	Función específica
	origen va directamente al destino, sin replicarla en el resto de equipos. El switch es más eficiente.
ROUTERS modernos	Suelen incluir un switch (o hub) de entre 4 y 8 puertos Ethernet, ampliando las funciones a la interconexión de redes locales y externas. De ahí su nombre: «enrutan» los paquetes de información hacia su destino final.

12.4. Tipos de cables y conexiones

Tipo de cable	Características
Cable Ethernet (UTP)	Unshielded Twisted Pair: cable de cobre trenzado sin apantallamiento, usado principalmente en redes LAN, telefonía y video. Económico, fácil de instalar. Categorías comunes: CAT5e (1 Gbps), CAT6 (hasta 10 Gbps a corta distancia). Distancia máxima recomendada: 100 m.
Cable Coaxial	Usado para televisión por cable y antiguamente para redes. Permite mayor distancia que el UTP pero menor velocidad de datos.
Fibra Óptica	Transmite datos como pulsos de luz. Inmune a interferencias electromagnéticas, alta velocidad (Gbps a Tbps) y largas distancias sin pérdida de señal. Es el estándar para conexiones modernas de alta velocidad.
ADSL / DSL	Línea de Abonado Digital Asimétrica: tecnología de comunicación sobre el cable telefónico de cobre tradicional. Permite usar Internet y teléfono simultáneamente.
WiFi	«Wireless Fidelity» (Fidelidad Inalámbrica). Una red inalámbrica permite que un ordenador o dispositivo conecte a Internet sin usar cables. Estándares modernos: WiFi 5 (802.11ac), WiFi 6 (802.11ax), WiFi 6E, " WiFi 7 (802.11be) " estándar actual de ultra baja latencia. Permite movilidad y elimina la necesidad de cables, conectando dispositivos a una WLAN (Wireless LAN).

12.5. El Paso a Paso para tener salida a “Internet”

Internet es una red global que conecta millones de sistemas informáticos en todo el mundo, permitiendo el intercambio de información de manera rápida y eficiente. Su funcionamiento puede comprenderse como un **proceso organizado en etapas**, donde intervienen distintos componentes que trabajan de forma coordinada.



Figura 12.2 — Comunicación entre computadoras_Cómo funciona Internet.

12.5.1. Flujo general del proceso

Cuando un usuario accede a una página web, se produce un intercambio de información que puede resumirse en las siguientes etapas:

Cliente (navegador web): El proceso comienza en la computadora del usuario. Al escribir una dirección web (URL) o hacer clic en un enlace, el navegador genera una **solicitud**.

Puerta de enlace (módem / router): La solicitud se envía al módem o router, que actúa como **puerta de enlace** entre la red local (LAN) y el exterior.

Proveedor de Servicios de Internet (ISP): El router transmite la solicitud al ISP, que es la empresa que proporciona acceso a Internet. El ISP se encarga de enrutar la información hacia la red global.

Servidor de Nombres de Dominio (DNS): Como las computadoras trabajan con direcciones numéricas (IP), el ISP consulta a un servidor DNS, que traduce el nombre del sitio web en una dirección IP.

Ejemplo: `www.ejemplo.com` → `192.168.x.x`

Servidor Web: Una vez obtenida la dirección IP, la solicitud llega al servidor web correspondiente.

El servidor:

- Procesa el pedido
- Localiza los archivos (HTML, imágenes, CSS, etc.)
- Envía la información de vuelta

Respuesta al cliente: Los datos regresan siguiendo el camino inverso:

Servidor → ISP → Router → Cliente

Finalmente, el navegador interpreta la información y **muestra la página web en pantalla**.

Importante:

El DNS no forma parte del recorrido final de los datos, sino que actúa mediante un **proceso de consulta y respuesta**.

Tanto el DNS (Paso 4) como el Servidor Web (Paso 5) funcionan bajo un modelo de petición y respuesta, no son un circuito cerrado de un solo sentido, sino **peticiones de ida y vuelta (bidireccionales)**.

Observación sobre el Paso 4 (DNS): La flecha no pasa por el DNS para luego seguir hacia el Servidor Web. En realidad, el proceso es una **consulta y respuesta**. El equipo local (o el servidor del ISP) le pregunta al DNS: "¿Qué número IP le corresponde a *www.ingenieria.edu.ar*?". La flecha va al DNS y **debe regresar** al origen con el número exacto (ej. 192.168.10.50). Solo cuando el ISP/Router tiene ese número, puede armar el paquete para enviarlo al paso 5.

