

SITUACIONES DE APRENDIZAJE

Digitalización

4.º ESO

10 situaciones de aprendizaje completas

Con secuencia didáctica, evaluación, rúbricas y anexos listos para usar

Índice

Presentación del cuaderno 3

Plan general del curso 5

SdA 01 **Un ordenador por dentro** 6

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 11

SdA 02 **Sistema operativo a medida** 38

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 43

SdA 03 **La red de casa, sin misterios** 67

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 73

SdA 04 **Objetos conectados y wearables** 98

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 104

SdA 05 **Mi entorno personal de aprendizaje** 131

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 136

SdA 06 **Crear, programar y publicar** 164

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 170

SdA 07 **Tu identidad deja huella** 197

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 202

SdA 08 **Defensa digital y bienestar** 230

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 235

SdA 09 **Infox, sesgos y medios digitales** 262

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 267

SdA 10 **Ciudadanía digital: participar con criterio** 291

Anexos 1-10 · dossier técnico, fichas, plantillas, evaluación y guía docente 297

Créditos, fuentes y condiciones de uso 321

PRESENTACIÓN

Un cuaderno para usar, configurar, proteger y transformar lo digital con criterio

Este cuaderno reúne **10 situaciones de aprendizaje** completas de Digitalización para 4.º ESO, con un total de **70 sesiones**. Cada situación parte de una necesidad o un problema real y culmina en un producto que se diseña, se prueba, se documenta y se mejora.

Sobre este volumen

Digitalización es una materia de opción de 4.º ESO con currículo estatal propio. Este cuaderno desarrolla sus cuatro bloques oficiales: dispositivos/sistemas, entorno personal de aprendizaje, seguridad y bienestar digital, y ciudadanía digital crítica.

La materia se articula en cuatro bloques: dispositivos digitales, sistemas operativos y comunicación; digitalización del entorno personal de aprendizaje; seguridad y bienestar digital; y ciudadanía digital crítica. Las prácticas se plantean de manera defensiva, ética y segura: no incluyen ataque, intrusión, pagos o trámites reales.

En cada situación se separan con claridad la **transcripción oficial** de los criterios de evaluación y de los saberes básicos del Real Decreto 217/2022 y nuestra **concreción didáctica**, de modo que el cuaderno pueda integrarse sin dificultad en la programación del departamento.

Cómo está organizada cada situación

Contexto y reto
Pregunta guía, reto y producto final.

Currículo
Competencias, criterios y saberes oficiales, y su concreción.

Sesiones
Secuencia con una evidencia por sesión.

Seguridad
Recursos, riesgos, privacidad y uso responsable.

Evaluación
Instrumentos, evidencias y rúbrica.

Los diez anexos de cada situación

Cada situación incluye anexos listos para imprimir o proyectar: un dossier técnico con los datos, esquemas, especificaciones, código de ejemplo y casos necesarios; fichas de trabajo con espacio para bocetos, cálculos y pruebas; plantillas; instrumentos de evaluación y una guía docente con soluciones completas. Los del alumnado llevan cabecera para nombre, grupo y fecha.

1. Lanzamiento del reto
2. Dossier técnico
3. Fichas del alumnado
4. Plantilla del producto final
5. Lista de cotejo
6. Rúbrica imprimible
7. Autoevaluación y coevaluación
8. Refuerzo
9. Ampliación
10. Guía docente y soluciones

Claves de lectura: competencias y bloques

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE DIGITALIZACIÓN (SÍNTESIS)

CE1 Identificar y resolver problemas técnicos sencillos, conectando y configurando dispositivos, sistemas y redes de forma eficiente y segura.

CE2 Configurar el entorno personal de aprendizaje y crear contenidos digitales con criterio, respetando la propiedad intelectual.

CE3 Desarrollar hábitos de seguridad y bienestar digital para proteger dispositivos, datos personales, identidad y salud.

CE4 Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Síntesis orientativa; la redacción completa de las competencias específicas figura en el Real Decreto 217/2022. Los criterios de evaluación y los saberes de cada situación se reproducen con su redacción oficial.

BLOQUES DE SABERES BÁSICOS

- **A** Dispositivos digitales, sistemas operativos y de comunicación
- **B** Digitalización del entorno personal de aprendizaje
- **C** Seguridad y bienestar digital
- **D** Ciudadanía digital crítica

SEGURIDAD, PRIVACIDAD Y USO RESPONSABLE

- Toda práctica de taller o digital debe validarse por el profesorado. Las normas del centro, manuales de los equipos, fichas de seguridad y políticas de protección de datos prevalecen sobre cualquier orientación general del cuaderno.
- Toda práctica de taller debe indicar herramientas/materiales, riesgos, EPI cuando proceda, orden/limpieza y gestión de residuos.
- Toda práctica digital debe evitar datos personales reales, credenciales, ataques reales, pagos, trámites o conexiones no autorizadas.
- Las máquinas, fuentes de energía, instalaciones del centro y redes reales solo se manipulan según formación, supervisión y normas específicas.

Base normativa: LOMLOE y Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo. Criterios de evaluación y saberes básicos se reproducen con su redacción oficial; los códigos de los saberes (A1, B2…) son internos de este cuaderno. Digitalización es una materia de opción de 4.º ESO con currículo estatal propio. La secuenciación es orientativa y debe adaptarse al currículo autonómico.

Plan general del curso

10 situaciones
70 sesiones en total

4 bloques
dispositivos digitales · digitalización del entorno personal de aprendizaje · seguridad y bienestar digital · ciudadanía digital crítica

1 Un ordenador por dentro
7 sesiones · Criterios 1.3
Guía de arquitectura y diagnóstico de PC

2 Sistema operativo a medida
7 sesiones · Criterios 1.2, 1.3, 3.2
Configuración documentada de un sistema/VM

3 La red de casa, sin misterios
7 sesiones · Criterios 1.1, 1.3
Plano y simulación de red doméstica

4 Objetos conectados y wearables
7 sesiones · Criterios 1.1, 2.3, 3.1, 4.4
Diseño responsable de un sistema IoT/wearable

5 Mi entorno personal de aprendizaje
7 sesiones · Criterios 2.1, 2.2, 2.4, 4.1
PLE personal documentado

6 Crear, programar y publicar
7 sesiones · Criterios 2.3, 2.4, 4.1
Contenido digital interactivo o miniapp/web

7 Tu identidad deja huella
7 sesiones · Criterios 3.1, 3.2, 4.1
Auditoría ficticia de identidad y privacidad

8 Defensa digital y bienestar
7 sesiones · Criterios 3.2, 3.3, 4.1
Plan de respuesta a incidentes y bienestar

9 Infox, sesgos y medios digitales
7 sesiones · Criterios 2.2, 4.3, 4.1
Protocolo de verificación y dossier de fact-checking

10 Ciudadanía digital: participar con criterio
7 sesiones · Criterios 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 2.4
Guía de ciudadanía digital crítica

01

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Un ordenador por dentro

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo diagnosticamos un ordenador sin sustituir componentes al azar?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES A
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE1	PRODUCTO FINAL Guía de arquitectura y diagnóstico de PC	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 1.3

Contexto, reto y producto

En el IES Vega del Henares (centro ficticio), el AMPA ha donado catorce ordenadores de sobremesa a la «Ciberaula solidaria», un proyecto en el que el alumnado de 4.º ayuda a que los equipos del centro y de las familias del barrio sigan funcionando. El problema es que cada semana llegan averías descritas como «no va», «se queda en negro» o «está lentísimo», y hasta ahora la respuesta habitual era cambiar una pieza al azar: se compró RAM nueva para un equipo cuyo fallo era un cable suelto y una fuente para otro cuyo ventilador estaba lleno de polvo. Las piezas sobrantes se acumulan en un armario y el presupuesto de la ciberaula se agota.

En esta situación el alumnado aprende la **arquitectura de un ordenador** (CPU, memoria RAM, almacenamiento, placa base, fuente de alimentación y periféricos) y a razonar como un técnico: **relaciona cada componente con su función y con los síntomas de su fallo**, aplica una **secuencia de diagnóstico** que va de lo más barato y seguro a lo más costoso, y **compara soluciones por coste, riesgo y eficacia**. Todo se practica con equipos de prácticas desconectados de la red eléctrica, informes de sensores y casos con datos ficticios. El producto final es una **guía de arquitectura y diagnóstico de PC** con mapa funcional, tabla de síntomas y árbol de decisión, que otro equipo podrá usar y auditar.

Reto

Crear una guía de arquitectura y diagnóstico de PC, con mapa funcional, tabla de componentes y síntomas y árbol de decisión, que permita a otro equipo localizar la causa de tres averías ficticias sin sustituir ninguna pieza al azar.

Producto final

Guía de arquitectura y diagnóstico de PC.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

CE1 Identificar y resolver problemas técnicos sencillos, conectando y configurando dispositivos, sistemas y redes de forma eficiente y segura.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

1.3 Identificar y resolver problemas técnicos sencillos analizando componentes y funciones de los dispositivos digitales, evaluando las soluciones de manera crítica y reformulando el procedimiento, en caso necesario.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
A1	Arquitectura de ordenadores: elementos, montaje, configuración y resolución de problemas.

Concreción didáctica en esta situación

- Arquitectura de un PC de sobremesa: CPU, RAM, almacenamiento (HDD, SSD SATA y NVMe), placa base con firmware UEFI, fuente de alimentación, refrigeración, gráfica y periféricos, y cómo fluye la información entre ellos.
- Unidades y cálculos: bytes, GB y GiB, GHz, MT/s, vatios; tiempo de copia a partir de la velocidad de transferencia y porcentaje de carga de una fuente.
- Síntomas y subsistemas: pitidos, mensajes de arranque, temperaturas, uso de RAM, espacio libre y atributos SMART como pistas para localizar la avería.
- Secuencia de diagnóstico: reproducir el síntoma, comprobar lo externo, medir, formular hipótesis, probar una cosa cada vez y verificar la solución.
- Montaje y resolución de problemas con seguridad: equipos desenchufados, descarga electrostática, fuente de alimentación que nunca se abre y copia de seguridad antes de intervenir.

Objetivos didácticos

- Identificar CPU, RAM, almacenamiento, placa base, fuente de alimentación, refrigeración y periféricos en un esquema y en un equipo de prácticas, indicando la función y la unidad de medida de cada uno.
- Relacionar cada componente con los síntomas típicos de su fallo y formular hipótesis ordenadas de menor a mayor coste y riesgo.
- Aplicar una secuencia de diagnóstico con datos (temperaturas, uso de RAM, estado SMART, pitidos) y calcular capacidades, velocidades y carga de la fuente.
- Comparar soluciones de reparación o mejora por coste, riesgo y eficacia, y elegir una con criterios.
- Documentar el proceso en una guía con árbol de decisión y auditarla con casos nuevos para mejorarla.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Mapa funcional del ordenador: identificamos los componentes y trazamos el recorrido de la información al abrir un archivo

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico inicial, relación componente-función y cálculo de bytes con el mapa F1.

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Analizamos configuraciones ficticias de cuatro equipos y detectamos sus posibles cuellos de botella

Evidencia: Ficha 2: carga de la fuente, capacidad real en GiB, tiempos de copia y componente sospechoso de cada equipo.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Relacionamos síntomas con subsistemas y formulamos hipótesis ordenadas por coste y riesgo

Evidencia: Ficha 3: verdadero o falso razonado, tabla de hipótesis del caso F4 y dos hipótesis propias. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Estaciones de diagnóstico en equipos de prueba o en simulación: inventario, informe de sensores y pitidos

Evidencia: Ficha 4: registro de las tres estaciones con datos medidos y lista de seguridad. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Construimos el árbol de decisión y lo traducimos a un algoritmo sencillo

Evidencia: Ficha 5: árbol propio, código completado y tabla de pruebas del árbol. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Auditamos la guía de otro equipo con casos nuevos y mejoramos la nuestra

Evidencia: Ficha 6: tabla de auditoría, elección de solución por coste, riesgo y eficacia y mejora aplicada.

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Prueba individual de diagnóstico razonado y entrega de la guía

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: diagnóstico razonado del equipo del aula de música. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
1.3	Identificación de los componentes y de sus funciones, análisis de los síntomas con datos (sensores, SMART, pitidos), diagnóstico mediante una secuencia razonada, evaluación de soluciones por coste, riesgo y eficacia, y mejora de la guía tras la auditoría.	Fichas 1 a 7 y guía (Anexo 4) / lista de cotejo, observación y rúbrica

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Define las averías con síntomas observables, ordena las hipótesis por coste y riesgo y diseña un árbol de decisión completo, sin ramas sin salida y con una primera comprobación justificada.	Define las averías y diseña un árbol que cubre los casos principales, con una justificación breve de las comprobaciones.	Las hipótesis no están ordenadas o el árbol tiene ramas sin salida o comprobaciones sin justificar.	No relaciona el árbol con síntomas concretos ni con los componentes.
Funcionamiento / evidencia	El árbol llega a la causa correcta en los tres casos ficticios y en los casos nuevos de la auditoría; los datos medidos (°C, %, GiB, W, s) se interpretan y se señalan sus límites.	El árbol llega a la causa en los casos principales y los datos se interpretan con pocos errores.	El árbol funciona solo en algunos casos o los cálculos tienen errores de unidades.	El árbol no conduce a ninguna causa o no se aportan datos.
Documentación técnica	El mapa funcional, la tabla de componentes y síntomas y el árbol son claros, usan las unidades y el vocabulario correctos y permiten a otro equipo reproducir el diagnóstico.	La documentación es suficiente y casi siempre correcta; faltan algunos detalles.	Faltan componentes, unidades o pasos, y cuesta reproducir el diagnóstico.	La documentación es insuficiente para entender el proceso.
Seguridad, ética y sostenibilidad	Antepone la seguridad (equipo desenchufado, descarga electrostática, fuente cerrada, copia previa), respeta los datos y propone reparar o reutilizar antes que sustituir.	Cumple las normas de seguridad y valora reparar o reutilizar alguna pieza.	Necesita recordatorios de seguridad o propone sustituir sin valorar la reparación.	Incumple normas de seguridad o accede a datos que no debía.
Iteración y cooperación	Usa la auditoría de otro equipo para mejorar la guía con al menos dos cambios justificados; los roles se cumplen y las decisiones se toman en equipo.	Hace una mejora a partir de la auditoría y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa la guía ni acepta las sugerencias del equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo de 4: un equipo de prácticas fuera de uso, desenchufado, con la tapa lateral ya retirada por el docente (o, si no lo hay, las fotografías y los informes del dossier), etiquetas de componentes y una cámara o tableta del centro.
- Por equipo: ordenador del aula con hoja de cálculo o procesador de textos para la guía, y un programa de información del sistema y de sensores instalado en el equipo del aula (solo lectura).
- Material de papel: tarjetas de avería (Anexo 3, ficha 4), Anexo 4 impreso y rotuladores azul y rosa.

Seguridad, privacidad y uso responsable

No se abre ninguna fuente de alimentación ni ningún equipo conectado a la red eléctrica: los equipos de prácticas están desenchufados y su tapa la retira el docente. Antes de tocar el interior se toca el chasis metálico para descargar la electricidad estática y no se extrae ninguna pieza sin autorización. Se trabaja con datos ficticios y no se accede al contenido de discos reales; antes de cualquier intervención se hace copia de seguridad.

Interdisciplinariedad: Tecnología (sistemas y circuitos electrónicos) y Física y Química (energía, potencia en vatios, temperatura y unidades).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Diagrama etiquetado y decisiones acotadas.

Ampliación

Anexo 9

Proponer actualización de un equipo para un perfil de uso y justificar compatibilidad.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

El AMPA ha donado catorce ordenadores a la Ciberaula solidaria y la mitad llegan con una nota pegada: «no va», «se queda en negro», «está lentísimo». En el armario del taller hay tres fuentes, dos módulos de RAM y un disco que nadie sabe si estaban estropeados, porque se cambiaron al azar. Vosotros y vosotras trabajaréis como un servicio técnico de verdad: entenderéis qué hace cada componente, leeréis los síntomas como pistas, seguiréis una secuencia de diagnóstico de lo más barato y seguro a lo más caro y compararéis soluciones. ¿Seréis capaces de escribir una guía con la que otro equipo encuentre la avería sin cambiar ni una pieza a ciegas?

> *¿Cómo diagnosticamos un ordenador sin sustituir componentes al azar?*

Vuestro reto

Crear una guía de arquitectura y diagnóstico de PC, con mapa funcional, tabla de componentes y síntomas y árbol de decisión, que permita a otro equipo localizar la causa de tres averías ficticias sin sustituir ninguna pieza al azar.

Lo que vais a producir

Guía de arquitectura y diagnóstico de PC.

Seguridad. No se abre ninguna fuente de alimentación ni ningún equipo conectado a la red eléctrica: los equipos de prácticas están desenchufados y su tapa la retira el docente.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Dibujamos el mapa funcional del ordenador y calculamos con bytes.
2. Analizamos cuatro equipos ficticios y buscamos sus cuellos de botella.
3. Relacionamos síntomas con componentes y ordenamos las hipótesis.
4. Recorremos tres estaciones de diagnóstico con datos reales o simulados.
5. Construimos el árbol de decisión y lo traducimos a un algoritmo.
6. Auditamos la guía de otro equipo con casos nuevos y la mejoramos.
7. Entregamos la guía y diagnosticamos, cada uno, un equipo nuevo.

Al terminar seré capaz de…

- ✓ Identificar CPU, RAM, almacenamiento, placa base, fuente de alimentación, refrigeración y periféricos en un esquema y en un equipo de prácticas, indicando la función y la unidad de medida de cada uno.
- ✓ Relacionar cada componente con los síntomas típicos de su fallo y formular hipótesis ordenadas de menor a mayor coste y riesgo.
- ✓ Aplicar una secuencia de diagnóstico con datos (temperaturas, uso de RAM, estado SMART, pitidos) y calcular capacidades, velocidades y carga de la fuente.
- ✓ Comparar soluciones de reparación o mejora por coste, riesgo y eficacia, y elegir una con criterios.
- ✓ Documentar el proceso en una guía con árbol de decisión y auditarla con casos nuevos para mejorarla.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

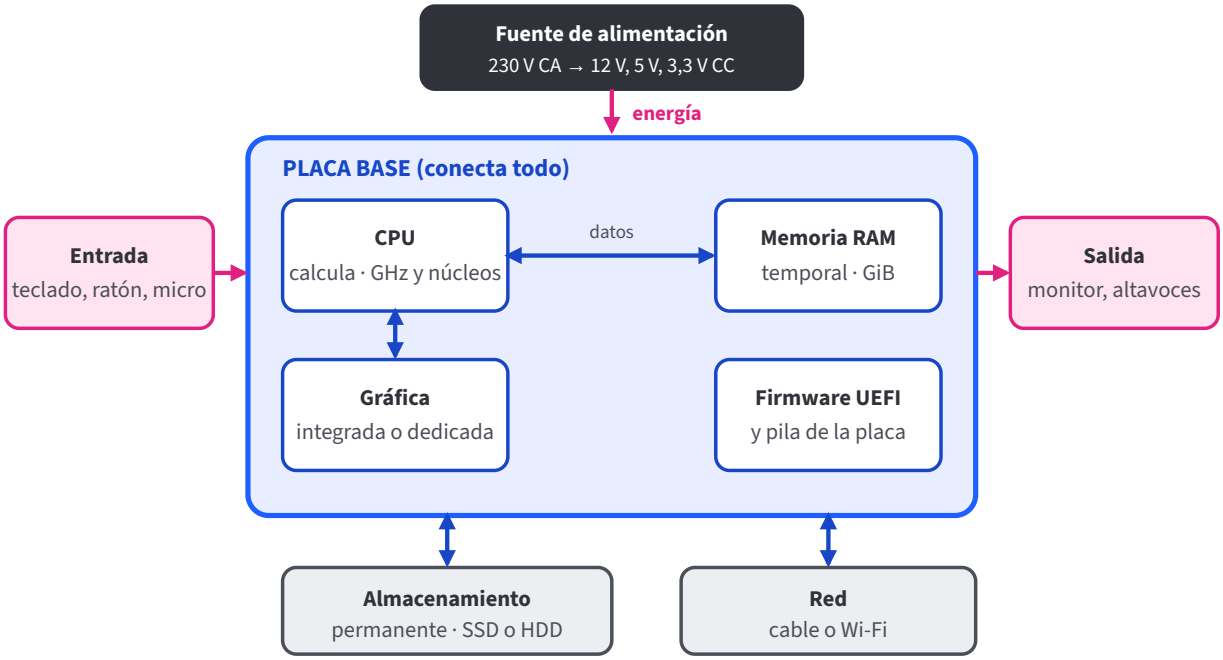
SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

Todo lo necesario para diagnosticar sin buscar fuera: el mapa funcional del PC, los componentes y sus síntomas, cuatro equipos ficticios con el manual de pitidos, un caso resuelto, el árbol de diagnóstico, la velocidad de los discos, la tabla de soluciones por coste y riesgo, un algoritmo en Python, el protocolo de las estaciones y un glosario.

F1 Mapa funcional de un PC de sobremesa

ESQUEMA



Cómo se lee. Las flechas rosas indican **energía** y señales de entrada y salida; las azules, **datos** que van en los dos sentidos. La CPU solo trabaja con lo que hay en la RAM: por eso, al abrir un archivo, los datos viajan del almacenamiento a la RAM y de ahí a la CPU.

Fuente: Esquema de elaboración propia. Los vatios y las tensiones son valores típicos de un equipo de oficina.