Observación sobre el Paso 5 (Servidor Web): De manera similar, la flecha que llega al servidor no "termina" allí. Representa una solicitud (ej. *HTTP GET*). El servidor recibe el pedido, procesa los archivos físicos en su disco (HTML, imágenes) y genera un flujo constante de paquetes de datos que **hacen el camino inverso** (Servidor ISP Router Cliente) para que la página se ensamble en tu pantalla.

12.5.2. Enlaces en el proceso

Vamos a desglosar exactamente qué tipo de cableado físico une cada uno de estos puntos en la infraestructura real:

Los Vínculos Físicos (Medios de Transmisión) del Paso 1 al 5

Paso 1 al Paso 2 (Cliente a Módem/Router):

Vínculo Físico: Si no se utiliza Wi-Fi, la conexión física estándar aquí es el **Cable de Par Trenzado (Ethernet)** de cobre, que utiliza los clásicos conectores plásticos RJ-45 (categorías Cat5e, Cat6, etc.).

Paso 2 al Paso 3 (Módem/Router local al ISP):

Vínculo Físico: Este es el famoso enlace de "última milla". Físicamente se materializa mediante **Fibra Óptica** (hilos de vidrio puro transmitiendo luz), **Cable Coaxial** (cobre con blindaje grueso, estándar DOCSIS) o, en conexiones más antiguas, **Par de Cobre Telefónico** (ADSL/VDSL).

El enlace físico o lógico que conecta el dispositivo del usuario (módem/router) con las instalaciones del Proveedor de Servicios de Internet (ISP) se conoce técnicamente en ingeniería de telecomunicaciones como el **"Enlace de última milla"** (o *Last mile*).

La tecnología y el medio físico utilizado para este vínculo varían dependiendo de la infraestructura que ofrezca el proveedor. Los vínculos más utilizados son:

Vínculos Físicos (Cableados)

Fibra Óptica (FTTH - Fiber to the Home): Utiliza hilos de vidrio o plástico para transmitir datos mediante pulsos de luz. Es el estándar moderno por excelencia debido a su inmunidad a las interferencias electromagnéticas, altísima velocidad y gran ancho de banda (emplea tecnologías como GPON).

Cable Coaxial (HFC - Red Híbrida de Fibra y Coaxial): Aprovecha la infraestructura tradicional de la televisión por cable. En este vínculo, el módem se comunica con el nodo del ISP utilizando un estándar internacional de transmisión de datos llamado **DOCSIS**.

Par de Cobre (xDSL - ADSL / VDSL): Transmite señales digitales de alta frecuencia montadas sobre las líneas telefónicas tradicionales. Está prácticamente en desuso para nuevas instalaciones debido a su rápida atenuación de señal a largas distancias.

Vínculos Inalámbricos (Aéreos)

Radioenlace (WISP - Wireless ISP): Utiliza conexiones de microondas mediante antenas direccionales que requieren "línea de vista" directa (sin obstáculos) hacia la torre del proveedor. Es una solución muy frecuente en zonas rurales, suburbanas o campamentos de ingeniería remotos.

Redes Móviles (4G / 5G): El módem (o el propio teléfono inteligente actuando como tal) utiliza ondas de radio para conectarse a las estaciones base (torres celulares) del ISP telefónico.

Satelital: El vínculo se establece mediante una antena parabólica en el domicilio que se comunica directamente con satélites en órbita (geoestacionarios o de órbita baja), ideal para ubicaciones donde no llega ninguna infraestructura terrestre. En la actualidad, el estado del arte son las **Constelaciones de Órbita Terrestre Baja (LEO, por sus siglas en inglés) _ (como Starlink)**, que al operar mucho más cerca de la Tierra reducen drásticamente la latencia, siendo ideales para llevar conectividad de banda ancha a campamentos mineros o relevamientos topográficos remotos.

En la arquitectura de redes, este vínculo de última milla es el tramo crítico que permite que una red local privada (**LAN**) traspase su puerta de enlace (Gateway) y logre enrutarse hacia la red de área amplia (**WAN**) que conforma Internet.

Paso 3 al Paso 4 (ISP al Servidor DNS):

- **Vínculo Físico:** Redes troncales (**Backbones**). Son gruesos tendidos de **Fibra Óptica de altísima capacidad** que viajan de forma subterránea, tendidos eléctricos interurbanos o incluso **cables submarinos** si el DNS principal está en otro continente.