F2 Componentes: función, unidad y síntoma típico de fallo

DATOS

Componente	Función	Se mide en	Síntoma típico si falla
CPU (procesador)	Ejecuta las instrucciones de los programas.	GHz y número de núcleos	Muy lento, apagados o reinicios por temperatura, no hay arranque.
Memoria RAM	Guarda de forma temporal los programas y datos en uso; se borra al apagar.	GiB y MT/s	Pitidos al arrancar, pantallazos azules, programas que se cierran solos.
Almacenamiento (HDD, SSD)	Guarda de forma permanente el sistema, los programas y los archivos.	GB o TB; MB/s	Mensaje de falta de unidad de arranque, arranque muy lento, clics en un HDD, archivos dañados.
Placa base	Conecta y alimenta al resto de componentes y guarda el firmware UEFI.	Factor de forma (ATX, micro-ATX)	Ningún componente responde; la fecha y la hora se pierden (pila agotada).
Fuente de alimentación	Convierte los 230 V de corriente alterna en tensiones continuas bajas.	W	No enciende, o se apaga cuando aumenta la carga. No se abre nunca.
Refrigeración	Disipador y ventiladores que evacúan el calor de la CPU y la gráfica.	°C	Ruido fuerte del ventilador, temperatura alta, reinicios con carga.
Gráfica (integrada o dedicada)	Procesa la imagen que se envía al monitor.	GiB de VRAM	Sin imagen, rayas o colores extraños.
Periféricos	Entrada y salida de información: teclado, ratón, monitor.	—	No responde un dispositivo concreto; cable suelto o puerto dañado.

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de la arquitectura general de un PC de sobremesa. Los síntomas son orientativos: un mismo síntoma puede tener varias causas.

F3 Cuatro equipos de prácticas, consumos y manual de pitidos

DATOS

Equipo	CPU	RAM	Almacenamiento	Fuente	Síntoma notificado
A · PC-01	4 núcleos, 3,2 GHz	4 GiB DDR4 (1 módulo)	HDD de 500 GB, 5 400 rpm	250 W	«Tarda 6 minutos en arrancar y se cuelga si abro dos programas».
B · PC-02	6 núcleos, 3,6 GHz; gráfica dedicada	16 GiB DDR4 (2 × 8 GiB)	SSD NVMe de 512 GB	220 W	«Se apaga al abrir el programa de diseño 3D».
C · PC-03	2 núcleos, 2,5 GHz	8 GiB DDR4 (2 × 4 GiB)	SSD SATA de 256 GB	300 W	«Al encender suenan tres pitidos cortos y no sale imagen».
D · PC-04	4 núcleos, 3,0 GHz	8 GiB DDR4 (1 módulo)	SSD SATA de 256 GB	300 W	«Aparece el mensaje No bootable device».

Consumo estimado de cada componente (valores orientativos, en W):

- **A:** CPU 65 + placa y RAM 35 + HDD 6 + ventiladores 8.
- **B:** CPU 65 + gráfica dedicada 75 + placa y RAM 40 + SSD 5 + ventiladores 10.
- **C:** CPU 35 + placa y RAM 30 + SSD 3 + ventiladores 6.
- **D:** CPU 65 + placa y RAM 35 + SSD 3 + ventiladores 8.

Carga de la fuente = consumo total ÷ potencia nominal × 100. Como regla práctica, conviene no pasar del **80 %** de la potencia nominal, porque la fuente envejece y los picos de consumo superan la media.

Manual de la placa ficticia XB-450: un pitido corto = arranque correcto · tres pitidos cortos = error de memoria RAM · un pitido largo y dos cortos = fallo de vídeo · pitido continuo = fallo de alimentación o sobretemperatura · mensaje «No bootable device» = no se encuentra una unidad de arranque válida.

Fuente: Equipos, placa XB-450 y valores ficticios, creados para este cuaderno. En un equipo real, los códigos de pitidos cambian según el fabricante: hay que consultar el manual de su placa.

F4 Caso resuelto: el PC que se reinicia en la sala de dibujo

ESTUDIO DE CASO

La sala de dibujo técnico de la Ciberaula tiene un PC que se reinicia a los pocos minutos de abrir el programa de diseño 3D. La técnica del centro, Nuria, recorre la secuencia sin cambiar ninguna pieza:

1. **Reproduce el síntoma.** Abre el programa 3D y mide el tiempo: el equipo se reinicia a los 4 minutos, siempre con carga alta.
2. **Comprueba lo externo.** Cable de alimentación bien encajado, regleta con interruptor encendido y monitor correcto. No hay nada suelto.
3. **Formula hipótesis, de menor a mayor coste y riesgo:** temperatura de la CPU, memoria RAM, disco y fuente de alimentación.
4. **Mide con el informe del sistema.** Temperatura de la CPU: 48 °C en reposo y **97 °C** a los 4 minutos con carga. RAM en uso con el programa abierto: 55 %, por lo que la memoria no es el problema. Estado SMART del disco: «Correcto», 0 sectores reasignados, 31 840 horas de uso (unos 3,6 años). El disco queda descartado.
5. **Conclusión.** La temperatura supera el umbral de 90 °C: la causa más probable es la refrigeración. Con el equipo apagado y desenchufado, la técnica comprueba que el disipador está cubierto de polvo.
6. **Compara soluciones (F7).** Limpiar el polvo cuesta 0 € y tiene riesgo bajo; cambiar la fuente costaría 40 € y no resolvería nada; cambiar la CPU costaría 120 €. Elige limpiar.
7. **Verifica.** Tras la limpieza, la CPU llega a 71 °C tras 30 minutos de carga y no se reinicia. Se anota en el registro de mantenimiento.

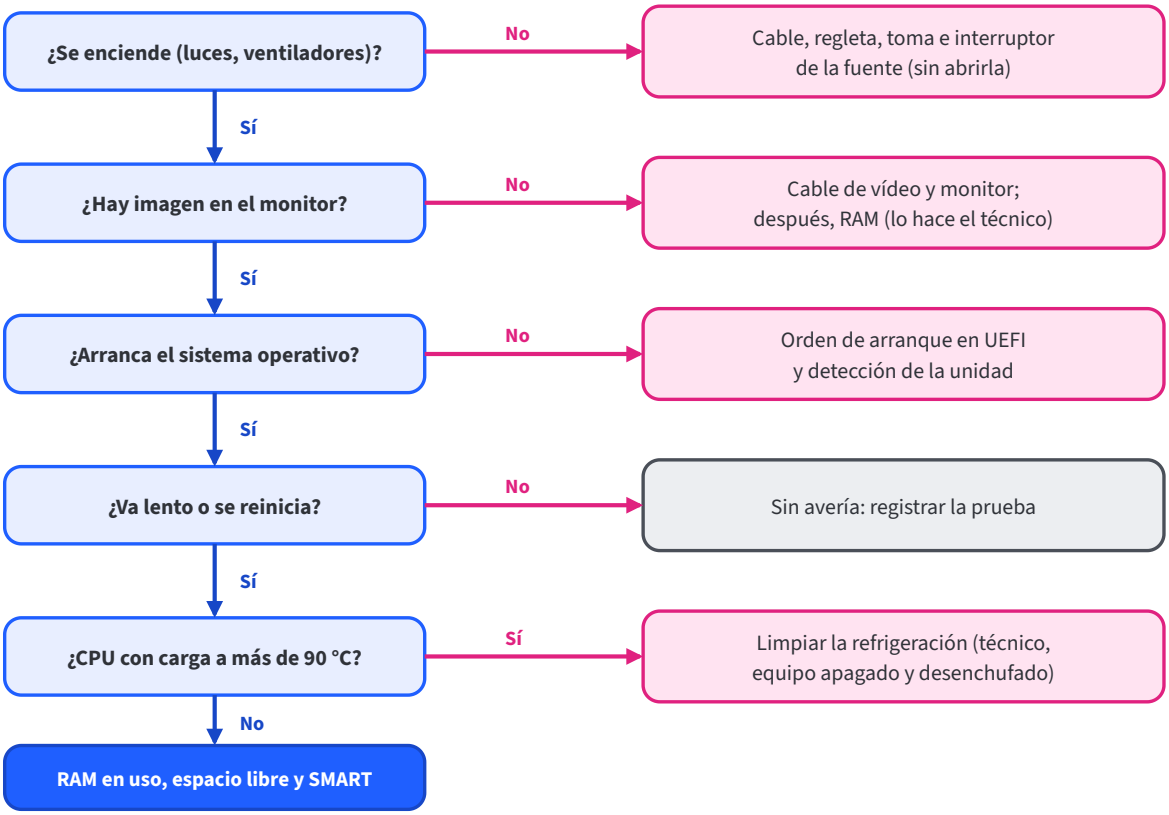
Umbrales de alerta orientativos: temperatura de la CPU con carga superior a 90 °C · RAM en uso superior al 90 % · menos del 10 % de espacio libre en el disco · sectores reasignados SMART mayor que 0 y creciente (hacer copia de seguridad de inmediato).

Fuente: Caso didáctico ficticio, creado para este cuaderno. Los umbrales son orientativos.

Señala en el caso una hipótesis descartada con un dato y la medida que confirmó la causa.

F5 Árbol de diagnóstico general (primera comprobación)

ESQUEMA

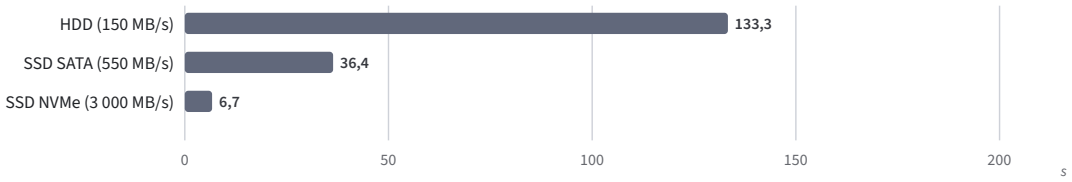


Idea clave: cada pregunta se responde con una observación o una medida, no con una impresión. Las flechas rosas llevan a la **primera comprobación**, no a la solución definitiva: después se mide, se verifica y, si no basta, se pasa a la siguiente hipótesis.

Fuente: Esquema de elaboración propia: es un modelo inicial que cada equipo ampliará y mejorará.

F6 Tiempo teórico para copiar 20 GB según el almacenamiento

GRÁFICO



Ejemplo resuelto (tiempo de copia). 20 GB = 20 000 MB. En un HDD de 150 MB/s: 20 000 MB ÷ 150 MB/s = 133,3 s ≈ 2,2 min. En un SSD SATA de 550 MB/s: 20 000 ÷ 550 = 36,4 s.

Ejemplo resuelto (GB y GiB). Los fabricantes usan **GB** (10^9 B); el sistema operativo suele mostrar **GiB** (2^{30} B = 1 073 741 824 B). Un disco de 500 GB tiene 500 × 10^9 B ÷ 2^{30} B/GiB = **465,7 GiB**. Un módulo de RAM de 4 GiB tiene 4 × 2^{30} = **4 294 967 296 bytes**.

Fuente: Cálculo de elaboración propia con velocidades de transferencia sostenidas orientativas (valores típicos de catálogos genéricos). La interfaz SATA III funciona a 6 Gbit/s, unos 600 MB/s útiles; la memoria DDR4-3200 transfiere 3 200 MT/s × 8 B = 25 600 MB/s por módulo.

¿Por qué un SSD de 256 GB aparece en el sistema como 238,4 GiB? ¿Cuántas veces más rápido es el SSD NVMe que el HDD?

F7 **Soluciones comparadas por coste, riesgo y eficacia** DATOS

Solución	Coste	Riesgo	Eficacia esperada	Cuándo conviene
Revisar y reconectar cables; probar otra toma	0 €	Muy bajo	Resuelve fallos de conexión	Siempre, es el primer paso.
Limpiar polvo y ventiladores (equipo apagado y desenchufado)	0 €	Bajo (descarga electrostática)	Resuelve el sobrecalentamiento	CPU a más de 90 °C con carga.
Reinsertar los módulos de RAM (técnico)	0 €	Bajo	A veces elimina pitidos y pantallazos azules	Tres pitidos cortos o errores de memoria.
Cambiar la pila de la placa (tipo botón)	2 €	Bajo	Arregla la fecha y la hora perdidas	El reloj se atrasa al apagar.
Ampliar la RAM	20 €	Bajo	Mejora si la RAM supera el 90 % de uso	Va lento con muchos programas abiertos.
Sustituir un HDD por un SSD (con copia previa)	35 €	Medio (se pueden perder datos)	Alta mejora de velocidad	Arranque muy lento con HDD sano.
Sustituir la fuente de alimentación (técnico)	40 €	Medio o alto	Resuelve apagados por carga	Carga superior al 80 % o fuente envejecida.
Sustituir la placa o la CPU	120 €	Alto	Solo si ya se ha descartado todo lo demás	Última opción.

Regla de decisión: se empieza por la solución de menor coste y riesgo que pueda resolver el síntoma observado, y se pasa a la siguiente solo si la verificación falla. Antes de tocar un disco con datos, siempre **copia de seguridad**.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Los precios son ilustrativos y ficticios; sirven para practicar la comparación y no reflejan el mercado.

F8 El árbol de decisión convertido en algoritmo

CÓDIGO

La función devuelve la primera comprobación recomendada. Las preguntas del árbol F5 se convierten en condiciones `if`; cada rama termina en una acción.

PYTHON

```python
def diagnosticar(enciende, hay_imagen, arranca_so, lento_o_reinicia, temp_cpu):
    """Devuelve la primera comprobación recomendada (equipos ficticios)."""
    if not enciende:
        return "Cable, regleta, toma e interruptor de la fuente (sin abrirla)"
    if not hay_imagen:
        return "Cable de vídeo y monitor; después, memoria RAM (técnico)"
    if not arranca_so:
        return "Orden de arranque en UEFI y detección de la unidad"
    if lento_o_reinicia:
        if temp_cpu > 90:
            return "Limpiar la refrigeración (técnico, equipo apagado)"
        return "RAM en uso, espacio libre y estado SMART del disco"
    return "Sin avería: registrar la prueba"

casos = [
    (False, False, False, False, 0),
    (True, True, True, True, 97),
    (True, True, True, True, 68),
    (True, True, False, False, 0),
]
for c in casos:
    print(c, "→", diagnosticar(*c))
```

Salida esperada: el primer caso devuelve la comprobación de cable y regleta; el segundo, limpiar la refrigeración; el tercero, RAM, espacio y SMART; el cuarto, el orden de arranque.

Fuente: Código de elaboración propia. Probado en Python 3. Los datos de entrada son ficticios.

F9 Estaciones de diagnóstico con equipos de prácticas

PROTOCOLO

Material y herramientas: equipo de prácticas fuera de uso, desenchufado y con la tapa lateral retirada por el docente; etiquetas visibles de los componentes; cámara o tableta; tarjetas de avería de la ficha 4. Si no hay equipo físico, se trabaja con las fotografías y los informes de la ficha.

Equipo de protección y riesgos: descarga electrostática que puede dañar las piezas; bordes metálicos del chasis; polvo (mascarilla si hay mucho). La **fuente de alimentación no se abre jamás**, aunque esté desenchufada, porque sus condensadores pueden conservar tensión. El equipo no se conecta a la red eléctrica durante las estaciones.

Procedimiento:

1. Comprueba con el docente que el cable de alimentación está retirado del equipo.
2. Toca con una mano el chasis metálico antes de acercarte a las piezas y no lleves cadenas ni pulseras metálicas colgando.
3. Estación 1, inventario: localiza CPU, RAM, almacenamiento, placa y fuente; anota lo que se lea en las etiquetas y fotografía cada pieza sin extraerla.
4. Estación 2, informe de sensores: lee el informe de la tarjeta (temperaturas, RAM, espacio libre, SMART) y clasifica cada medida con los umbrales de F4.
5. Estación 3, pitidos y mensajes: interpreta cada señal con el manual de F3 y decide la primera comprobación sin abrir nada.
6. Antes de irte, deja el equipo como lo encontraste y registra cualquier duda o incidencia.

Cierre y privacidad: no se accede al contenido de ningún disco ni se fotografían datos personales; las fotografías muestran solo piezas y etiquetas. Las tarjetas y la guía se guardan en la carpeta del equipo en la plataforma del centro.

Resultado esperable: un registro de las tres estaciones con al menos cinco datos medidos o leídos y una primera comprobación justificada para cada señal.

Fuente: Protocolo de elaboración propia. Las normas del centro y las indicaciones del docente prevalecen.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Arquitectura de ordenadores	Organización de los componentes de un ordenador y de la forma en que intercambian información.
CPU	Procesador: componente que ejecuta las instrucciones de los programas.
RAM	Memoria de acceso aleatorio: guarda de forma temporal lo que el equipo está usando y se borra al apagar.
Almacenamiento	Unidad que guarda datos de forma permanente: disco duro (HDD) o unidad de estado sólido (SSD).
Placa base	Circuito principal que conecta y alimenta los demás componentes.
UEFI	Firmware de la placa que inicia el hardware y busca el sistema operativo.
POST	Autocomprobación que hace el equipo al encenderse, antes de cargar el sistema operativo.
SMART	Sistema de autodiagnóstico de los discos que informa de su estado y de sus errores.
Cuello de botella	Componente que limita el rendimiento del conjunto.
Descarga electrostática	Paso brusco de electricidad estática que puede dañar un componente electrónico.
GiB	Gibibyte: 2^{30} bytes (1 073 741 824 B). No es lo mismo que un gigabyte (10^9 B).

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

FICHA 1 Mapa funcional del ordenador

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa el mapa funcional (F1), la tabla de componentes (F2) y el ejemplo de unidades de F6.

1 Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.

La memoria RAM…

◯ guarda de forma temporal lo que se está usando ◯ convierte 230 V en 12 V ◯ guarda tus archivos para siempre

Un SSD y un HDD se parecen en que…

◯ ambos guardan datos de forma permanente ◯ ambos ejecutan los programas ◯ ambos son memoria volátil

¿Qué pieza del equipo no se abre nunca en clase?

◯ la tapa lateral de un equipo de prácticas desenchufado ◯ el teclado ◯ la fuente de alimentación

Si el equipo no enciende ninguna luz, lo primero es…

◯ comprobar cable, regleta y toma de corriente ◯ cambiar la placa base ◯ reinstalar el sistema operativo

2 Relaciona cada componente con su función (F2).

1	CPU	a	Guarda de forma temporal lo que se está usando
2	Memoria RAM	b	Ejecuta las instrucciones de los programas
3	Almacenamiento	c	Guarda los datos de forma permanente
4	Placa base	d	Convierte 230 V CA en tensiones continuas bajas
5	Fuente de alimentación	e	Conecta y alimenta al resto de componentes
6	Refrigeración	f	Evacúa el calor de la CPU

3 Ruta de un archivo. Abres un documento guardado y escribes una línea con el teclado. Completa qué componente interviene en cada paso y qué hace (F1).

Paso	Componente que interviene	Qué hace
1. Pulsas una tecla		
2. Se lee el documento guardado		
3. El programa se carga y trabaja con el texto		
4. Ves el resultado		

4 **Cálculo con bytes. Un módulo de RAM tiene 4 GiB. a) ¿Cuántos bytes son? b) Si la transferencia teórica es de 25 600 MB/s (F6), ¿cuántos segundos tardaría en transferirse todo su contenido?**

FICHA 2 Analizamos configuraciones ficticias

SESIÓN 2

Trabaja con los cuatro equipos de F3, el ejemplo de GB y GiB de F6 y las velocidades de transferencia. Escribe las unidades en cada resultado.

1 **Carga de la fuente. Calcula con los consumos de F3 el consumo total de cada equipo y el porcentaje de carga de su fuente.**

Equipo	Consumo total (W)	Fuente (W)	Carga (%)	¿Supera el 80 %?
A				
B				
C				
D				

2 **Capacidad real. El disco del equipo A es de 500 GB y el del equipo C, de 256 GB. ¿Cuántos GiB mostrará el sistema en cada uno? (1 GB = 10^9 B; 1 GiB = 2^{30} B).**

3 **Tiempo de copia. Se quiere copiar una carpeta de 20 GB. Calcula el tiempo en el HDD del equipo A (150 MB/s) y en un SSD SATA (550 MB/s) y cuántos segundos se ahorran.**

4 **Cuello de botella. Para cada equipo, indica el componente que más probablemente limita el rendimiento o causa el síntoma y el dato de F3 que lo justifica.**

Equipo	Componente sospechoso	Dato que lo justifica
A		
B		
C		
D		

FICHA 3 Síntomas, subsistemas e hipótesis

SESIÓN 3

Usa la tabla de componentes (F2), el caso resuelto (F4) y la tabla de soluciones (F7).

1 **Verdadero o falso. Marca y corrige las falsas.**

	V	F
Una RAM defectuosa puede provocar pantallazos azules o programas que se cierran solos.	☐	☐
Si no se enciende ninguna luz, lo más probable es que la tarjeta gráfica esté estropeada.	☐	☐
Los clics repetidos al arrancar son típicos de un SSD que falla.	☐	☐
Una fecha y hora que se pierden al apagar pueden indicar que la pila de la placa está agotada.	☐	☐
Conviene cambiar primero la pieza más cara, porque seguro que es la causa.	☐	☐

2 **Relaciona cada síntoma con el subsistema más probable.**

1	Tres pitidos cortos al encender	a	Memoria RAM
2	Temperatura de 97 °C con carga	b	Almacenamiento o orden de arranque
3	Mensaje No bootable device	c	Refrigeración
4	Se apaga al arrancar un programa muy exigente	d	Fuente de alimentación
5	El reloj se atrasa cada vez que se apaga	e	Pila de la placa

3 **Completa la tabla de hipótesis del caso F4: qué prueba se hizo con cada una, qué resultado dio y si queda descartada.**

Hipótesis	Prueba realizada	Resultado	¿Descartada?
Temperatura de la CPU			
Memoria RAM			
Disco			
Fuente de alimentación			

4 **Escribe, para el equipo B y para el equipo C de F3, dos hipótesis ordenadas de menor a mayor coste y riesgo, con la comprobación que harías primero.**

FICHA 4 Estaciones de diagnóstico — SESIÓN 4

Sigue el protocolo F9. Con equipo físico, trabaja con el docente; sin equipo, usa las fotografías y los informes de esta ficha. Nadie abre la fuente.