Paso 3 al Paso 5 (ISP al Servidor Web Remoto):

- **Vínculo Físico:** Sigue utilizando las inmensas redes troncales de fibra óptica mundial. Una vez que la señal llega al Datacenter (donde vive el servidor), el vínculo final físico suele ser **Fibra Óptica interna de centro de datos** (cables MPO/MTP) o **Cables Twinax (DAC)** de cobre de cortísima distancia, que conectan el switch de la sala con la tarjeta de red del propio servidor físico.

Veamos cómo se modifica el viaje de los datos cuando introducimos el satélite en la ecuación:

El recorrido de la consulta DNS vía Satélite

El Viaje de una Consulta DNS vía Satélite

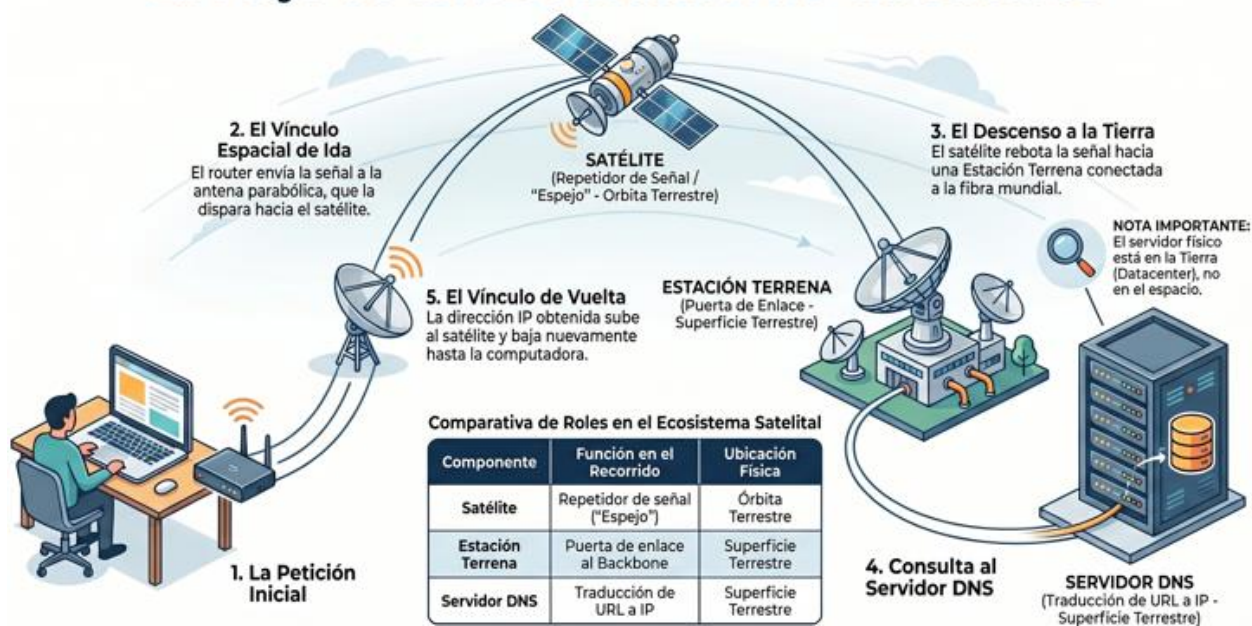


Figura 12.3 — Recorrido de la consulta DNS.

El Servidor de Nombres **no está flotando en el espacio** dentro del satélite. El DNS sigue estando en servidores físicos (Datacenters) aquí en la Tierra. El satélite actúa simplemente como un "espejo" o un "cable aéreo gigante".

La Petición: Escribimos una dirección web en el navegador. La computadora le pregunta al router: "¿Cuál es la IP de esta página?".

El Vínculo Espacial (Ida): El router envía esa pregunta a la antena parabólica del techo. La antena dispara la señal de radio hacia el satélite en órbita.

El Descenso a la Tierra: El satélite recibe la señal y la "rebota" de vuelta a la Tierra, hacia una instalación enorme llamada **Estación Terrena** (que es donde el ISP se conecta a la fibra óptica mundial).

La Consulta al DNS: Es aquí, en la Tierra, donde la Estación Terrena del ISP recibe la petición y **consulta al Servidor de Nombres (DNS)**. El DNS busca en sus registros y devuelve el número IP (ej. 192.168.10.50).

El Vínculo Espacial (Vuelta): Esa respuesta (el número IP) debe volver a subir al satélite y luego bajar a la antena de la casa para que, finalmente, la computadora sepa a qué servidor web remoto debe ir a buscar la página.