1 **Lista de seguridad. Marca cada norma cuando el equipo la haya entendido.**

- [ ] El equipo de prácticas está desenchufado y su tapa la retira el docente.
- [ ] Toco el chasis metálico antes de acercarme a las piezas.
- [ ] No abro la fuente de alimentación ni extraigo ninguna pieza sin permiso.
- [ ] No accedo al contenido de ningún disco ni fotografío datos personales.
- [ ] Dejo el equipo como lo encontré y anoto las incidencias.

2 **Estación 1, inventario. Anota lo que se lee en las etiquetas de cada componente (modelo, capacidad o potencia) y si se ha podido identificar sin abrir la fuente.**

Componente	Dato visible en la etiqueta o foto	Capacidad o potencia	¿Identificado?
CPU			
Memoria RAM			
Almacenamiento			
Fuente de alimentación			
Placa base			

3 **Estación 2, informe de sensores (datos ficticios). Clasifica cada lectura como normal o alerta con los umbrales de F4 y señala qué equipo tiene cada problema.**

Medida	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Lectura (normal o alerta)
CPU en reposo (°C)	45	52	47	
CPU con carga 5 min (°C)	68	97	66	
RAM en uso con 3 programas (%)	93	48	55	
Espacio libre del disco (%)	8	41	60	
Sectores reasignados (SMART)	0	0	148	

4 **Estación 3, pitidos y mensajes. Con el manual de F3, indica el subsistema y la primera comprobación sin abrir nada.**

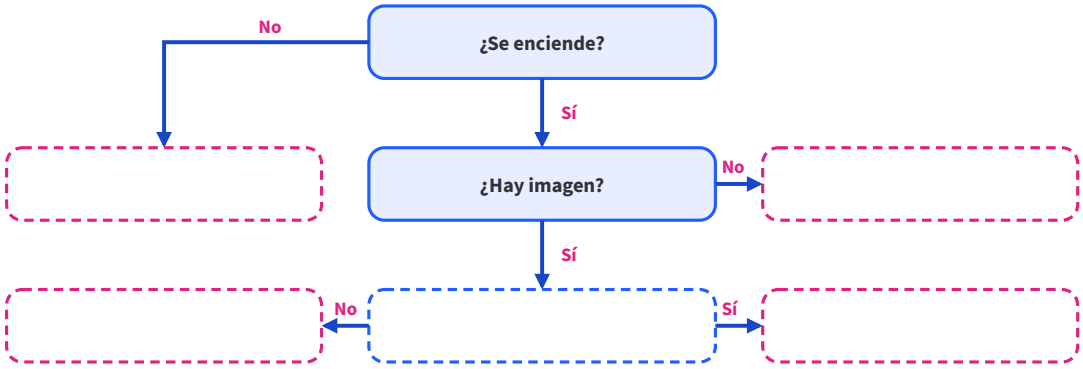
Señal	Subsistema	Primera comprobación
Tres pitidos cortos		
Un pitido largo y dos cortos		
Pitido continuo y ventilador a máxima velocidad		
Mensaje No bootable device		

5 **Anota una duda o incidencia de las estaciones y cómo la resolverías.**

FICHA 5 Construimos el árbol de decisión — SESIÓN 5

Parte del árbol general F5 y del algoritmo de F8. Vuestro árbol debe cubrir las tres averías que habéis analizado.

1 **Completa el árbol de la derecha escribiendo la pregunta o la acción que falta en cada recuadro.**



Recuadros discontinuos: escribe la pregunta (azul) o la acción (rosa).

2 **Dibuja vuestro árbol de decisión para las tres averías (equipos A, B y C o D de F3). Cada pregunta debe tener una observación o medida y cada rama debe acabar en una acción.**

3 **Completa los huecos de la función de diagnóstico (F8) para añadir la rama de pitidos de memoria.**

PYTHON

```python
def diagnosticar_pitidos(tipo_pitido):
    if tipo_pitido == "tres cortos":
        return "Error de ___: reinsertar los módulos (técnico)"
    if tipo_pitido == "largo y dos cortos":
        return "Fallo de ___: revisar el cable y la gráfica"
    if tipo_pitido == "continuo":
        return "Alimentación o ___: medir la temperatura"
    return "Consultar el manual de la placa"
```

4 **Prueba del árbol: elige tres casos distintos (uno por avería) y comprueba si el árbol llega a la causa correcta.**

Caso (síntomas)	Camino que sigue el árbol	Causa a la que llega	¿Correcto?

FICHA 6 Auditamos la guía con casos nuevos

SESIÓN 6

Intercambia la guía con otro equipo. Audítala con los casos de esta ficha usando solo su árbol, sin ayuda de sus autores. Datos de F4, F7 y F8.

1 **Casos nuevos. Caso E: el monitor muestra «Sin señal», pero las luces y los ventiladores funcionan. Caso F: los programas se cierran con «memoria insuficiente» y el informe indica 97 % de RAM en uso con 4 GiB. Caso G: el arranque tarda 5 minutos y el SMART muestra 148 sectores reasignados. Sigue la guía del otro equipo.**

Caso	Camino que sigue la guía	¿Llega a una causa?	Fallo o hueco detectado
E			
F			
G			

2 **Para el caso G, compara dos soluciones con F7: sustituir el HDD por un SSD (con copia previa) y no hacer nada. Indica coste, riesgo y eficacia y elige una.**

Solución	Coste	Riesgo	Eficacia	Decisión
Sustituir por SSD				
No hacer nada				

3 **Antes de sustituir el disco hay que copiar sus 180 GB a una unidad externa que escribe a 100 MB/s. ¿Cuántos minutos tardará la copia?**

4 **Valoración de la guía auditada (1 = poco, 4 = mucho).**

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Las preguntas se pueden responder con una observación o una medida.	◯	◯	◯	◯
Todas las ramas terminan en una acción concreta.	◯	◯	◯	◯
Se tiene en cuenta la seguridad en cada paso.	◯	◯	◯	◯

5 **Mejora de vuestra guía. Anota dos cambios que vais a aplicar a partir de la auditoría que habéis recibido y por qué.**

FICHA 7

Evidencia individual: el equipo del aula de música

SESIÓN 7

Trabajo individual. Aplica la secuencia de diagnóstico a un equipo nuevo. Puedes usar F2, F3, F4 y F7.

1. **El PC del aula de música (CPU de 4 núcleos con TDP de 65 W, 8 GiB de RAM, HDD de 1 TB y fuente de 300 W) se queda en negro a los 2 minutos de encender; los ventiladores giran a la máxima velocidad y suena un pitido continuo. Ordena las tres primeras comprobaciones que harías y explica qué dato esperas en cada una.**

2. **El informe muestra 94 °C en la CPU en reposo. ¿Qué subsistema señala? Descarta con un argumento otro subsistema.**

3. **El disco es de 1 TB. ¿Cuántos GiB mostrará el sistema? Antes de intervenir hay que copiar 600 GB a 150 MB/s: ¿cuántos minutos tardará la copia?**

4. **Elige una solución de F7 para este caso y justifícala por coste, riesgo y eficacia. Indica cómo verificarás que funciona.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

Nombre: **Curso/grupo:** **Fecha:**

Guía de arquitectura y diagnóstico de nuestro equipo. Completadla en equipo a lo largo de las sesiones; es la base de la entrega final.

Equipo y síntoma

Configuración (F3) y síntoma notificado.

Datos medidos

Temperaturas, RAM, espacio libre, SMART, pitidos.

Mapa funcional con el subsistema sospechoso

Dibujad los componentes y marcad el sospechoso.

Tabla de componentes

Componente, función, síntoma, comprobación, solución y prevención (mínimo 4).

Árbol de decisión

Preguntas con observación o medida y acciones finales.

Solución elegida

Coste, riesgo y eficacia; verificación.

Prevención y mejora

Mantenimiento y cambios tras la auditoría.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Antes de entregar **Guía de arquitectura y diagnóstico de PC**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] El mapa funcional incluye CPU, RAM, almacenamiento, placa base, fuente y periféricos, con la función de cada uno.
- [ ] La tabla relaciona al menos cuatro componentes con su síntoma típico, una comprobación, una solución y una medida de prevención.
- [ ] Los datos medidos llevan unidad (°C, %, GiB, W, s) y se comparan con los umbrales de F4.
- [ ] Los cálculos de capacidad, tiempo de copia y carga de la fuente son correctos.
- [ ] El árbol de decisión no tiene ramas sin salida y cada pregunta se responde con una observación o una medida.
- [ ] Se comparan al menos dos soluciones por coste, riesgo y eficacia y se elige una con criterios.
- [ ] Se indica la copia de seguridad previa y que la fuente de alimentación no se abre.
- [ ] La guía se ha probado con casos nuevos de otro equipo y se han anotado las mejoras.
- [ ] Las fuentes y las imágenes están citadas y no aparecen datos personales.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

Firma del equipo / fecha de entrega

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Guía de arquitectura y diagnóstico de PC**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Define las averías con síntomas observables, ordena las hipótesis por coste y riesgo y diseña un árbol de decisión completo, sin ramas sin salida y con una primera comprobación justificada.	Define las averías y diseña un árbol que cubre los casos principales, con una justificación breve de las comprobaciones.	Las hipótesis no están ordenadas o el árbol tiene ramas sin salida o comprobaciones sin justificar.	No relaciona el árbol con síntomas concretos ni con los componentes.	
Funcionamiento / evidencia	El árbol llega a la causa correcta en los tres casos ficticios y en los casos nuevos de la auditoría; los datos medidos (°C, %, GiB, W, s) se interpretan y se señalan sus límites.	El árbol llega a la causa en los casos principales y los datos se interpretan con pocos errores.	El árbol funciona solo en algunos casos o los cálculos tienen errores de unidades.	El árbol no conduce a ninguna causa o no se aportan datos.	
Documentación técnica	El mapa funcional, la tabla de componentes y síntomas y el árbol son claros, usan las unidades y el vocabulario correctos y permiten a otro equipo reproducir el diagnóstico.	La documentación es suficiente y casi siempre correcta; faltan algunos detalles.	Faltan componentes, unidades o pasos, y cuesta reproducir el diagnóstico.	La documentación es insuficiente para entender el proceso.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Antepone la seguridad (equipo desenchufado, descarga electrostática, fuente cerrada, copia previa), respeta los datos y propone reparar o reutilizar antes que sustituir.	Cumple las normas de seguridad y valora reparar o reutilizar alguna pieza.	Necesita recordatorios de seguridad o propone sustituir sin valorar la reparación.	Incumple normas de seguridad o accede a datos que no debía.	
Iteración y cooperación	Usa la auditoría de otro equipo para mejorar la guía con al menos dos cambios justificados; los roles se cumplen y las decisiones se toman en equipo.	Hace una mejora a partir de la auditoría y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa la guía ni acepta las sugerencias del equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé explicar qué hace cada componente de un PC y qué síntoma produce su fallo.	○	○	○	○
Sé seguir una secuencia de diagnóstico con datos antes de proponer cambiar una pieza.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Aquí tienes el esquema del equipo ya rotulado a medias y decisiones acotadas para diagnosticar el equipo B (se apaga al abrir el programa de diseño 3D).

Diagrama etiquetado

Los componentes del equipo B, en este orden: **fuente (220 W) → placa base → CPU + RAM (16 GiB) + gráfica dedicada → SSD (512 GB)**.

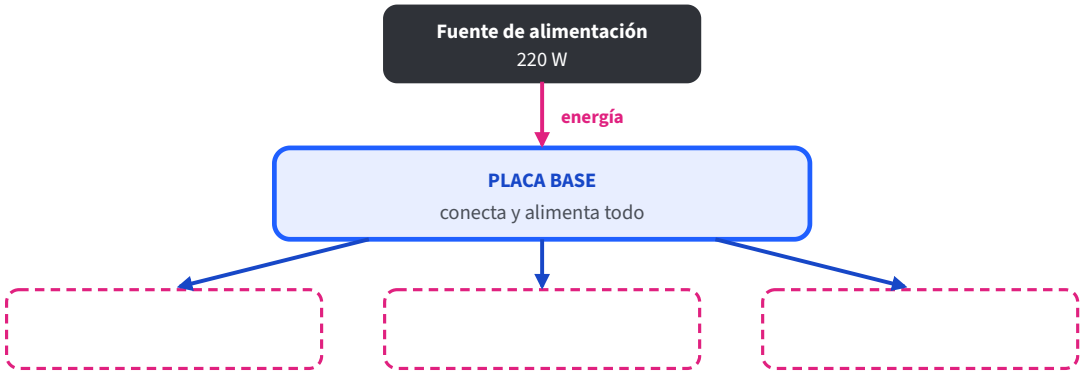
Cada flecha de energía sale de la fuente. Si la fuente no puede dar toda la potencia que piden la CPU y la gráfica, el equipo se apaga.

Decisiones acotadas

Elige **una** opción en cada paso:

1. Primera comprobación: **(a)** cambiar la CPU · **(b)** calcular la carga de la fuente y medir la temperatura · **(c)** reinstalar el sistema.
2. Dato que más pesa: **(a)** consumo total de 195 W con fuente de 220 W · **(b)** el color de la caja · **(c)** el tamaño del monitor.
3. Solución más razonable: **(a)** sustituir la fuente por una de 400 W · **(b)** comprar otro equipo · **(c)** cambiar el teclado.

1 **Completa el diagrama del equipo B: escribe en cada recuadro vacío el componente que falta y la unidad de su dato.**



2 **Calcula la carga de la fuente del equipo B: consumo total (CPU 65 W + gráfica 75 W + placa y RAM 40 W + SSD 5 W + ventiladores 10 W) y porcentaje sobre 220 W.**

3 **Comprueba tus decisiones acotadas: ¿qué prueba haría falta para confirmar que la fuente es la causa y no la temperatura?**

ANEXO 9

Ampliación

SdA 1 · Un ordenador por dentro

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Actualización de un equipo para un perfil de uso

Lucía estudia 4.º y quiere usar el equipo D de F3 para editar vídeo de 1080p y programar. **Propón una actualización con un presupuesto máximo de 150 € (precios ficticios que tú fijas y justificas)** y demuestra que las piezas son compatibles.

Pasos

1. Define los requisitos del perfil de uso: qué hace Lucía, qué componente limita hoy el equipo D y qué dato lo demuestra.
2. Elige las mejoras (RAM, SSD, fuente, refrigeración) y comprueba la compatibilidad: tipo de memoria (DDR4 y DDR5 no son intercambiables), tipo de ranura y de unidad que admite la placa, y potencia de la fuente con el nuevo consumo (máximo 80 % de carga).
3. Calcula el presupuesto y el tiempo de copia de seguridad de los datos que hay que trasladar (por ejemplo, 120 GB a 150 MB/s).
4. Valora riesgo, impacto ambiental (qué piezas se reutilizan y qué se recicla) y qué comprobaciones harás para verificar la mejora.

Entrega

Ficha de propuesta con requisitos, tabla de compatibilidad, cálculos de carga de la fuente y de tiempo de copia, presupuesto y plan de verificación.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 1 · Un ordenador por dentro

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: guarda de forma temporal lo que se está usando; ambos guardan datos de forma permanente; la fuente de alimentación; comprobar cable, regleta y toma de corriente.
2. CPU: ejecuta las instrucciones de los programas. Memoria RAM: guarda de forma temporal lo que se está usando. Almacenamiento: guarda los datos de forma permanente. Placa base: conecta y alimenta al resto de componentes. Fuente de alimentación: convierte 230 V CA en tensiones continuas bajas. Refrigeración: evacúa el calor de la CPU.
3. 1) Teclado (periférico de entrada): envía la pulsación a la placa y a la CPU. 2) Almacenamiento: lee el documento guardado y lo envía a la RAM. 3) CPU y RAM: la CPU ejecuta el programa y los datos del texto están en la RAM. 4) Gráfica y monitor: muestran el resultado.
4. a) 4 GiB = 4×2^{30} B = 4 294 967 296 B. b) Con 25 600 MB/s = $25{,}6 \times 10^9$ B/s: 4 294 967 296 ÷ 25 600 000 000 ≈ 0,168 s. Es un valor teórico: en la práctica será algo mayor.

Ficha 2

1. A: 65 + 35 + 6 + 8 = 114 W, 114 ÷ 250 = 45,6 %, no supera el 80 %. B: 65 + 75 + 40 + 5 + 10 = 195 W, 195 ÷ 220 = 88,6 %, sí supera el 80 %. C: 35 + 30 + 3 + 6 = 74 W, 74 ÷ 300 = 24,7 %, no. D: 65 + 35 + 3 + 8 = 111 W, 111 ÷ 300 = 37,0 %, no.
2. Equipo A: $500 \times 10^9 \div 2^{30} \approx 465{,}7$ GiB. Equipo C: $256 \times 10^9 \div 2^{30} \approx 238{,}4$ GiB. Los fabricantes cuentan en potencias de 10 y el sistema en potencias de 2.
3. 20 GB = 20 000 MB. HDD: 20 000 ÷ 150 = 133,3 s (≈ 2,2 min). SSD SATA: 20 000 ÷ 550 = 36,4 s. Ahorro: 133,3 − 36,4 ≈ 96,9 s, casi 1,6 minutos.
4. A: RAM de 4 GiB y HDD de 5 400 rpm (tarda 6 minutos y se cuelga con dos programas): almacenamiento y memoria. B: fuente de 220 W con carga del 88,6 %: fuente (y quizá temperatura). C: tres pitidos cortos: RAM. D: No bootable device: almacenamiento u orden de arranque. Valorar que citen el dato.

Ficha 3

1. Verdadero, falso, falso, verdadero, falso. Correcciones: si no se enciende ninguna luz, primero se revisan cable, regleta, toma y fuente; los clics son típicos de un HDD, no de un SSD, que no tiene piezas móviles; no se cambia primero la pieza más cara, sino la comprobación de menor coste y riesgo.
2. Tres pitidos cortos – Memoria RAM; 97 °C – Refrigeración; No bootable device – Almacenamiento o orden de arranque; se apaga con un programa exigente – Fuente de alimentación (o refrigeración); reloj que se atrasa – Pila de la placa.
3. Temperatura: 48 °C en reposo y 97 °C con carga, no se descarta, es la causa. RAM: 55 % de uso, descartada. Disco: SMART correcto, 0 sectores reasignados, descartado. Fuente: se descarta al confirmar la temperatura y verificar que tras la limpieza no hay reinicios.
4. Modelo B: 1) calcular la carga (88,6 %, sobre el 80 %) y medir la temperatura; 2) sustituir la fuente por una de mayor potencia. Modelo C: 1) comprobar el manual (tres pitidos = RAM) y reinsertar los módulos; 2) probar un módulo cada vez; 3) cambiar el módulo defectuoso. Valorar el orden por coste y riesgo.

Ficha 4

1. Todas las casillas marcadas antes de empezar; el docente retira la tapa y comprueba que el cable está desenchufado.
2. Respuesta según el equipo o las fotografías. Valorar que anoten solo lo visible, que no abran la fuente y que indiquen la potencia de la etiqueta de la fuente.
3. Equipo 1: RAM en uso 93 % y disco con 8 % libre: alerta (RAM y espacio). Equipo 2: 97 °C con carga: alerta de temperatura (refrigeración). Equipo 3: 148 sectores reasignados: alerta de disco (copia de seguridad inmediata). El resto de medidas son normales.
4. Tres pitidos cortos – RAM – comprobar que la RAM está bien encajada (técnico). Un largo y dos cortos – vídeo – revisar cable y conexión de vídeo. Pitido continuo – alimentación o temperatura – medir la temperatura y comprobar la ventilación. No bootable device – almacenamiento u orden de arranque – ver en UEFI si detecta la unidad.
5. Respuesta abierta; valorar que la incidencia sea concreta (no se leía la etiqueta, no había informe) y que la solución respete la seguridad.

Ficha 5

1. Recuadros del esquema: arriba a la izquierda (No se enciende): cable, regleta, toma e interruptor de la fuente (sin abrirla). A la derecha de «¿Hay imagen?» (No): cable de vídeo y monitor; después, RAM (técnico). Recuadro azul inferior: «¿Arranca el sistema operativo?»; a su izquierda (No): orden de arranque en UEFI y detección de la unidad; a su derecha (Sí): seguir con «¿Va lento o se reinicia?» y la medida de temperatura, RAM y SMART.
2. Árbol de equipo: valorar preguntas observables, ramas completas, acciones concretas y primera comprobación de menor coste y riesgo.
3. Huecos: «memoria» (tres cortos: error de memoria RAM), «vídeo» (largo y dos cortos) y «temperatura» (pitido continuo: alimentación o temperatura).
4. Tres casos y su camino; ejemplo: no sale imagen, pitidos cortos → RAM; 97 °C con carga → refrigeración; No bootable device → unidad. Valorar coherencia.

Ficha 6

1. Caso E: «Sin señal» con ventiladores en marcha: cable de vídeo y monitor; si no, RAM. Caso F: RAM al 97 % con 4 GiB: ampliar la RAM (o cerrar programas). Caso G: SMART con 148 sectores reasignados: sustituir el disco previa copia. Valorar los huecos que detecten en la guía ajena.
2. Sustituir por SSD: coste 35 €, riesgo medio (con copia previa), eficacia alta: elegir. No hacer nada: coste 0 €, pero riesgo alto de pérdida de datos y eficacia nula.
3. 180 GB = 180 000 MB; 180 000 ÷ 100 = 1 800 s = 30 minutos.
4. Escala: respuesta abierta y personal; justificar en la observación.
5. Dos cambios concretos con su motivo, por ejemplo: añadir una rama para «Sin señal» y añadir el paso de la copia de seguridad antes de intervenir.

Ficha 7

1. Modelo: 1) comprobar lo externo: cable y regleta, para descartar un fallo de energía; 2) leer la temperatura de la CPU, se espera un valor alto porque el pitido continuo indica alimentación o sobretemperatura; 3) comprobar con el técnico el estado de la refrigeración (equipo apagado), con polvo o ventilador bloqueado.
2. 94 °C en reposo señala la refrigeración (muy por encima de 90 °C, el valor normal en reposo es de unos 40-50 °C). Se descarta el disco con el SMART correcto, o la RAM porque no hay tres pitidos cortos.
3. 1 TB = 10^{12} B ÷ 2^{30} ≈ 931,3 GiB. 600 GB = 600 000 MB; 600 000 ÷ 150 = 4 000 s ≈ 66,7 minutos.
4. Modelo: limpiar la refrigeración (0 €, riesgo bajo, eficacia alta) frente a cambiar la CPU (120 €, riesgo alto). Verificación: medir la temperatura con carga durante 30 minutos (por debajo de 75 °C) y comprobar que no hay pitido ni apagados.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Recuadros: CPU (GHz), RAM (GiB), gráfica dedicada (W) o SSD (GB). Cualquier orden es válido si están los tres de la fila inferior del esquema y la unidad.
2. 65 + 75 + 40 + 5 + 10 = 195 W; 195 ÷ 220 = 88,6 %, por encima del 80 %.
3. Decisiones acotadas: 1) b; 2) a; 3) a. Para confirmar la fuente: medir la temperatura con carga y probar con una fuente de mayor potencia, o comprobar que a baja carga no se apaga.

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Modelo: el equipo D tiene 8 GiB en un único módulo y un SSD SATA; para editar vídeo conviene añadir otro módulo de 8 GiB del mismo tipo (DDR4) para tener 16 GiB en doble canal. Carga de la fuente: unos 111 W + 5 W ≈ 116 W sobre 300 W (≈ 39 %), correcta. Copia de 120 GB a 150 MB/s: 120 000 ÷ 150 = 800 s ≈ 13,3 min. Valorar la compatibilidad y el reciclaje de las piezas.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (mapa funcional, 50 min); sesión 2 (cálculos y cuellos de botella); sesión 3 (síntomas e hipótesis); sesión 4 (estaciones: 20 minutos por estación, con rotación de equipos); sesión 5 (árbol de decisión y algoritmo); sesión 6 (auditoría cruzada); sesión 7 (entrega de la guía y ficha individual de 20 minutos).
- Seguridad: los equipos de prácticas deben estar desenchufados desde el día anterior; la tapa la retira el docente. Nadie abre la fuente de alimentación y no se extraen piezas. Si no hay equipo físico, las estaciones se hacen con las fotografías y los informes de la ficha 4.
- Preparación: imprimir las tarjetas de avería; si se dispone de un equipo del aula, instalar un programa de lectura de sensores y SMART (solo lectura). Los precios de F7 son ficticios: se pueden actualizar con los de un catálogo.
- Diferenciación: el Anexo 8 propone el diagnóstico guiado del equipo B con decisiones acotadas; el Anexo 9 plantea una actualización con presupuesto y compatibilidad para el alumnado que avanza más rápido.

Errores frecuentes

- Confundir GB y GiB, o mezclar MB y MB/s, y dar tiempos sin unidades.
- Cambiar una pieza antes de medir, o elegir siempre la solución más cara.
- Árboles con preguntas subjetivas («¿funciona mal?») o ramas que no acaban en una acción.
- Considerar que el SSD hace clic, o que tres pitidos significan lo mismo en todas las placas.
- Pensar que una fuente desenchufada se puede abrir sin riesgo, o saltarse la copia de seguridad antes de tocar el disco.
- Dar por buena una solución sin verificarla con una nueva medida.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar más la secuencia de diagnóstico justificada con datos que el acierto de la causa en un caso concreto.
- En los cálculos, exigir unidades y comprobar el método aunque cambien los decimales.
- En el árbol, aceptar estructuras distintas si cada pregunta es observable y cada rama termina en una acción segura.
- Descontar cualquier propuesta que implique abrir la fuente o trabajar con el equipo conectado.

02

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Sistema operativo a medida

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo configuramos un sistema operativo para que sea útil, accesible y mantenible?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES A · C
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE1, CE3	PRODUCTO FINAL Configuración documentada de un sistema/VM	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 1.2, 1.3, 3.2

Contexto, reto y producto

La biblioteca municipal de Valdemora (localidad ficticia) abre cada tarde el «Aula Abierta», un espacio con ordenadores compartidos. Los usan Julia, de 72 años, que tiene baja visión y necesita letra grande y alto contraste; Mateo, de 9 años, que viene con su abuelo a hacer tareas; e Irene, una voluntaria que prepara talleres y necesita instalar programas aprobados. Hasta ahora todos entran con la misma cuenta de administrador, las actualizaciones se aplazan «para otro día» y cuando algo se rompe se reinstala todo desde cero. El IES de referencia ha ofrecido a su alumnado de 4.º preparar una **configuración modelo, probada primero en una máquina virtual**, que la biblioteca pueda replicar.

En esta situación el alumnado aprende a **instalar y configurar un sistema operativo** pensando en personas concretas: crea cuentas con los permisos mínimos necesarios, gestiona actualizaciones y almacenamiento, ajusta la accesibilidad y la privacidad básica, protege el sistema con contraseñas robustas y copias, y practica la **restauración** y la resolución de incidencias. Todo se hace en una máquina virtual de prácticas, con una imagen autorizada y sin tocar equipos reales. El producto final es una **bitácora de configuración documentada**: un registro con pasos, ajustes, pruebas e incidencias que otra persona podría seguir para reproducir el sistema.

Reto

Instalar y configurar un sistema en una máquina virtual para tres perfiles de usuario de la biblioteca y documentarlo en una bitácora tan clara que otra persona pueda reproducir cada ajuste, probar la restauración y resolver tres incidencias.

Producto final

Configuración documentada de un sistema/VM.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

- **CE1** Identificar y resolver problemas técnicos sencillos, conectando y configurando dispositivos, sistemas y redes de forma eficiente y segura.
- **CE3** Desarrollar hábitos de seguridad y bienestar digital para proteger dispositivos, datos personales, identidad y salud.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

1.2 Instalar y mantener sistemas operativos configurando sus características en función de sus necesidades personales.

1.3 Identificar y resolver problemas técnicos sencillos analizando componentes y funciones de los dispositivos digitales, evaluando las soluciones de manera crítica y reformulando el procedimiento, en caso necesario.

3.2 Configurar y actualizar contraseñas, sistemas operativos y antivirus de forma periódica en los distintos dispositivos digitales de uso habitual.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
A2	Sistemas operativos: instalación y configuración de usuario.
C1	Seguridad de dispositivos: medidas preventivas y correctivas para hacer frente a riesgos, amenazas y ataques a dispositivos.

Concreción didáctica en esta situación

- Capas de un sistema informático: hardware, firmware, núcleo y controladores, servicios, aplicaciones y usuarios; qué administra el sistema operativo (procesos, memoria, archivos, dispositivos y permisos).
- Instalación en máquina virtual: requisitos mínimos, reparto de CPU, RAM y disco entre anfitrión y sistema invitado, imagen autorizada y comprobación de su huella (hash).
- Gestión de usuarios: cuenta de administrador y de usuario estándar, invitado, mínimo privilegio y contraseñas con longitud y entropía adecuadas.
- Mantenimiento: actualizaciones periódicas, espacio libre, instantáneas frente a copias de seguridad, regla 3-2-1 y prueba de restauración.
- Accesibilidad y privacidad: tamaño de texto, contraste (relación mínima 4,5:1), lector de pantalla y teclado, permisos de aplicaciones y datos de diagnóstico.

Objetivos didácticos

- ✓ Distinguir hardware, sistema operativo, aplicación y usuario, y explicar qué hace cada capa.
- ✓ Instalar o simular la instalación de un sistema en una máquina virtual, calculando los recursos asignados y verificando la integridad de la imagen.
- ✓ Crear cuentas con permisos adecuados a cada perfil (principio de mínimo privilegio) y definir contraseñas robustas con criterios cuantitativos.
- ✓ Configurar actualizaciones, almacenamiento, accesibilidad y privacidad básica, y comprobar el efecto de cada ajuste.
- ✓ Crear un punto de restauración o copia, comprobar que se puede restaurar y resolver incidencias sencillas reformulando el procedimiento.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Comparamos sistema, usuario y aplicación con los tres perfiles de la biblioteca

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, esquema de capas (F2), comprobación de requisitos (F3) y necesidades de cada perfil.

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Instalación en máquina virtual o demostración: reparto de recursos y verificación de la imagen

Evidencia: Ficha 2: cálculo de recursos de la VM, decisión sobre el hash y primeras entradas de la bitácora.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Configuramos cuentas, permisos y contraseñas con criterio de mínimo privilegio

Evidencia: Ficha 3: tabla de cuentas y permisos (F6) y cálculo de la entropía de contraseñas (F7).

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Actualizaciones, almacenamiento y accesibilidad: configuramos el sistema para Julia

Evidencia: Ficha 4: balance de espacio del disco, comprobación de contraste (F8) y ajustes de accesibilidad.

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Seguridad básica y restauración: instantánea, copia y prueba de recuperación

Evidencia: Ficha 5: lista de seguridad, plan 3-2-1 con tiempos y registro de la prueba de restauración.

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Resolvemos incidentes con la tabla de síntomas y reformulamos el procedimiento

Evidencia: Ficha 6: diagnóstico de cuatro incidentes (F9) y procedimiento corregido. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Entregamos la bitácora de configuración y resolvemos un caso individual

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: configuración para un perfil nuevo con accesibilidad, contraseña y plan de restauración.

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
1.2	Instalación o simulación de un sistema en máquina virtual con recursos calculados, imagen verificada y configuración de cuentas, actualizaciones, almacenamiento y accesibilidad adaptadas a tres perfiles.	Fichas 2, 3 y 4 y bitácora (Anexo 4) / lista de cotejo y rúbrica
1.3	Resolución de cuatro incidencias con la tabla de síntomas (F9): causa, comprobación, solución y reformulación del procedimiento si la primera no funciona, con registro en la bitácora.	Ficha 6 y bitácora / observación y rúbrica
3.2	Configuración de contraseñas con entropía justificada, actualizaciones periódicas, protección básica y prueba de restauración desde una instantánea o copia, sin desactivar controles de seguridad.	Fichas 3, 5 y 7 / lista de cotejo y rúbrica

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Parte de las necesidades reales de los tres perfiles (Julia, Mateo, Irene), define requisitos medibles (recursos, permisos, contraste, espacio libre) y justifica cada decisión de configuración.	Define los requisitos de los perfiles y justifica las decisiones principales de configuración.	Los requisitos son vagos o la configuración no responde a los perfiles.	La configuración no se relaciona con ninguna necesidad concreta.
Funcionamiento / evidencia	Todos los ajustes se prueban y quedan registrados con una evidencia (captura descrita, valor medido o resultado); la restauración funciona y se interpretan los límites de lo probado.	Los ajustes principales funcionan y se prueba la restauración.	Funciona parte de la configuración o las pruebas son incompletas.	No hay pruebas ni evidencia de que el sistema funcione como se describe.
Documentación técnica	La bitácora permite a otra persona reproducir cada paso, indica versiones, valores y unidades (GiB, GB, %, bits) y usa el vocabulario correcto.	La bitácora es comprensible y suficiente, con algún dato o unidad sin precisar.	Faltan pasos, valores o unidades y no se podría reproducir la configuración.	La documentación es insuficiente para entender qué se hizo.
Seguridad, ética y sostenibilidad	Aplica mínimo privilegio, contraseñas robustas, actualizaciones y copias sin desactivar controles; cuida la accesibilidad y la privacidad y alarga la vida útil del equipo en lugar de reinstalar.	Cumple las normas de seguridad y atiende la accesibilidad y la privacidad principales.	Necesita recordatorios o desactiva algún control de seguridad para probar.	Incumple normas de seguridad o ignora la privacidad y la accesibilidad.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Iteración y cooperación	Reformula el procedimiento tras un fallo o una incidencia, documenta la mejora y el equipo reparte y rota roles con decisiones compartidas.	Corrige al menos un fallo a partir de la prueba y coopera adecuadamente.	La corrección es superficial o la cooperación es irregular.	No corrige los fallos ni coopera con el equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo de 4: un ordenador del aula con software de virtualización instalado y con la imagen de un sistema operativo autorizada por el centro, con su huella (hash) publicada; al menos 16 GiB de RAM libres si se quiere ejecutar dos máquinas virtuales.
- Si no hay virtualización disponible: demostración del docente proyectada o simulador de instalación, con las capturas y los datos de F3 a F9.
- Plantillas del Anexo 3 y 4 en papel o digitales, y una carpeta compartida del centro para la bitácora, sin datos personales.

Seguridad, privacidad y uso responsable

Se trabaja solo en máquinas virtuales de prácticas, con una imagen autorizada y verificada; nunca se reinstala ni se modifica un equipo de uso real. No se desactivan cortafuegos ni antivirus «para probar»: si hace falta, se prueba en una instantánea. Las contraseñas de práctica no se reutilizan fuera de la máquina virtual, no se anotan contraseñas reales y los nombres de usuario son ficticios. Antes de cualquier cambio se hace copia o instantánea y se pide autorización.

Interdisciplinariedad: Tecnología (sistemas de información y mantenimiento) y Tutoría (hábitos digitales saludables, autonomía y cuidado de los datos propios).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

VM preparada y checklist cerrada.

Ampliación

Anexo 9

Comparar dos configuraciones para rendimiento, privacidad y accesibilidad.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

En la biblioteca de Valdemora todo el mundo entra con la cuenta de administrador: Julia no consigue leer la letra pequeña, Mateo podría instalar cualquier cosa sin querer y las actualizaciones llevan meses esperando. Cuando algo falla, se reinstala todo. Vosotros y vosotras vais a diseñar la configuración modelo: instalaréis un sistema en una máquina virtual, crearéis cuentas a medida, ajustaréis la accesibilidad, protegeréis el sistema, romperéis algo a propósito (¡en la máquina virtual!) y lo restauraréis. ¿Podrá otra persona seguir vuestra bitácora y obtener exactamente el mismo sistema?

> *¿Cómo configuramos un sistema operativo para que sea útil, accesible y mantenible?*

Vuestro reto

Instalar y configurar un sistema en una máquina virtual para tres perfiles de usuario de la biblioteca y documentarlo en una bitácora tan clara que otra persona pueda reproducir cada ajuste, probar la restauración y resolver tres incidencias.

Lo que vais a producir

Configuración documentada de un sistema/VM.

Seguridad. Se trabaja solo en máquinas virtuales de prácticas, con una imagen autorizada y verificada; nunca se reinstala ni se modifica un equipo de uso real.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Separamos hardware, sistema, aplicaciones y usuarios, y conocemos a los tres perfiles.
2. Instalamos en una máquina virtual y verificamos la imagen.
3. Creamos cuentas, permisos y contraseñas robustas.
4. Configuramos actualizaciones, almacenamiento y accesibilidad.
5. Aseguramos el sistema y probamos la restauración.
6. Resolvemos incidentes y mejoramos el procedimiento.
7. Entregamos la bitácora y configuramos un perfil nuevo.

Al terminar seré capaz de…

- ✓ Distinguir hardware, sistema operativo, aplicación y usuario, y explicar qué hace cada capa.
- ✓ Instalar o simular la instalación de un sistema en una máquina virtual, calculando los recursos asignados y verificando la integridad de la imagen.
- ✓ Crear cuentas con permisos adecuados a cada perfil (principio de mínimo privilegio) y definir contraseñas robustas con criterios cuantitativos.
- ✓ Configurar actualizaciones, almacenamiento, accesibilidad y privacidad básica, y comprobar el efecto de cada ajuste.
- ✓ Crear un punto de restauración o copia, comprobar que se puede restaurar y resolver incidencias sencillas reformulando el procedimiento.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

Todo para configurar sin buscar fuera: el caso de la biblioteca, las capas de un sistema, los requisitos de dos sistemas actuales, el reparto de recursos en una máquina virtual, el protocolo de instalación, la tabla de permisos, la fortaleza de las contraseñas, la accesibilidad y el contraste, las copias y la tabla de incidentes, y un glosario.

F1 El Aula Abierta de la biblioteca de Valdemora

ESTUDIO DE CASO

Seis ordenadores compartidos, una sola cuenta de administrador y tres perfiles muy distintos:

- **Julia (72 años).** Baja visión. Necesita texto al 150 % o más, alto contraste, cursor grande y, a veces, que el equipo le lea la pantalla. Usa el correo y el navegador. No debe poder borrar programas por error.
- **Mateo (9 años).** Viene con su abuelo a hacer tareas. Necesita un navegador con control de contenidos y no debe poder instalar programas ni cambiar la configuración.
- **Irene (voluntaria).** Prepara talleres con un procesador de textos y una hoja de cálculo. Necesita guardar documentos propios y poder pedir la instalación de una aplicación aprobada.
- **Técnico del centro.** Es la única persona con la cuenta de administrador, que usa solo para instalar y actualizar.

Requisitos de la biblioteca: que cada persona vea solo sus archivos; que el sistema se actualice solo fuera del horario de apertura; que se pueda restaurar en menos de 15 minutos si algo se estropea; que no se guarde ninguna contraseña real en la documentación.

Ejemplo de entrada de bitácora (modelo).

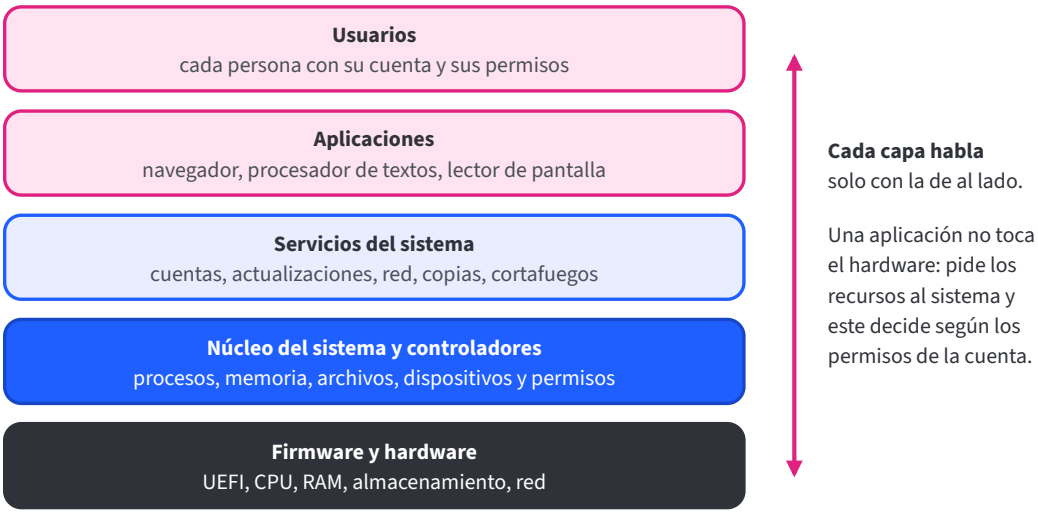
1. *Fecha y hora:* sesión 2, 10:15. *Objetivo:* crear la máquina virtual «Biblioteca-VM».
2. *Pasos:* nueva máquina virtual → tipo Linux de 64 bits → RAM 6 GiB → 2 procesadores → disco virtual de 40 GB reservado dinámicamente.
3. *Resultado:* la máquina arranca desde la imagen; el instalador detecta el disco virtual de 40 GB (37,3 GiB).
4. *Incidencia:* al principio no arrancaba; causa: la virtualización estaba desactivada en la configuración del equipo. *Solución:* activarla con permiso del docente.

Fuente: Caso ficticio creado para este cuaderno. Personas, centro y biblioteca son inventados.

Señala en el caso un requisito que se pueda medir y una decisión de configuración que cada perfil necesita.

F2 Las capas de un sistema informático

ESQUEMA



Idea clave: el sistema operativo es el intermediario entre las aplicaciones y el hardware. Por eso un problema puede estar en el hardware, en el sistema, en una aplicación o en la cuenta de usuario, y hay que localizar la capa antes de actuar.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

F3 Requisitos de dos sistemas actuales y equipo de prácticas

DATOS

Característica	Sistema A (comercial, actual)	Sistema B (libre, de escritorio)	Equipo de prácticas (ficticio)
Procesador	64 bits, 2 núcleos, 1 GHz	64 bits, 2 núcleos, 2 GHz	8 núcleos, 3,4 GHz
RAM mínima	4 GB	6 GB	16 GiB
Almacenamiento mínimo	64 GB	25 GB	SSD de 512 GB
Firmware	UEFI con arranque seguro	UEFI o BIOS	UEFI con arranque seguro
Módulo de seguridad TPM 2.0	Sí, obligatorio	No	No disponible

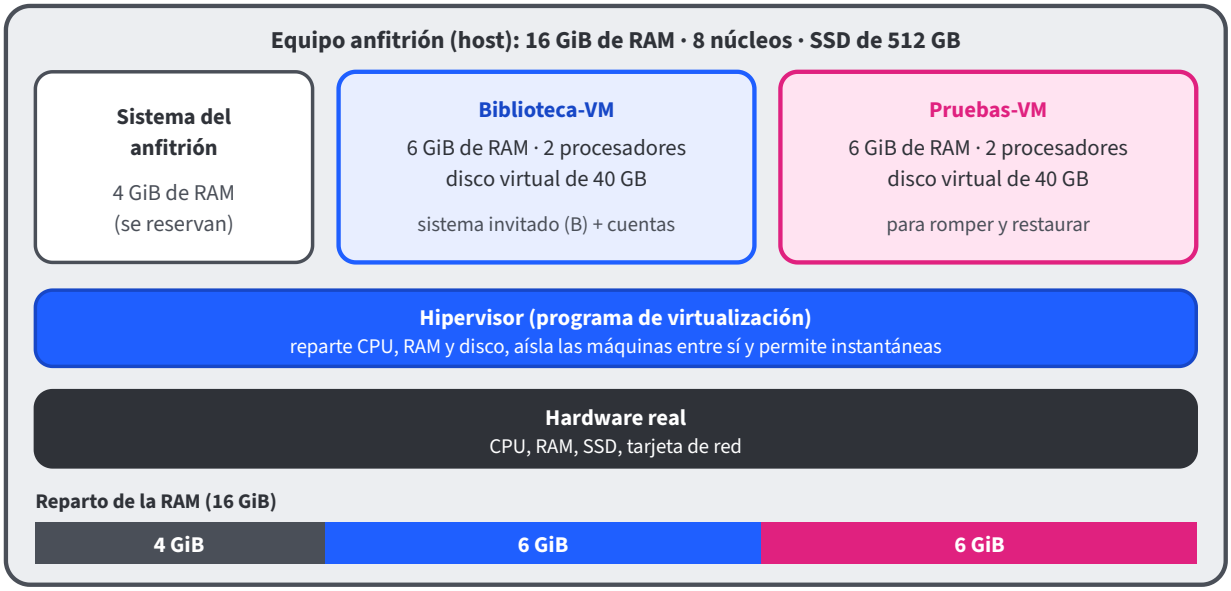
Ejemplo resuelto (recursos para dos máquinas virtuales). El anfitrión tiene 16 GiB de RAM y necesita 4 GiB para su propio sistema. Memoria disponible para las máquinas: 16 − 4 = 12 GiB. Cada máquina con el sistema B necesita al menos 6 GiB, así que caben 12 ÷ 6 = **2 máquinas** a la vez. Espacio de disco: 2 × 40 GB = 80 GB, y quedan 512 − 80 = **432 GB** libres en el anfitrión.

Para el sistema A faltaría el TPM 2.0 en una máquina real, aunque muchos programas de virtualización pueden **emular** uno en la máquina virtual.

Fuente: Requisitos mínimos publicados por los fabricantes: Windows 11 (4 GB de RAM, 64 GB de almacenamiento, UEFI con arranque seguro y TPM 2.0) y Ubuntu 26.04 LTS de escritorio (procesador de dos núcleos a 2 GHz, 6 GB de RAM, 25 GB de disco; Ubuntu 24.04 LTS pedía 4 GB de RAM). Datos consultados en 2026; conviene comprobar la versión vigente. El equipo anfitrión es ficticio.

F4 Una máquina virtual dentro del equipo anfitrión

ESQUEMA



Por qué una máquina virtual. Es un equipo simulado dentro de otro: lo que ocurre en ella no afecta al anfitrión, se puede **guardar su estado** (instantánea) y volver atrás en minutos. Es el entorno ideal para aprender a configurar sin riesgo.

Fuente: Esquema de elaboración propia; las cifras corresponden al equipo de prácticas de F3.

F5 Instalar un sistema en una máquina virtual y verificar la imagen

PROTOCOLO

Material y herramientas: equipo anfitrión con virtualización activada, programa de virtualización, imagen de instalación autorizada por el centro con su huella (hash SHA-256) publicada, plantilla de bitácora.

Equipo de protección y riesgos: riesgo de usar una imagen alterada o no autorizada (se evita comprobando la huella), de perder datos del anfitrión si se comparten carpetas (no se comparten) y de desactivar controles de seguridad para «probar». No se instala nada en equipos reales.

Procedimiento:

1. Descarga la imagen solo de la carpeta del centro. Calcula su huella con la herramienta del equipo (por ejemplo, `sha256sum nombre.iso` en Linux) y compárala **carácter a carácter** con la publicada. Si no coincide, no se usa.
2. Crea una máquina nueva: nombre ficticio («Biblioteca-VM»), tipo de sistema, RAM (según F3), procesadores y disco virtual (40 GB, reservado dinámicamente).
3. Conecta la imagen como disco de arranque y arranca la máquina.
4. En el instalador elige idioma y teclado en español, crea la cuenta de administrador con un nombre ficticio y una contraseña de práctica robusta que no uses en ninguna otra parte, y particiona el disco virtual completo.
5. Al terminar, expulsa la imagen, reinicia y comprueba que arranca desde el disco virtual.
6. Instala las actualizaciones disponibles y crea una **instantánea** llamada «Sistema limpio».
7. Anota cada paso, los valores usados y cualquier incidencia en la bitácora.

Cierre y privacidad: no se guardan contraseñas reales en la bitácora ni en capturas; se apaga la máquina con el menú del sistema y se guarda la instantánea. La máquina se elimina al terminar el proyecto si el docente lo indica.

Resultado esperable: una máquina que arranca desde su disco, con las actualizaciones aplicadas, una instantánea limpia y un registro de al menos siete pasos con sus valores.

Fuente: Protocolo de elaboración propia, válido para varios programas de virtualización. Las instrucciones del centro y del docente prevalecen.

F6 Cuentas y permisos: el principio de mínimo privilegio

DATOS

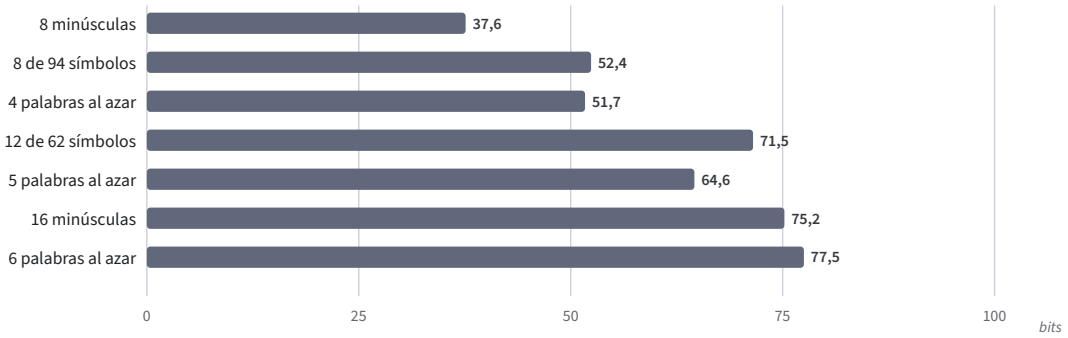
Acción	Administrador	Usuario estándar	Invitado
Instalar o eliminar programas del sistema	Sí	No (pide permiso)	No
Cambiar la configuración de seguridad y de red	Sí	No	No
Crear o eliminar cuentas	Sí	No	No
Usar aplicaciones ya instaladas	Sí	Sí	Sí, con límites
Guardar archivos propios	Sí	Sí, en su carpeta	No (se borran al salir)
Ver los archivos de otros usuarios	Sí, con permiso explícito	No	No
Ajustar la accesibilidad de su cuenta (texto, contraste)	Sí	Sí	No se conserva

Mínimo privilegio: cada cuenta recibe solo los permisos que necesita para su tarea. Se usa la cuenta de administrador únicamente para administrar, nunca para navegar o leer el correo, porque un error o un programa malicioso heredaría todos sus permisos.

Fuente: Tabla de elaboración propia; los nombres de los permisos varían según el sistema operativo.

F7 Fortaleza de las contraseñas: entropía en bits

GRÁFICO



Ejemplo resuelto. Una clave de 12 caracteres con letras y números tiene $12 \times \log_2(62) = 12 \times 5{,}954 =$ **71,5 bits**. Hay 2^71,5 combinaciones; en promedio se halla la clave tras la mitad: 2^70,5 ÷ 10^{10} intentos/s ≈ $1{,}6 \times 10^{11}$ s ≈ **5 100 años**. Con solo 8 letras minúsculas (37,6 bits) serían unos **10 segundos**.

Tiempo medio del modelo teórico: 8 de 94 símbolos, unos 3,5 días · 4 palabras al azar, unos 2,1 días · 5 palabras, unos 45 años · 16 minúsculas, unos 69 000 años · 6 palabras, unos 350 000 años.

Regla práctica: la **longitud** pesa más que la complejidad; una frase de palabras al azar es fácil de recordar y fuerte. Nunca se reutiliza una contraseña y, si se puede, se activa la verificación en dos pasos.

Fuente: Cálculo de elaboración propia: entropía = longitud × $\log_2$(tamaño del alfabeto). Alfabetos: 26 (minúsculas), 62 (letras y números), 94 (todos los caracteres imprimibles) y 7 776 palabras (lista tipo Diceware: 12,9 bits por palabra). Supone elección totalmente aleatoria, que no es lo habitual en las personas, y un ataque teórico sin conexión de 10 000 millones de intentos por segundo. No es una predicción real.

¿Por qué ocho caracteres complejos son menos seguros que cinco palabras al azar? ¿Qué ocurre con la entropía si la persona elige palabras previsibles?

F8 Accesibilidad: ajustes del sistema y contraste de color

DATOS

Necesidad	Ajuste del sistema	Cómo se comprueba
Baja visión	Tamaño de texto del 150 % al 200 %, cursor grande, modo de alto contraste y lupa	Se lee un párrafo de 12 líneas sin acercarse a la pantalla
No ver la pantalla	Lector de pantalla (hay opciones libres) y navegación solo con teclado	Se abre y se guarda un documento sin ratón
Movilidad reducida en las manos	Teclas especiales de una sola mano, dictado por voz y teclado en pantalla	Se escribe una línea con atajos sin pulsar dos teclas a la vez
Sordera o ruido ambiental	Avisos visuales y subtítulos activados	Una alerta del sistema se ve sin sonido
Dificultad para distinguir colores	Filtros de color y no depender solo del color para dar información	Se identifican los estados con texto o símbolos
Dificultades de lectura	Fuente legible, mayor interlineado y modo lectura en el navegador	Se mide el tiempo de lectura de un texto de 100 palabras antes y después

Contraste (texto sobre fondo): antracita (RGB 47, 50, 56) sobre blanco, **12,85:1**, cumple · azul eléctrico (RGB 31, 95, 255) sobre blanco, **5,07:1**, cumple · gris medio oscuro (RGB 118, 118, 118) sobre blanco, **4,54:1**, cumple por poco · rosa neón (RGB 255, 45, 149) sobre blanco, **3,46:1**, no cumple para texto normal (solo para texto grande) · gris claro (RGB 138, 143, 152) sobre blanco, **3,25:1**, no cumple · amarillo puro (RGB 255, 255, 0) sobre negro, **19,56:1**, cumple.

Cómo se calcula: relación = $(L_1 + 0{,}05) \div (L_2 + 0{,}05)$, donde L_1 es la luminancia relativa del color más claro y L_2 la del más oscuro.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Relaciones de contraste calculadas con la fórmula de las pautas WCAG 2.1 (nivel AA: 4,5:1 para texto normal y 3:1 para texto grande). Los nombres de los ajustes varían según el sistema operativo.

F9 Incidentes frecuentes: síntomas, causas y soluciones, y copias

DATOS

Incidente	Causa más probable	Primera comprobación	Solución
La máquina virtual no arranca y muestra un error de virtualización	La virtualización está desactivada en el firmware del equipo o la RAM asignada es excesiva	Comprobar que 4 GiB + RAM de las máquinas ≤ RAM del equipo	Reducir la RAM de la máquina o activar la virtualización con permiso del docente
«No hay espacio suficiente» al actualizar	Disco virtual casi lleno por actualizaciones e instantáneas	Mirar el espacio libre (debe ser > 10 %)	Eliminar instantáneas antiguas, vaciar la papelera o ampliar el disco virtual
Mateo no puede abrir una aplicación que Irene sí usa	La cuenta de Mateo no tiene permiso de ejecución	Comparar los permisos de ambas cuentas	Dar el permiso mínimo necesario, no convertir la cuenta en administradora
Tras una actualización, la pantalla vuelve al tamaño de texto del 100 %	El ajuste se aplicó a otra cuenta o se restauraron valores por defecto	Comprobar la cuenta con la que se ha iniciado sesión	Reaplicar el ajuste en la cuenta correcta y anotarlo en la bitácora
Falta una carpeta de documentos de Irene	Borrado por error o archivo sin copia	Revisar la papelera y la última copia	Restaurar la copia o la instantánea y comprobar que los archivos son los esperados

Instantánea frente a copia de seguridad. Una **instantánea** guarda el estado de la máquina virtual en el mismo disco, por lo que sirve para volver atrás rápido pero se pierde si el disco falla. Una **copia de seguridad** está en otro soporte. **Regla 3-2-1:** 3 copias de los datos, en 2 soportes distintos, con 1 copia fuera del lugar de trabajo.

Ejemplo resuelto (tiempo de copia). Copiar los 25 GB del sistema a una unidad que escribe a 100 MB/s: 25 000 MB ÷ 100 MB/s = **250 s ≈ 4,2 min**. El disco virtual completo de 40 GB tardaría 400 s ≈ 6,7 min, dentro del límite de 15 minutos de la biblioteca.

Antes y después de cada cambio: copia o instantánea, cambio, prueba y, si falla, vuelta atrás y nuevo intento con un procedimiento reformulado.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Los incidentes son ficticios y pueden darse en un sistema real.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Sistema operativo	Programa que gestiona el hardware y ofrece servicios a las aplicaciones y a las personas usuarias.
Máquina virtual	Equipo simulado por software que se ejecuta dentro de otro equipo, aislado de él.
Anfitrión (host)	Equipo real en el que se ejecutan las máquinas virtuales.
Hipervisor	Programa que crea las máquinas virtuales y reparte entre ellas los recursos del anfitrión.
Huella (hash)	Valor calculado a partir de un archivo; si cambia el archivo, cambia la huella. Sirve para comprobar que no ha sido alterado.
Mínimo privilegio	Principio de dar a cada cuenta solo los permisos que necesita.
Entropía	Medida, en bits, de la imprevisibilidad de una contraseña.
Instantánea	Estado guardado de una máquina virtual al que se puede volver.
Copia de seguridad	Duplicado de los datos en otro soporte para recuperarlos si se pierden.
Accesibilidad	Posibilidad de que cualquier persona, con independencia de sus capacidades, pueda usar el sistema.
Bitácora	Registro ordenado de las acciones realizadas, con fecha, valores y resultado.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

FICHA 1 Sistema, usuario y aplicación

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa el caso de la biblioteca (F1), las capas (F2) y los requisitos (F3).

1 **Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.**

El sistema operativo es…

◯ una aplicación más, como el navegador ◯ el intermediario entre las aplicaciones y el hardware ◯ una pieza física de la placa base

Una máquina virtual sirve para…

◯ acelerar el procesador del anfitrión ◯ probar sin afectar al equipo real ◯ borrar archivos del anfitrión

Una cuenta de usuario estándar normalmente puede…

◯ cambiar la seguridad del sistema ◯ crear cuentas nuevas ◯ usar los programas instalados y guardar archivos propios

Una copia de seguridad es útil porque…

◯ hace el equipo más rápido ◯ está en otro soporte y permite recuperar datos ◯ sustituye al antivirus

2 **Relaciona cada elemento con su capa (F2).**

1	Procesador de textos	a	Servicios del sistema
2	Gestor de permisos y de archivos	b	Hardware
3	Memoria RAM	c	Aplicaciones
4	Cuenta de Julia	d	Núcleo del sistema
5	Actualizador automático	e	Usuarios

3 **Requisitos. Un equipo tiene 8 GiB de RAM, un SSD de 256 GB, UEFI con arranque seguro y no dispone de TPM 2.0. ¿Cumple los requisitos mínimos del sistema A y del sistema B de F3? Justifícalo con los datos.**

4 **Necesidades. Para cada perfil de F1, anota qué ajuste o permiso necesita y por qué.**

Perfil	Qué necesita	Por qué
Julia		
Mateo		
Irene		
Técnico		

FICHA 2 Instalamos en una máquina virtual

SESIÓN 2

Trabaja con el protocolo F5, el reparto de recursos de F4 y los requisitos de F3.

1 **Recursos. El anfitrión tiene 16 GiB de RAM y reserva 4 GiB. Cada máquina con el sistema B necesita 6 GiB. a) ¿Cuántas máquinas caben a la vez? b) Si cada disco virtual es de 40 GB y el SSD del anfitrión es de 512 GB, ¿cuánto espacio queda con esas máquinas? c) ¿Podríamos asignar 8 GiB a cada una?**

2 **Verificación de la imagen. La huella publicada por el centro empieza por 9f2c41 y termina en b41e; la que has calculado empieza por 9f2c41 y termina en b41a. ¿Qué haces y por qué?**

3 **Ordena los pasos de la instalación (F5) escribiendo un número del 1 al 6 delante de cada uno: crear la instantánea «Sistema limpio» · crear la máquina con RAM y disco · comprobar la huella · conectar la imagen y arrancar · expulsar la imagen y reiniciar · crear la cuenta de administrador.**

4 **Completa las tres primeras entradas de la bitácora de vuestro equipo con valores reales o de práctica.**

Hora	Objetivo	Pasos y valores	Resultado e incidencias

FICHA 3 Cuentas, permisos y contraseñas

SESIÓN 3

Usa la tabla de permisos (F6), el caso (F1) y la fortaleza de las contraseñas (F7).

1 **Asigna a cada persona el tipo de cuenta más adecuado (administrador, usuario estándar o invitado) y justifica con el mínimo privilegio.**

Persona	Tipo de cuenta	Permisos clave	Justificación
Julia			
Mateo			
Irene			
Técnico del centro			

2 **Verdadero o falso. Corrige las falsas.**

	V	F
El técnico debe usar la cuenta de administrador para leer el correo, porque así es más cómodo.	☐	☐
Una cuenta estándar puede usar los programas instalados sin ser administradora.	☐	☐
Si Mateo no puede abrir una aplicación, hay que convertirlo en administrador.	☐	☐
El invitado conserva sus archivos para siempre.	☐	☐

3 **Entropía. Calcula con la fórmula $L \times \log_2(N)$ la entropía de: a) 10 caracteres de letras y números ($N = 62$; $\log_2 62 = 5{,}954$); b) 3 palabras al azar de una lista de 7 776 (12,92 bits por palabra). ¿Cuál es más robusta?**

4 **Define la política de contraseñas para la biblioteca: longitud mínima, tipo de clave y qué se hace con la verificación en dos pasos. Justifica con F7.**

FICHA 4 Actualizaciones, almacenamiento y accesibilidad — SESIÓN 4

Usa F8 para accesibilidad y contraste, y F9 para el espacio libre y las copias.

1 **Balance de espacio. El disco virtual es de 40 GB. El sistema ocupa 25 GB, las aplicaciones 6 GB, las actualizaciones pendientes 4 GB y dos instantáneas 3 GB. ¿Cuánto espacio queda libre y qué porcentaje es? ¿Cumple el mínimo del 10 %? Propón una solución.**

2 **Contraste. Con las relaciones de F8, indica si estos pares cumplen el nivel AA para texto normal y propón uno mejor si no: a) rosa neón sobre blanco; b) azul eléctrico sobre blanco; c) gris claro sobre blanco.**

Par de colores	Relación	¿Cumple 4,5:1?	Alternativa
Rosa neón sobre blanco			
Azul eléctrico sobre blanco			
Gris claro sobre blanco			

3 **Plan de accesibilidad para Julia: elige tres ajustes de F8, indica cómo los comprobarás y qué evidencia anotarás en la bitácora.**

Ajuste	Valor elegido	Cómo se comprueba	Evidencia

4 **Plan de actualizaciones: ¿con qué frecuencia y a qué hora se actualizará el sistema de la biblioteca? ¿Qué harás antes de actualizar?**

FICHA 5 Seguridad básica y restauración — SESIÓN 5

Aplica la regla 3-2-1 y la prueba de restauración de F9. Haz las pruebas solo en la máquina de pruebas.

1 **Lista de seguridad. Marca cada medida cuando la hayas comprobado en tu máquina.**

- [ ] El sistema tiene todas las actualizaciones disponibles aplicadas.
- [ ] El cortafuegos y la protección antimalware están activados y no se han desactivado para probar.
- [ ] Cada persona tiene su cuenta; la de administrador solo se usa para administrar.
- [ ] Las contraseñas de práctica son robustas y no se han anotado en la bitácora.
- [ ] Existe la instantánea «Sistema limpio» y una copia en otro soporte.

2 **Plan 3-2-1. Describe las tres copias de la carpeta de Irene (25 GB): qué soporte usa cada una y cuál está fuera del lugar de trabajo. Calcula el tiempo de la copia a 100 MB/s.**

3 **Prueba de restauración. En la máquina de pruebas, borra la carpeta ficticia «Talleres» y restáurala desde la instantánea o la copia. Anota el procedimiento y el tiempo empleado.**

Paso	Qué hice	Resultado	Tiempo

4 **¿Se cumple el límite de 15 minutos de la biblioteca? Explica cómo lo comprobaste y qué mejorarías.**

FICHA 6 Resolvemos incidentes

SESIÓN 6

Usa la tabla de incidentes (F9). Primero localiza la capa del problema (F2) y después aplica la solución de menor riesgo.

1 **Diagnostica cada incidente: capa afectada, causa más probable, primera comprobación y solución.**

Incidente	Capa	Primera comprobación	Solución
1. La máquina virtual no arranca y da error de virtualización			
2. «No hay espacio suficiente» al actualizar			
3. Mateo no puede abrir una aplicación			
4. Falta una carpeta de Irene			

2 **Incidente 5 (nuevo): después de aplicar una actualización, Julia dice que el texto vuelve a verse pequeño. Propón una secuencia de tres comprobaciones, de menor a mayor impacto.**

3 **Reformulación. Un compañero propone desactivar el cortafuegos «un momento» para que funcione una aplicación. Explica por qué no y qué alternativa segura propones.**

4 **Escribe dos entradas de la bitácora sobre incidentes de hoy con el formato del modelo de F1.**

Fecha y hora	Objetivo	Pasos y valores	Resultado e incidencia

FICHA 7 Evidencia individual: un perfil nuevo

SESIÓN 7

Trabajo individual. Aplica lo aprendido a un perfil nuevo. Puedes usar F3, F6, F7, F8 y F9.

1 **Nora, de 16 años, se ha lesionado la mano derecha y solo puede usar el teclado con una mano. Va a usar el equipo de la biblioteca para estudiar. Elige tipo de cuenta, tres ajustes de accesibilidad de F8 y cómo comprobarás que le sirven.**

2 **Define la contraseña de Nora: tipo (palabras o caracteres), longitud y entropía calculada con $L \times \log_2(N)$ y justifica por qué es robusta.**

3 **El disco virtual de 40 GB tiene el sistema (25 GB), aplicaciones (6 GB) y 5 GB de documentos. ¿Qué porcentaje queda libre? Copia solo los 5 GB de documentos a 100 MB/s: ¿cuánto tarda?**

4 **Tras una actualización, Nora no consigue iniciar sesión con su cuenta. Escribe tres comprobaciones razonadas y qué evidencia anotarías en la bitácora.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Bitácora de configuración del sistema. Completadla en equipo a lo largo de las sesiones; es la base de la entrega final. Sin contraseñas reales.

Sistema y recursos de la máquina virtual

Sistema, RAM, procesadores y disco con unidades; huella comprobada.

Pasos de instalación

Pasos numerados con valores y resultado.

Usuarios y permisos

Cuenta, tipo, permisos clave y justificación (mínimo privilegio).

Actualizaciones y almacenamiento

Frecuencia, espacio libre (%).

Accesibilidad configurada

Ajustes, valor y comprobación.

Seguridad y contraseñas

Política, entropía (bits) y medidas activas.

Copia, restauración y prueba

Regla 3-2-1, tiempo de restauración.

Incidencia resuelta

Síntoma, causa, solución y prevención.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Antes de entregar **Configuración documentada de un sistema/VM**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] La máquina virtual arranca desde su disco y la bitácora indica sistema, RAM, procesadores y disco con unidades correctas.
- [ ] La huella de la imagen se ha comparado con la publicada y se ha anotado el resultado.
- [ ] Cada perfil tiene una cuenta con los permisos mínimos y la de administrador solo se usa para administrar.
- [ ] La política de contraseñas indica longitud, tipo y entropía calculada, sin ninguna contraseña real escrita.
- [ ] Las actualizaciones están aplicadas y el espacio libre del disco es superior al 10 %.
- [ ] Los ajustes de accesibilidad se han comprobado con una prueba concreta y el contraste cumple 4,5:1.
- [ ] Existe una instantánea o copia, y se ha restaurado con éxito en menos de 15 minutos.
- [ ] Al menos una incidencia está documentada con causa, solución y cambio del procedimiento.
- [ ] No se ha desactivado ningún control de seguridad y las fuentes e imágenes están citadas.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

_____

_____

Firma del equipo / fecha de entrega

_____

_____

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Rúbrica para valorar **Configuración documentada de un sistema/VM**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Parte de las necesidades reales de los tres perfiles (Julia, Mateo, Irene), define requisitos medibles (recursos, permisos, contraste, espacio libre) y justifica cada decisión de configuración.	Define los requisitos de los perfiles y justifica las decisiones principales de configuración.	Los requisitos son vagos o la configuración no responde a los perfiles.	La configuración no se relaciona con ninguna necesidad concreta.	
Funcionamiento / evidencia	Todos los ajustes se prueban y quedan registrados con una evidencia (captura descrita, valor medido o resultado); la restauración funciona y se interpretan los límites de lo probado.	Los ajustes principales funcionan y se prueba la restauración.	Funciona parte de la configuración o las pruebas son incompletas.	No hay pruebas ni evidencia de que el sistema funcione como se describe.	
Documentación técnica	La bitácora permite a otra persona reproducir cada paso, indica versiones, valores y unidades (GiB, GB, %, bits) y usa el vocabulario correcto.	La bitácora es comprensible y suficiente, con algún dato o unidad sin precisar.	Faltan pasos, valores o unidades y no se podría reproducir la configuración.	La documentación es insuficiente para entender qué se hizo.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Aplica mínimo privilegio, contraseñas robustas, actualizaciones y copias sin desactivar controles; cuida la accesibilidad y la privacidad y alarga la vida útil del equipo en lugar de reinstalar.	Cumple las normas de seguridad y atiende la accesibilidad y la privacidad principales.	Necesita recordatorios o desactiva algún control de seguridad para probar.	Incumple normas de seguridad o ignora la privacidad y la accesibilidad.	
Iteración y cooperación	Reformula el procedimiento tras un fallo o una incidencia, documenta la mejora y el equipo reparte y rota roles con decisiones compartidas.	Corrige al menos un fallo a partir de la prueba y coopera adecuadamente.	La corrección es superficial o la cooperación es irregular.	No corrige los fallos ni coopera con el equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé explicar qué capa del sistema afecta cada problema y qué permisos necesita cada persona.	○	○	○	○
Sé configurar y probar actualizaciones, accesibilidad y restauración dejando constancia en una bitácora.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Aquí tienes una máquina virtual ya preparada y una lista cerrada de pasos para configurar la cuenta de Julia sin tener que decidir todo desde cero.

Máquina virtual preparada

Estado inicial de «Biblioteca-VM»: sistema instalado y actualizado, 6 GiB de RAM, 2 procesadores, disco virtual de 40 GB con 12 GB libres, una cuenta de administrador («tecnico») y una instantánea «Sistema limpio».

Tu tarea: crear la cuenta «julia» como usuario estándar y adaptar su pantalla.

Lista cerrada de comprobación

Marca cada paso cuando lo hayas hecho y anota el valor:

1. Crear la cuenta «julia» como usuario estándar.
2. Tamaño del texto: 150 %.
3. Cursor grande y modo de alto contraste activados.
4. Comprobar el contraste: antracita sobre blanco = 12,85:1.
5. Crear una instantánea «Julia lista».

1 **Completa la lista cerrada con los valores y resultados de tu máquina.**

Paso	Valor o ajuste	¿Hecho? (sí/no)	Observaciones
1. Cuenta «julia» estándar			
2. Tamaño del texto			
3. Cursor y alto contraste			
4. Contraste comprobado			
5. Instantánea «Julia lista»			

2 **Calcula el espacio libre de la máquina preparada en porcentaje (12 GB libres de 40 GB). ¿Cumple el mínimo del 10 %?**

3 **Elige la opción correcta: para que Julia no borre programas por error, su cuenta debe ser (a) administradora (b) usuario estándar (c) invitada. Explica tu elección.**

ANEXO 9

Ampliación

SdA 2 · Sistema operativo a medida

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Dos configuraciones frente a frente

Compara una configuración **por defecto** (A) con una configuración **ajustada** (B) de la misma máquina virtual en tres aspectos: **rendimiento, privacidad y accesibilidad**. Decide con datos cuál recomendarías a la biblioteca.

Pasos

1. Define tres indicadores medibles: por ejemplo, tiempo de arranque (s), memoria en uso (GiB o %) y número de permisos de aplicaciones concedidos.
2. Aplica la configuración A (valores por defecto) y mide los tres indicadores tres veces; calcula la media.
3. Aplica la configuración B: desactiva los servicios que no necesita Julia, limita los permisos de aplicaciones, reduce los datos de diagnóstico y activa los ajustes de accesibilidad de F8. Mide de nuevo.
4. Haz una tabla comparativa y calcula la mejora en %; analiza el contraste y la facilidad de uso para Julia y para Mateo.
5. Redacta la recomendación final con una limitación de lo medido (por ejemplo, que es una máquina virtual).

Entrega

Tabla comparativa con medias y porcentaje de mejora, valoración de privacidad y accesibilidad, y recomendación justificada.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 2 · Sistema operativo a medida

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: el intermediario entre las aplicaciones y el hardware; probar sin afectar al equipo real; usar los programas instalados y guardar archivos propios; está en otro soporte y permite recuperar datos.
2. Procesador de textos – Aplicaciones; gestor de permisos y de archivos – Núcleo del sistema; Memoria RAM – Hardware; cuenta de Julia – Usuarios; actualizador automático – Servicios del sistema.
3. Sistema A: RAM 8 GB ≥ 4 GB, disco 256 GB ≥ 64 GB y UEFI con arranque seguro cumplidos, pero falta el TPM 2.0 obligatorio: no cumple. Sistema B: 8 GiB ≥ 6 GB y 256 GB ≥ 25 GB: cumple los mínimos (a falta de comprobar el procesador).
4. Julia: texto grande, alto contraste, cursor grande y cuenta estándar para no borrar programas. Mateo: cuenta estándar con control de contenidos y sin instalar. Irene: cuenta estándar con carpeta propia y petición de instalación. Técnico: administrador, solo para administrar.

Ficha 2

1. a) 16 − 4 = 12 GiB; 12 ÷ 6 = 2 máquinas. b) 2 × 40 = 80 GB; 512 − 80 = 432 GB libres. c) No: 2 × 8 = 16 GiB, más los 4 GiB reservados, serían 20 GiB > 16 GiB; solo cabría una máquina de 8 GiB (4 + 8 = 12 GiB).
2. No se usa la imagen: las huellas difieren en el último carácter, lo que indica que el archivo ha cambiado (descarga incompleta o alteración). Se vuelve a descargar de la carpeta del centro y se calcula de nuevo.
3. Orden: 1 comprobar la huella; 2 crear la máquina con RAM y disco; 3 conectar la imagen y arrancar; 4 crear la cuenta de administrador; 5 expulsar la imagen y reiniciar; 6 crear la instantánea «Sistema limpio».
4. Respuesta abierta; valorar valores con unidades (GiB, GB), hora y resultado, e incidencias con causa.

Ficha 3

1. Julia: usuario estándar (usar apps, guardar archivos, ajustar su accesibilidad). Mateo: usuario estándar con control de contenidos o invitado supervisado (sin instalar). Irene: usuario estándar con carpeta propia (instalación mediante petición al técnico). Técnico: administrador. Justificar con el mínimo privilegio.
2. Falso (el técnico solo usa el administrador para administrar), verdadero, falso (se da el permiso mínimo necesario), falso (el invitado pierde sus archivos al salir).
3. a) 10 × 5,954 = 59,5 bits. b) 3 × 12,92 = 38,8 bits. Es más robusta la de 10 caracteres de letras y números (59,5 bits frente a 38,8 bits).
4. Modelo: mínimo de 4 a 5 palabras al azar (52-65 bits) o 12 caracteres de letras y números (71,5 bits); frase de palabras al azar, fácil de recordar; no reutilizar; activar la verificación en dos pasos si el servicio la ofrece.

Ficha 4

1. 25 + 6 + 4 + 3 = 38 GB; 40 − 38 = 2 GB libres; 2 ÷ 40 = 5 %, por debajo del 10 %: no cumple. Solución: eliminar instantáneas, vaciar la papelera o ampliar el disco virtual a 60 GB (60 − 38 = 22 GB libres, 22 ÷ 60 = 36,7 %).
2. Rosa neón sobre blanco: 3,46:1, no cumple (usar antracita o azul); azul eléctrico sobre blanco: 5,07:1, cumple; gris claro sobre blanco: 3,25:1, no cumple (usar un gris más oscuro, como RGB 118, 118, 118, o el antracita).
3. Modelo: tamaño del texto 150 % (párrafo de 12 líneas sin acercarse); cursor grande (se localiza en menos de 2 s); alto contraste (se distinguen todos los botones). Evidencia: valor del ajuste y descripción del resultado.
4. Modelo: automática fuera de horario (por ejemplo, de madrugada o los domingos) con revisión semanal del técnico; antes se crea una instantánea o copia.

Ficha 5

1. Todas las casillas marcadas y comprobadas; ninguna medida de seguridad se ha desactivado para probar.
2. Modelo: copia 1 en el disco del equipo; copia 2 en una unidad externa de la biblioteca; copia 3 fuera del local (servicio autorizado del centro o domicilio del técnico). 25 GB = 25 000 MB; 25 000 ÷ 100 = 250 s ≈ 4,2 min.
3. Procedimiento: borrar, comprobar que falta, restaurar desde la instantánea o la copia, comprobar que la carpeta está completa; tiempo medido (normalmente 1-5 minutos).
4. Debe comparar el tiempo medido con 15 minutos y proponer mejoras (copia incremental, instantáneas más frecuentes).

Ficha 6

1. 1) Virtualización/firmware o RAM asignada: comprobar RAM total y la activación; reducir la RAM o activarla con permiso. 2) Almacenamiento: espacio libre; eliminar instantáneas o ampliar. 3) Permisos de la cuenta: comparar permisos; dar el mínimo. 4) Archivos/datos: papelera y copia; restaurar.
2. Modelo: 1) comprobar con qué cuenta ha iniciado sesión; 2) reaplicar el ajuste en la cuenta de Julia y anotarlo; 3) si vuelve a perderse, revisar si una política o actualización restaura valores por defecto y volver a una instantánea.
3. Desactivar el cortafuegos deja el sistema expuesto: se prueba en la máquina de pruebas, o se crea una regla concreta para esa aplicación con permiso y se anota en la bitácora.
4. Dos entradas con el formato del modelo de F1, con valores y resultado.

Ficha 7

1. Modelo: cuenta de usuario estándar; teclas especiales de una mano (se escribe una línea con atajos sin pulsar dos teclas a la vez), dictado por voz (se dicta una frase de 10 palabras) y teclado en pantalla como apoyo. Valorar que el perfil no se estereotipe.
2. Modelo: 5 palabras al azar de una lista de 7 776: 5 × 12,92 = 64,6 bits, con un tiempo medio teórico de unos 45 años a 10 000 millones de intentos por segundo; es fácil de teclear con una mano porque no exige símbolos.
3. 25 + 6 + 5 = 36 GB; 40 − 36 = 4 GB libres = 10 %, justo en el límite. Copia de 5 GB = 5 000 MB ÷ 100 MB/s = 50 s.
4. Modelo: comprobar el nombre de la cuenta y el bloqueo de mayúsculas, comprobar si la cuenta existe y no está bloqueada (con el técnico) y restaurar desde la instantánea si hay un fallo del sistema. Evidencia: hora, qué se comprobó y resultado.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Tabla: cuenta estándar creada; texto 150 %; cursor grande y alto contraste activados; contraste 12,85:1; instantánea creada. Si algo no se puede activar, anotar el motivo.
2. 12 ÷ 40 = 30 %, cumple el mínimo del 10 %.
3. (b) usuario estándar: puede usar los programas pero no eliminarlos ni cambiar la seguridad.

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Valorar tres indicadores medibles con unidades, medias de tres medidas, porcentaje de mejora correcto ((A − B) ÷ A × 100), análisis de privacidad y accesibilidad y una limitación honesta de lo medido.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (perfiles y capas, 50 min); sesión 2 (instalación en VM; si no hay virtualización, demostración del docente con los datos de F3 y F4); sesión 3 (cuentas y contraseñas); sesión 4 (actualizaciones, almacenamiento y accesibilidad); sesión 5 (seguridad y restauración); sesión 6 (incidentes); sesión 7 (bitácora y ficha individual de 20 minutos).
- Preparación: tener descargada y verificada una imagen autorizada (con su hash), comprobar con antelación que la virtualización está activa y que cada equipo tiene espacio para dos discos virtuales de 40 GB. Los datos de F3 sobre requisitos corresponden a 2026: conviene confirmarlos con la versión del centro.
- Seguridad y privacidad: solo máquinas virtuales de prácticas; cuentas y nombres ficticios; no se anotan contraseñas reales ni se reutilizan las de práctica. Ningún control de seguridad se desactiva para probar; las pruebas de riesgo se hacen en la máquina de pruebas con instantánea.
- Diferenciación: el Anexo 8 ofrece una máquina preparada y una lista cerrada; el Anexo 9 propone comparar configuraciones con medidas. Los roles rotan (coordinación, documentación, material y seguridad, pruebas y comunicación).

Errores frecuentes

- Confundir instantánea con copia de seguridad: la instantánea está en el mismo disco y no protege de un fallo del disco.
- Dar permisos de administrador para solucionar un problema de permisos en lugar de conceder el mínimo necesario.
- Creer que una contraseña corta pero con símbolos es más fuerte que una frase larga de palabras al azar.
- Olvidar la reserva de RAM del anfitrión o dar a las máquinas virtuales más memoria de la que hay.
- Desactivar el cortafuegos o el antivirus «para probar», o instalar una imagen sin comprobar su huella.
- Escribir contraseñas reales en la bitácora o en capturas, o dar valores sin unidades.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar más la trazabilidad de la bitácora y la justificación de los permisos que el número de ajustes aplicados.
- En los cálculos de recursos y entropía, comprobar el método y las unidades aunque haya pequeñas diferencias de redondeo.
- Aceptar políticas de contraseñas distintas si se apoyan en la entropía calculada y se explican las limitaciones del modelo.
- Descontar cualquier propuesta que desactive controles de seguridad o que trabaje sobre equipos reales.

03

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

La red de casa, sin misterios

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo diseñamos y diagnosticamos una red local que sea funcional y segura?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES A
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE1	PRODUCTO FINAL Plano y simulación de red doméstica	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 1.1, 1.3

Contexto, reto y producto

La familia Haddad-López vive en un piso de 90 m² de una ciudad ficticia, y su red doméstica es un misterio para todos. El router está en el salón; en el dormitorio del abuelo Samir, al fondo del pasillo, el wifi casi no llega; la tele de 4K se corta cuando Hugo juega en línea; la impresora «desaparece» de vez en cuando; y el otro día, al llegar la visita, alguien pasó la contraseña del wifi principal por el grupo de la familia. Lucía, la hermana mayor, quiere arreglarlo, pero cada vez que algo falla se reinicia el router y se reza.

En esta situación el alumnado aprende **cómo viaja un dato por una red doméstica** y qué hace cada dispositivo: router, switch, punto de acceso, terminal de fibra y clientes, con medios alámbricos e inalámbricos. Diseña el plano de la red de la vivienda con direccionamiento IP privado, la simula, **diagnostica fallos por capas** (enlace, dirección IP, puerta de enlace, DNS y servicio) y añade una **red de invitados** y medidas de seguridad. Todo se hace con una vivienda ficticia, en un simulador o en una red de laboratorio aislada, sin tocar redes reales. El producto final es un **plano y una simulación de red doméstica** con su documentación técnica.

Reto

Diseñar y simular la red de la vivienda de la familia Haddad-López para que haya cobertura útil en todas las estancias, una red de invitados separada y una guía para diagnosticar por capas tres fallos típicos, y defenderla con datos.

Producto final

Plano y simulación de red doméstica.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

CE1 Identificar y resolver problemas técnicos sencillos, conectando y configurando dispositivos, sistemas y redes de forma eficiente y segura.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

1.1 Conectar dispositivos y gestionar redes locales aplicando los conocimientos y procesos asociados a sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica con una actitud proactiva.

1.3 Identificar y resolver problemas técnicos sencillos analizando componentes y funciones de los dispositivos digitales, evaluando las soluciones de manera crítica y reformulando el procedimiento, en caso necesario.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
A3	Sistemas de comunicación e internet: dispositivos de red y funcionamiento. Procedimiento de configuración de una red doméstica y conexión de dispositivos.

Concreción didáctica en esta situación

- Dispositivos de red doméstica: terminal de fibra (ONT), router (puerta de enlace, DHCP, NAT, cortafuegos y wifi), switch, punto de acceso y clientes, y la función de cada uno en la ruta de un dato.
- Medios de transmisión: cable de par trenzado (hasta 100 m por tramo), fibra óptica y wifi en 2,4 GHz y 5 GHz; velocidad en Mbit/s frente a MB/s y tiempo de transferencia.
- Direccionamiento: direcciones privadas 192.168.x.x, máscara 255.255.255.0 (/24), dirección de red, difusión y número de hosts, puerta de enlace, DHCP (proceso DORA), reservas y DNS.
- Diagnóstico por capas simples: enlace, dirección IP (incluida la 169.254.x.x), puerta de enlace, DNS y servicio, con las órdenes de ping y de consulta de configuración en un simulador.
- Configuración segura: WPA3 o WPA2 con cifrado AES, contraseñas largas, cambio de las credenciales del router, actualización de firmware, WPS desactivado y red de invitados aislada.

Objetivos didácticos

- ✓ Seguir la ruta de un dato desde un dispositivo hasta un servidor y nombrar el papel de router, switch, punto de acceso, terminal de fibra, DNS y DHCP.
- ✓ Elegir los medios (cable de par trenzado, fibra, wifi) y ubicar dispositivos en un plano con criterios de cobertura, distancia y velocidad.
- ✓ Diseñar un direccionamiento IP privado coherente (red, máscara, puerta de enlace, rango DHCP y reservas) y comprobar su validez con cálculos.
- ✓ Diagnosticar fallos de cobertura, DHCP, dirección IP y nombres mediante una secuencia de comprobaciones por capas, e interpretar datos de pruebas (dBm, Mbit/s, ping).
- ✓ Incorporar una red de invitados y medidas de seguridad básicas (cifrado, contraseñas, firmware, WPS), justificándolas por el riesgo que reducen.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Seguimos la ruta de un dato desde el móvil hasta un servidor y nombramos cada salto

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, ruta de un dato (F1), relación de dispositivos y cambio de unidades Mbit/s a MB/s.

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Identificamos dispositivos y medios de la vivienda y calculamos el cable necesario

Evidencia: Ficha 2: clasificación de dispositivos (F2), elección de medio por tramo y cálculo de la longitud de cable con margen.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Diseñamos la red de la vivienda ficticia: ubicación, cobertura y direccionamiento

Evidencia: Ficha 3: mediciones de cobertura (F4), ubicación del punto de acceso en el plano (F3) y plan de direcciones IP válido (F6).

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Configuramos y simulamos las conexiones: DHCP, reservas y pruebas de ping

Evidencia: Ficha 4: configuración del simulador, proceso DORA y tabla de pruebas de conectividad.

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Resolvemos fallos de cobertura, DHCP y conexión con el diagnóstico por capas

Evidencia: Ficha 5: diagnóstico de cuatro fallos (F7) con la capa afectada, la comprobación y la solución.

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Añadimos la red de invitados y las medidas de seguridad

Evidencia: Ficha 6: tabla de riesgos y medidas, red de invitados 192.168.20.0/24 y prueba de aislamiento.

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Defendemos el diseño y resolvemos un reto de diagnóstico individual

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: diagnóstico y diseño del piso de Marta.

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
1.1	Diseño y simulación de una red doméstica con dispositivos, medios, direccionamiento IP válido, DHCP, cobertura justificada con datos (dBm, Mbit/s) y red de invitados separada.	Fichas 2 a 4 y 6, plano y simulación (Anexo 4) / lista de cotejo y rúbrica
1.3	Diagnóstico de cuatro fallos de la red (cobertura, DHCP agotado, IP duplicada, 169.254.x.x) con una secuencia por capas, comprobaciones con ping y configuración, y verificación de la solución.	Fichas 5 y 7 / observación, lista de cotejo y rúbrica

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Parte de las necesidades de los miembros de la familia, define requisitos medibles (cobertura mejor que −67 dBm en cada estancia, velocidad mínima, red de invitados aislada) y diseña un plano con ubicación de dispositivos y direcciones justificada.	Define las necesidades y los requisitos principales y diseña un plano coherente con justificación breve.	Los requisitos son vagos o el plano no responde a las necesidades de la vivienda.	No relaciona el diseño con las necesidades ni con los datos de cobertura.
Funcionamiento / evidencia	La simulación funciona: los dispositivos reciben IP por DHCP, se comunican entre sí y con el exterior, la red de invitados no alcanza la red principal y cada prueba (ping, dBm, Mbit/s) queda registrada e interpretada.	La simulación cumple lo principal y se registran las pruebas más importantes.	La simulación funciona solo en parte o las pruebas son incompletas.	No hay simulación funcional ni pruebas registradas.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Documentación técnica	El plano, la tabla de direcciones y la configuración son claros, con direcciones válidas, máscaras, unidades (dBm, Mbit/s, m) y vocabulario correctos: otra persona podría reproducir la red.	La documentación es suficiente, con algún dato o unidad sin precisar.	Faltan direcciones, unidades o pasos, o hay errores de direccionamiento.	La documentación es insuficiente para entender la red.
Seguridad, ética y sostenibilidad	Aplica cifrado robusto, contraseñas largas, firmware actualizado y WPS desactivado; separa la red de invitados; trabaja solo en entornos aislados y valora el consumo y la reutilización de equipos.	Cumple las normas y aplica las medidas de seguridad principales.	Necesita recordatorios sobre el trabajo en entorno aislado o aplica medidas de seguridad incompletas.	Prueba o escanea redes reales o ignora las medidas de seguridad básicas.
Iteración y cooperación	Mejora el diseño a partir de los fallos de las pruebas y de la defensa, documenta al menos dos cambios justificados y reparte y rota los roles con decisiones compartidas.	Hace una mejora a partir de las pruebas y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el diseño ni coopera con el equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo de 4: ordenador con simulador de red (de uso educativo y gratuito, o el del centro), el plano de la vivienda (Anexo 2) y, si el centro lo tiene, un router o punto de acceso de demostración en una red de laboratorio aislada de la del centro.
- Material de papel: plano de la vivienda impreso a escala, Anexo 4, rotuladores azul y rosa, regla y cinta métrica para estimar cables.
- Hoja de cálculo para los cálculos de direcciones, tiempos de transferencia y presupuesto de ancho de banda.

Seguridad, privacidad y uso responsable

Todas las pruebas se hacen en un simulador o en una red de laboratorio aislada de la del centro y de internet, con equipos de prácticas. No se accede, se escanea ni se prueba ninguna red real o ajena, no se recopilan ni se escriben credenciales y los nombres de red (SSID) y las direcciones son ficticios (192.168.x.x). No se toca el router del centro ni de casa y no se desactivan medidas de seguridad en equipos reales.

Interdisciplinariedad: Tecnología (comunicaciones y sistemas) y Matemáticas (potencias de 2, direcciones binarias, porcentajes, unidades y tiempos de transferencia).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Topología base y dispositivos preseleccionados.

Ampliación

Anexo 9

Segregar conceptualmente IoT/invitados y justificar.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

En casa de los Haddad-López el wifi no llega al dormitorio del abuelo Samir, la tele se corta cuando Hugo juega, la impresora aparece y desaparece y, cuando llegó la visita, la contraseña del wifi principal circuló por el grupo de la familia. Todo el mundo reinicia el router y reza. Vosotros y vosotras vais a trabajar como técnicos de red: seguiréis el camino de un dato, mediréis la cobertura, diseñaréis un plano con direcciones IP, lo simularéis, lo estropearéis a propósito y lo diagnosticaréis por capas. ¿Seréis capaces de dejar la red de la familia ordenada, segura y explicada?

> *¿Cómo diseñamos y diagnosticamos una red local que sea funcional y segura?*

Vuestro reto

Diseñar y simular la red de la vivienda de la familia Haddad-López para que haya cobertura útil en todas las estancias, una red de invitados separada y una guía para diagnosticar por capas tres fallos típicos, y defenderla con datos.

Lo que vais a producir

Plano y simulación de red doméstica.

Seguridad. Todas las pruebas se hacen en un simulador o en una red de laboratorio aislada de la del centro y de internet, con equipos de prácticas.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Seguimos la ruta de un dato y nombramos cada dispositivo.
2. Identificamos dispositivos y medios y calculamos el cable.
3. Diseñamos el plano con cobertura y direcciones IP.
4. Configuramos y simulamos DHCP y pruebas de ping.
5. Resolvemos fallos con el diagnóstico por capas.
6. Añadimos la red de invitados y la seguridad.
7. Defendemos el diseño y diagnosticamos un caso nuevo.

Al terminar seré capaz de…

- Seguir la ruta de un dato desde un dispositivo hasta un servidor y nombrar el papel de router, switch, punto de acceso, terminal de fibra, DNS y DHCP.
- Elegir los medios (cable de par trenzado, fibra, wifi) y ubicar dispositivos en un plano con criterios de cobertura, distancia y velocidad.
- Diseñar un direccionamiento IP privado coherente (red, máscara, puerta de enlace, rango DHCP y reservas) y comprobar su validez con cálculos.
- Diagnosticar fallos de cobertura, DHCP, dirección IP y nombres mediante una secuencia de comprobaciones por capas, e interpretar datos de pruebas (dBm, Mbit/s, ping).
- Incorporar una red de invitados y medidas de seguridad básicas (cifrado, contraseñas, firmware, WPS), justificándolas por el riesgo que reducen.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

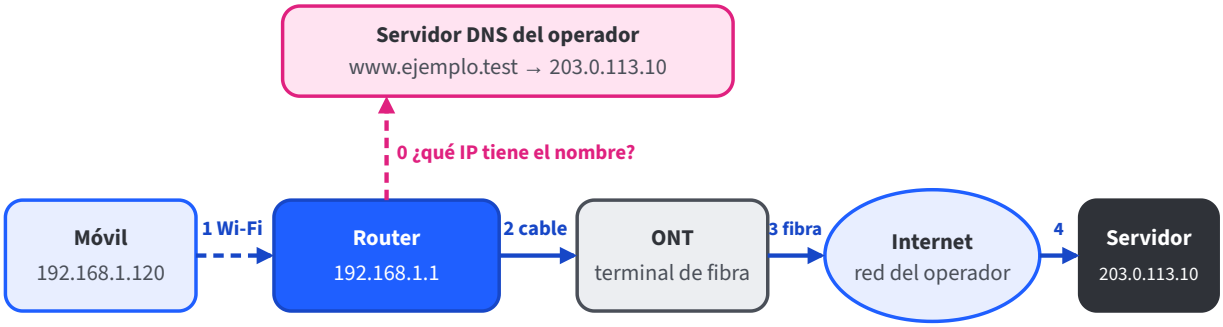
SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

Todo lo necesario para diseñar y diagnosticar la red sin buscar fuera: la ruta de un dato, los dispositivos y medios, el plano de la vivienda con las mediciones de cobertura, la topología propuesta, el plan de direcciones y un ejemplo de cálculo, un caso de diagnóstico por capas, los tiempos de transferencia, el protocolo de simulación con seguridad y un glosario.

F1 La ruta de un dato: del móvil al servidor

ESQUEMA



Salto 1: el móvil envía al router (puerta de enlace) porque el destino no está en su red.

Salto 2-3: el router traduce la dirección privada a la pública (NAT) y envía por la ONT y la fibra.

Salto 4: la red del operador lo entrega al servidor y la respuesta hace el camino inverso.

Idea clave: antes de enviar nada a un nombre, el dispositivo pregunta al **DNS** qué dirección IP le corresponde. Si el destino está fuera de su red local, el dato se manda a la **puerta de enlace** (el router), que lo reenvía hacia internet.

Fuente: Esquema de elaboración propia. El servidor, el nombre www.ejemplo.test y la dirección 203.0.113.10 son ficticios: esa dirección pertenece al bloque reservado para ejemplos de documentación.

F2 Dispositivos y medios de una red doméstica

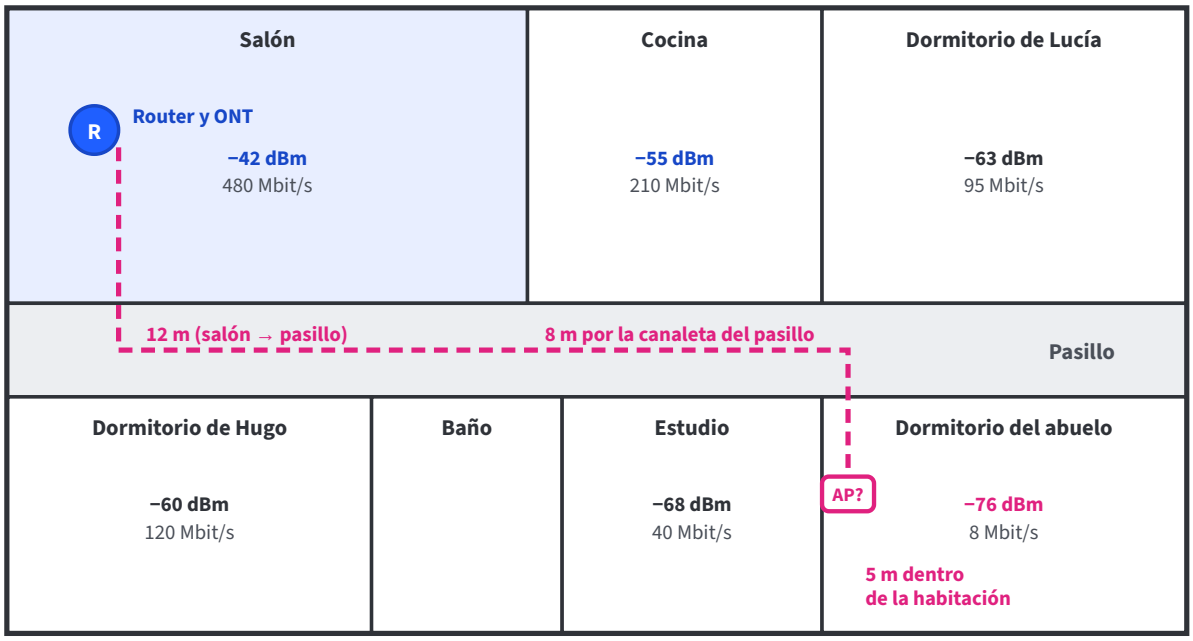
DATOS

Elemento	Función	Cuándo se usa	Límite o aviso
Terminal de fibra (ONT)	Convierte la señal de la fibra óptica en la señal que entiende el router.	Siempre que el operador instale fibra hasta la vivienda.	Lo instala y configura el operador; no se manipula.
Router	Es la puerta de enlace: reparte direcciones IP (DHCP), traduce direcciones (NAT), filtra el tráfico (cortafuegos) y suele incluir wifi y varios puertos.	En cualquier red con acceso a internet.	Su contraseña de administración debe cambiarse y su firmware actualizarse.
Switch	Conecta varios dispositivos por cable dentro de la misma red local.	Cuando hacen falta más puertos de cable que los del router.	No da acceso a internet por sí mismo.
Punto de acceso (AP)	Crea una red wifi y la conecta por cable a la red local.	Para ampliar la cobertura con un cable hasta la zona sin señal.	Un repetidor sin cable pierde parte de la velocidad.
Cable de par trenzado (RJ45)	Lleva datos y puede llevar alimentación a un punto de acceso.	Para equipos fijos y tramos importantes.	Máximo 100 m por tramo; mejor que el wifi en velocidad y estabilidad.
Wifi de 2,4 GHz	Cobertura amplia y atraviesa mejor las paredes.	Dispositivos lejanos o poco exigentes.	Más lento, más interferencias; solo 3 canales no solapados (1, 6 y 11).
Wifi de 5 GHz	Más velocidad y menos interferencias.	Dispositivos cercanos y exigentes (vídeo, juegos).	Menor alcance y peor atraviesa las paredes.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Las velocidades y límites son valores típicos orientativos; el límite de 100 m del cable de par trenzado (categoría 5e o superior) corresponde al estándar de cableado de Ethernet.

F3 Plano de la vivienda de la familia Haddad-López

ESQUEMA



Cómo se lee. La cifra en dBm es la **potencia de señal wifi de 2,4 GHz** medida en cada estancia (cuanto más cerca de 0, más fuerte); debajo, la velocidad medida. La línea discontinua rosa es un **posible recorrido de cable** desde el router hasta un punto de acceso (AP) en el dormitorio del abuelo: 12 m + 8 m + 5 m.

Fuente: Plano esquemático ficticio, sin escala exacta (el piso mide unos 90 m²). Las mediciones son ficticias, creadas para este cuaderno.

F4 Mediciones de cobertura en la vivienda

DATOS

Estancia	Distancia al router (m)	2,4 GHz (dBm)	5 GHz (dBm)	Velocidad medida (Mbit/s)
Salón	3	−42	−45	480
Cocina	7	−55	−62	210
Dormitorio de Lucía	9	−63	−70	95
Dormitorio de Hugo	8	−60	−68	120
Estudio	11	−68	−77	40
Dormitorio del abuelo	14	−76	−85	8

Umbrales orientativos: mejor que **−67 dBm**, adecuada para vídeo y juegos; entre −67 y −75 dBm, válida para navegar pero inestable; peor que −75 dBm, conexión poco fiable. Recuerda que −55 dBm es una señal **más fuerte** que −76 dBm.

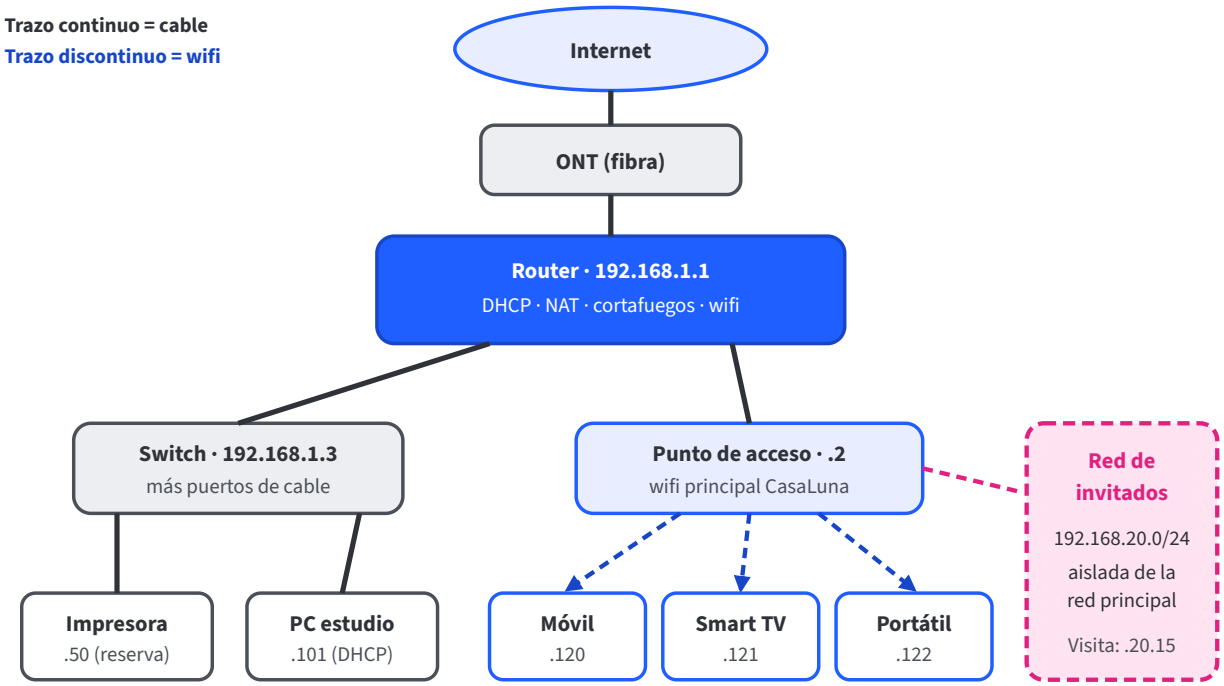
Segunda medición (ficticia), con un punto de acceso cableado en el pasillo: estudio −52 dBm (260 Mbit/s), dormitorio del abuelo −58 dBm (190 Mbit/s) y dormitorio de Hugo −55 dBm (230 Mbit/s).

Cálculo de cable (ejemplo resuelto). Recorrido hasta el dormitorio del abuelo: 12 + 8 + 5 = 25 m. Con un margen del 10 % para curvas y sobrantes: 25 × 1,10 = **27,5 m**, así que se compra un cable de **30 m**, menos de los 100 m máximos.

Fuente: Datos ficticios de elaboración propia. Los umbrales de potencia son valores orientativos habituales: no hay un valor único para todos los equipos.

F5 Topología propuesta con direcciones IP

ESQUEMA



Red principal: 192.168.1.0/24 (máscara 255.255.255.0). Router .1, punto de acceso .2, switch .3, impresora con reserva en .50 y el resto, por DHCP en el rango .100 a .199. **Red de invitados:** 192.168.20.0/24, con acceso a internet pero sin acceso a la red principal.

Fuente: Esquema de elaboración propia. Las direcciones son privadas y ficticias.

F6 Plan de direcciones y ejemplo de cálculo

DATOS

Dirección	Dispositivo	Cómo se asigna	Observación
192.168.1.0	Dirección de la red	No se asigna	Identifica la red 192.168.1.0/24.
192.168.1.1	Router (puerta de enlace)	Estática	Es la dirección de la puerta de enlace y del DNS local.
192.168.1.2	Punto de acceso	Estática	Gestión del AP.
192.168.1.3	Switch	Estática	Gestión del switch.
192.168.1.50	Impresora	Reserva DHCP (por MAC)	Siempre la misma IP, aunque el equipo se reinicie.
192.168.1.100 a .199	Móviles, portátiles, TV, consola	DHCP dinámico	100 direcciones, con concesión de 8 horas.
192.168.1.255	Difusión (broadcast)	No se asigna	Llega a todos los dispositivos de la red.
192.168.20.0/24	Red de invitados	DHCP con rango .10 a .50	Aislada de la red principal.

Ejemplo resuelto (red /24). Máscara 255.255.255.0 = 24 bits de red y 8 bits de dispositivo. Direcciones totales: $2^8 = 256$. Se restan la de red (.0) y la de difusión (.255): 256 − 2 = **254 dispositivos** como máximo, de 192.168.1.1 a 192.168.1.254. El rango DHCP .100 a .199 tiene 199 − 100 + 1 = **100 direcciones**.

Cómo comprobar si una IP sirve para un dispositivo de la red 192.168.1.0/24: las tres primeras cifras deben ser 192.168.1 y la última, de 1 a 254. Una IP 169.254.x.x indica que el equipo **no ha recibido** dirección del DHCP y se la ha asignado él mismo.

Proceso DHCP (DORA): el cliente pide (*Discover*), el servidor ofrece (*Offer*), el cliente solicita la oferta (*Request*) y el servidor confirma (*Acknowledge*).

Fuente: Plan de direccionamiento de elaboración propia con direcciones privadas (bloque 192.168.0.0/16). Cálculos comprobados con Python.

F7 Caso resuelto: el portátil de Lucía no abre páginas

ESTUDIO DE CASO

Lucía llega a casa, se conecta al wifi y no consigue abrir ninguna página. En lugar de reiniciar el router, sigue el diagnóstico por capas:

1. **Enlace.** El portátil indica «conectado a CasaLuna» con una señal de −58 dBm. La conexión wifi es correcta.
2. **Dirección IP.** La configuración muestra IP **169.254.12.7**, máscara 255.255.0.0 y puerta de enlace vacía. Es una dirección autoasignada: el DHCP no ha respondido.
3. **Hipótesis.** Router sin DHCP o pool agotado. Comprueba que el móvil de Hugo tampoco consigue IP.
4. **Panel del router (simulado).** DHCP activado, rango 192.168.1.100 a 192.168.1.119 y concesiones **20 de 20**: el pool está agotado.
5. **Solución.** Ampliar el rango a .100–.199 (100 direcciones), acortar la concesión a 8 horas y renovar la IP en el portátil.
6. **Verificación.** El portátil recibe 192.168.1.131/24 con puerta de enlace 192.168.1.1; `ping 192.168.1.1` responde (1 ms), `ping 203.0.113.10` responde (18 ms) y el nombre www.ejemplo.test se resuelve. La página se abre.

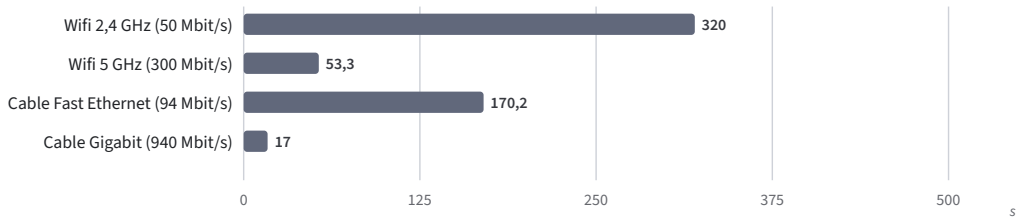
Capas y comprobaciones: 1) enlace: ¿hay cable o wifi y qué potencia? · 2) IP: ¿qué dirección tiene? · 3) puerta de enlace: ¿responde el router al ping? · 4) DNS: ¿se resuelve un nombre? · 5) servicio: ¿abre la página o responde el servidor? Se avanza hasta la primera que falla.

Fuente: Caso didáctico ficticio, creado para este cuaderno. Las salidas de las órdenes están simuladas; en un simulador o en la red de laboratorio se obtienen resultados equivalentes.

Señala el dato que descartó un fallo de enlace y el dato que localizó la causa.

F8 Tiempo para descargar un archivo de 2 GB según el medio

GRÁFICO



Ejemplo resuelto. 2 GB = 2 000 MB = 16 000 Mbit. A 50 Mbit/s: 16 000 ÷ 50 = **320 s**. A 300 Mbit/s: 53,3 s. Una conexión de 600 Mbit/s equivale a 600 ÷ 8 = **75 MB/s**.

Presupuesto de ancho de banda (fibra de 600 Mbit/s): 2 vídeos 4K (2 × 25) = 50 Mbit/s · 3 videollamadas (3 × 4) = 12 · 1 consola en línea = 10 · 1 copia a la nube = 50. Total **122 Mbit/s**, un **20,3 %** de la fibra de 600 Mbit/s y un 40,7 % de una conexión de 300 Mbit/s.

Fuente: Cálculo de elaboración propia con velocidades reales orientativas (siempre inferiores a las anunciadas). Mbit/s = megabits por segundo; 8 bits = 1 byte. Presupuesto de ancho de banda con valores orientativos.

¿Por qué el wifi de 2,4 GHz tarda más que el cable aunque la fibra sea de 600 Mbit/s? ¿Qué parte de la ruta limita la velocidad?

F9 Simulación de la red doméstica en un entorno aislado

PROTOCOLO

Material y herramientas: simulador de red o red de laboratorio aislada (sin conexión a la red del centro ni a internet), plano de la vivienda, tabla de direcciones de F6 y plantilla de pruebas de la ficha 4.

Equipo de protección y riesgos: el riesgo es de privacidad y de acceso no autorizado. Por eso **solo se trabaja con equipos de prácticas o simulados**, nunca con la red del centro, la de casa ni la de otras personas; no se escanean redes ni se prueba ninguna contraseña real; los nombres de red y las direcciones son ficticios.

Procedimiento:

1. Coloca en el simulador el router, el switch, el punto de acceso, la impresora, un PC y tres clientes inalámbricos según F5.
2. Configura el router con la IP 192.168.1.1 y máscara 255.255.255.0 y activa el DHCP con el rango 192.168.1.100 a 192.168.1.199 y la puerta de enlace 192.168.1.1.
3. Asigna la IP 192.168.1.50 a la impresora (reserva) y comprueba que el PC y los clientes reciben direcciones del rango.
4. Prueba con `ping` desde un cliente al router (192.168.1.1), a la impresora (192.168.1.50) y a otro cliente; anota el resultado y el tiempo.
5. Crea la red de invitados 192.168.20.0/24 con un cliente («Visita») y comprueba que llega al router pero **no** a la impresora.
6. Configura la seguridad: cifrado WPA3 o WPA2 con AES, contraseña larga de práctica (no una real), cambio de la contraseña de administración del router, WPS desactivado y firmware actualizado (se simula con la casilla de verificación).
7. Provoca un fallo (por ejemplo, reducir el rango DHCP a 20 direcciones o duplicar una IP), diagnostícalo por capas y anota la solución.

Cierre y privacidad: no se guardan capturas con contraseñas ni datos reales; el archivo del simulador se guarda en la carpeta del equipo. No se conecta ningún dispositivo personal del alumnado a la red de laboratorio.

Resultado esperable: una red simulada en la que todos los clientes reciben IP, se comunican entre sí, la red de invitados está aislada y hay al menos un fallo diagnosticado y corregido.

Fuente: Protocolo de elaboración propia, válido para varios simuladores de red. Las instrucciones del centro y del docente prevalecen.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Router	Dispositivo que conecta la red local con internet y reparte direcciones, filtra tráfico y suele dar wifi.
Switch	Dispositivo que conecta varios equipos por cable en la misma red local.
Punto de acceso (AP)	Dispositivo que crea una red wifi y la conecta a la red cableada.
ONT	Terminal de red óptica: convierte la fibra del operador en la señal del router.
Dirección IP	Número que identifica un dispositivo en una red, por ejemplo 192.168.1.37.
Máscara de red	Indica qué parte de la dirección identifica la red y cuál el dispositivo (255.255.255.0 = /24).
Puerta de enlace	Dispositivo (normalmente el router) al que se envían los datos destinados fuera de la red local.
DHCP	Servicio que asigna automáticamente direcciones IP y otros datos de red.
DNS	Servicio que traduce nombres como www.ejemplo.test en direcciones IP.
NAT	Traducción de direcciones: permite que varios dispositivos con IP privada salgan a internet con una dirección pública.
dBm	Unidad de potencia de la señal inalámbrica; cuanto menos negativo, más fuerte.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

FICHA 1 La ruta de un dato

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa el esquema de la ruta (F1), los dispositivos (F2) y el ejemplo de unidades de F8.

1 Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.

El router hace de puerta de enlace porque…

◯ convierte la señal de la fibra ◯ envía hacia internet lo que no es de la red local ◯ guarda todas las páginas web

Una dirección IP 169.254.x.x suele indicar que…

◯ el wifi es muy rápido ◯ el router está en modo seguro ◯ el equipo no ha recibido dirección del DHCP

El DNS sirve para…

◯ ampliar el alcance del wifi ◯ traducir nombres en direcciones IP ◯ repartir direcciones IP

Una conexión de 800 Mbit/s equivale a unos…

◯ 6 400 MB/s ◯ 100 MB/s ◯ 800 MB/s

2 Relaciona cada dispositivo con su función (F2).

1	ONT	a	Es la puerta de enlace y reparte direcciones
2	Router	b	Convierte la fibra del operador
3	Switch	c	Lleva datos hasta 100 m por tramo
4	Punto de acceso	d	Crea una red wifi conectada por cable
5	Cable de par trenzado	e	Une equipos por cable en la misma red

3 Ruta de un dato. Lucía abre www.ejemplo.test desde su móvil. Completa los saltos (F1) con el dispositivo, el medio y qué ocurre.

Salto	Dispositivo	Medio	Qué ocurre
0. Antes de enviar			
1. Móvil → router			
2. Router → ONT			
3. ONT → internet			
4. Llega al servidor			

4 **Unidades. a) La fibra de la casa es de 600 Mbit/s. ¿Cuántos MB/s son? b) ¿Cuántos segundos tardaría teóricamente en descargarse un archivo de 300 MB a esa velocidad?**

FICHA 2 Dispositivos y medios de la vivienda

SESIÓN 2

Usa la tabla de dispositivos y medios (F2) y el plano de la vivienda (F3).

1 **Clasifica cada elemento de la vivienda según su función en la red y si es de cable o inalámbrico.**

Elemento	Función	Cable o wifi	Dirección IP prevista (F5)
Router			
Punto de acceso			
Impresora de red			
Smart TV			
Móvil de Lucía			

2 **Para cada conexión elige el medio más adecuado (cable o wifi 2,4 o 5 GHz) y justifícalo: a) PC fijo del estudio; b) móvil del abuelo en su dormitorio; c) consola de Hugo, que juega en línea.**

Conexión	Medio elegido	Justificación
a) PC del estudio		
b) Móvil del abuelo		
c) Consola de Hugo		

3 **Cálculo de cable. El recorrido hasta el dormitorio del abuelo es de 12 m, 8 m y 5 m (F3). Añade un margen del 10 % y elige la longitud comercial de 10, 20 o 30 m que compararías. ¿Se supera el límite del cable de par trenzado?**

4 **Marca en el plano de la vivienda (F3) dos puntos donde instalarías dispositivos de red y escribe por qué.**

FICHA 3 Diseñamos la red: cobertura y direcciones

SESIÓN 3

Usa las mediciones (F4), el plano (F3) y el plan de direcciones (F6). Las cifras de dBm se leen así: cuanto menos negativo, más fuerte.

1 **Clasifica la cobertura de 2,4 GHz de cada estancia con los umbrales de F4 (adecuada para vídeo, solo para navegar o poco fiable).**

Estancia	2,4 GHz (dBm)	Clasificación	¿Hace falta mejora?
Salón	−42		
Cocina	−55		
Dormitorio de Lucía	−63		
Estudio	−68		
Dormitorio del abuelo	−76		

2 **Propón dónde colocar un punto de acceso cableado y estima con la segunda medición de F4 si resuelve los problemas. Justifica con los datos antes y después.**

3 **Direcciones válidas. En la red 192.168.1.0/24 con máscara 255.255.255.0, indica si cada dirección puede asignarse a un dispositivo y por qué: 192.168.1.0 · 192.168.1.37 · 192.168.1.255 · 192.168.2.15 · 10.0.0.5.**

Dirección	¿Válida para un dispositivo?	Motivo
192.168.1.0		
192.168.1.37		
192.168.1.255		
192.168.2.15		
10.0.0.5		

4 **Con la máscara 255.255.255.0, ¿cuántos dispositivos admite la red? ¿Cuántas direcciones tiene el rango DHCP .100 a .199? ¿Basta para los 14 dispositivos de la familia más 6 de invitados?**

FICHA 4 Configuramos y simulamos

SESIÓN 4

Sigue el protocolo F9 en el simulador o con los datos del plan de direcciones (F6). Registra cada prueba.

1 **Ordena las cuatro fases del DHCP (DORA) escribiendo el número del 1 al 4: el servidor confirma · el cliente pide una dirección · el cliente solicita la oferta · el servidor ofrece una dirección.**

2 **Completa la tabla de configuración del router y de los clientes de vuestra simulación.**

Dispositivo	Dirección IP	Máscara	Puerta de enlace	Cómo se asigna
Router				
Impresora				
Cliente 1				
Cliente 2				

3 **Tabla de pruebas. Anota el resultado de cada prueba de ping en la simulación.**

Origen	Destino	Resultado (tiempo en ms o error)	Capa que comprueba
Cliente 1	Router 192.168.1.1		
Cliente 1	Impresora 192.168.1.50		
Cliente 1	Cliente 2		
Cliente 1	Servidor ficticio 203.0.113.10		

4 **Si el ping al router responde pero el ping a un nombre falla, ¿qué capa está fallando y por qué?**

FICHA 5 Resolvemos fallos de red

SESIÓN 5

Usa el diagnóstico por capas del caso F7 y el plan de direcciones (F6). Avanza hasta la primera capa que falla.

1 **Diagnostica cada fallo: capa afectada, comprobación decisiva y solución. Fallo 1: la tele del salón se corta cuando se usa la consola de Hugo. Fallo 2: un equipo muestra la IP 169.254.8.2. Fallo 3: dos equipos tienen la IP 192.168.1.60 y se pierde la conexión de uno de ellos. Fallo 4: el abuelo recibe −76 dBm en su dormitorio.**

Fallo	Capa	Comprobación decisiva	Solución
1. Tele que se corta			
2. IP 169.254.8.2			
3. IP duplicada			
4. −76 dBm			

2 **El pool DHCP es .100 a .119 y hay 23 dispositivos conectados a la vez (familia e invitados). ¿Cuántos se quedarán sin IP? Propón un rango nuevo y calcula cuántas direcciones tendrá.**

3 **Presupuesto de ancho de banda. En una fibra de 300 Mbit/s hay 2 vídeos 4K (25 Mbit/s cada uno), 3 videollamadas (4 Mbit/s cada una), una consola (10 Mbit/s) y una copia a la nube (50 Mbit/s). Calcula el total y el porcentaje de uso. ¿Qué harías para que la tele no se corte?**

4 **Reformulación. Has reiniciado el router y el fallo persiste. ¿Qué dato nuevo debes buscar antes de repetir la misma acción?**

FICHA 6 Red de invitados y seguridad

SESIÓN 6

Usa la topología F5, el plan de direcciones F6 y el protocolo F9. Las pruebas son solo en el simulador o la red aislada.

1 **Relaciona cada riesgo con la medida que lo reduce.**

1	Alguien adivina la contraseña del wifi	a	Contraseña larga y cifrado WPA3 o WPA2 con AES
2	Un invitado accede a la impresora y a los archivos de la familia	b	Red de invitados aislada
3	Se aprovecha un fallo conocido del router	c	Desactivar el WPS
4	Se entra en el panel del router con la contraseña de fábrica	d	Cambiar la contraseña de administración del router
5	Se conecta un dispositivo sin saber la contraseña mediante un PIN corto	e	Actualizar el firmware

2 **Red de invitados. La red de invitados es 192.168.20.0/24 y la principal 192.168.1.0/24. Completa la tabla indicando qué debe permitir cada comunicación.**

Desde	Hacia	¿Debe estar permitido?	Prueba que lo comprueba
Visita (192.168.20.15)	Internet		
Visita (192.168.20.15)	Impresora 192.168.1.50		
Portátil de Lucía	Impresora 192.168.1.50		

3 **Política de contraseña del wifi. Una clave de 4 palabras al azar de una lista de 7 776 tiene $4 \times \log_2(7\,776) = 4 \times 12{,}92 = 51{,}7$ bits. ¿Cuántos bits tendría una de 6 palabras? ¿Por qué es mejor que una corta con símbolos?**

4 **Escribe los cuatro ajustes de seguridad que aplicarías en el router de la vivienda y qué evidencia anotarás de cada uno.**

Ajuste	Valor elegido (sin contraseñas reales)	Evidencia

FICHA 7 Evidencia individual: el piso de Marta

SESIÓN 7

Trabajo individual. Aplica lo aprendido a un caso nuevo. Puedes usar F2, F4, F6, F7 y F8.

1. **En el piso de Marta, el portátil de su compañero muestra la IP 169.254.55.3, el router tiene luces normales y otro móvil sí se conecta. Escribe la secuencia por capas con tres comprobaciones y la causa más probable.**

2. **El router de Marta tiene la IP 192.168.0.1 y máscara 255.255.255.0. ¿Cuántos dispositivos admite la red como máximo? ¿Es válida 192.168.0.200 para un móvil? ¿Y 192.168.1.20? Justifica.**

3. **Marta tiene una fibra de 500 Mbit/s. a) ¿Cuántos MB/s son? b) ¿Cuántos segundos tarda en descargar un archivo de 1,5 GB? (1 GB = 1 000 MB; 1 byte = 8 bits).**

4. **Marta quiere dar el wifi a las visitas sin dar acceso a su NAS (almacenamiento en red con sus fotos). Diseña la solución y explica por qué es más segura que pasar la clave principal.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

Nombre: **Curso/grupo:** **Fecha:**

Plano y simulación de nuestra red doméstica. Completadla en equipo a lo largo de las sesiones; es la base de la defensa final. Sin credenciales reales.

Plano de la vivienda con dispositivos y cobertura

Dibujad los dispositivos, los cables, la ubicación del punto de acceso y los dBm.

Dispositivos y medios

Lista con función y medio de cada uno.

Plan de direcciones IP

Red, máscara, puerta de enlace, rango DHCP y reservas.

Configuración conceptual

DHCP, DNS y wifi (2,4 y 5 GHz).

Seguridad y red de invitados

Cifrado, contraseña, firmware y aislamiento.

Pruebas y diagnóstico por capas

Pruebas de ping, dBm y Mbit/s; un fallo diagnosticado y su solución.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Antes de entregar **Plano y simulación de red doméstica**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] El plano muestra router, ONT, punto de acceso o switch, medios y la ubicación de cada dispositivo con su función.
- [ ] El plan de direcciones usa una red privada con máscara correcta, puerta de enlace, rango DHCP y reservas, y todas las IP asignadas son válidas.
- [ ] La cobertura se justifica con mediciones en dBm y Mbit/s y los umbrales de F4, con estancias antes y después.
- [ ] Los cálculos de hosts, tiempo de transferencia (Mbit/s a MB/s) y longitud de cable son correctos y llevan unidades.
- [ ] La simulación funciona: los clientes reciben IP por DHCP y las pruebas de ping están registradas.
- [ ] Hay al menos un fallo diagnosticado por capas con comprobación, solución y verificación.
- [ ] La red de invitados está separada y se ha probado que no llega a los dispositivos de la red principal.
- [ ] Las medidas de seguridad (cifrado, contraseña larga, firmware, WPS desactivado, contraseña de administración) están justificadas y sin credenciales reales.
- [ ] Todo se ha hecho en simulador o en red aislada, con nombres y direcciones ficticios y fuentes citadas.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

_____

_____

Firma del equipo / fecha de entrega

_____

_____

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Plano y simulación de red doméstica**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Parte de las necesidades de los miembros de la familia, define requisitos medibles (cobertura mejor que −67 dBm en cada estancia, velocidad mínima, red de invitados aislada) y diseña un plano con ubicación de dispositivos y direcciones justificada.	Define las necesidades y los requisitos principales y diseña un plano coherente con justificación breve.	Los requisitos son vagos o el plano no responde a las necesidades de la vivienda.	No relaciona el diseño con las necesidades ni con los datos de cobertura.	
Funcionamiento / evidencia	La simulación funciona: los dispositivos reciben IP por DHCP, se comunican entre sí y con el exterior, la red de invitados no alcanza la red principal y cada prueba (ping, dBm, Mbit/s) queda registrada e interpretada.	La simulación cumple lo principal y se registran las pruebas más importantes.	La simulación funciona solo en parte o las pruebas son incompletas.	No hay simulación funcional ni pruebas registradas.	
Documentación técnica	El plano, la tabla de direcciones y la configuración son claros, con direcciones válidas, máscaras, unidades (dBm, Mbit/s, m) y vocabulario correctos: otra persona podría reproducir la red.	La documentación es suficiente, con algún dato o unidad sin precisar.	Faltan direcciones, unidades o pasos, o hay errores de direccionamiento.	La documentación es insuficiente para entender la red.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Aplica cifrado robusto, contraseñas largas, firmware actualizado y WPS desactivado; separa la red de invitados; trabaja solo en entornos aislados y valora el consumo y la reutilización de equipos.	Cumple las normas y aplica las medidas de seguridad principales.	Necesita recordatorios sobre el trabajo en entorno aislado o aplica medidas de seguridad incompletas.	Prueba o escanea redes reales o ignora las medidas de seguridad básicas.	
Iteración y cooperación	Mejora el diseño a partir de los fallos de las pruebas y de la defensa, documenta al menos dos cambios justificados y reparte y rota los roles con decisiones compartidas.	Hace una mejora a partir de las pruebas y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el diseño ni coopera con el equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé explicar el camino de un dato desde mi móvil hasta un servidor y la función de cada dispositivo.	○	○	○	○
Sé diagnosticar un fallo de red por capas y comprobar si mi solución funciona.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Aquí tienes una topología base y una lista de dispositivos ya preseleccionados para que montes la red del piso con menos decisiones.

Topología base

Internet → **ONT** → **router** (192.168.1.1) → **switch** (cable) con la impresora y un PC; el router también crea el **wifi**.

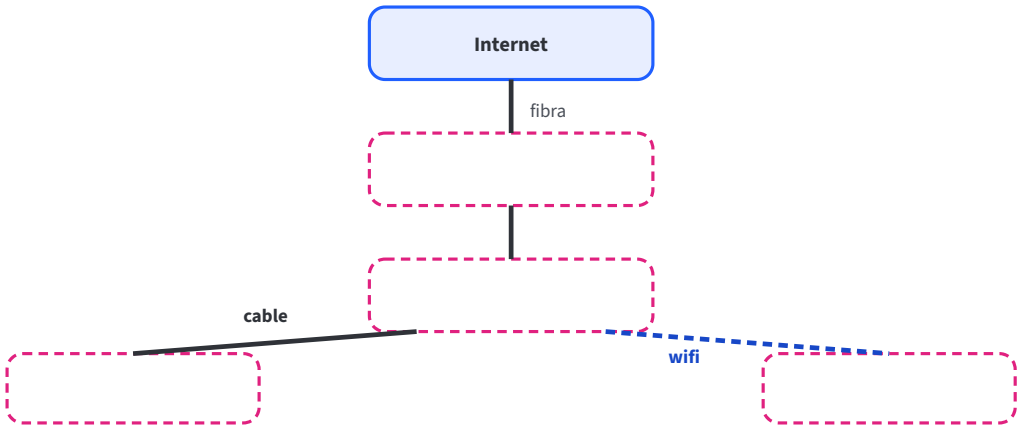
Red: **192.168.1.0/24**, máscara **255.255.255.0**, puerta de enlace **192.168.1.1**, rango DHCP **.100 a .199** y reserva de la impresora en **.50**.

Dispositivos preseleccionados

- 1 router con wifi de 2,4 y 5 GHz.
- 1 switch de 5 puertos.
- 1 impresora, 1 PC, 2 móviles y 1 portátil.
- Cables de par trenzado de 3 m.

Elige el medio por regla: **equipo fijo o que necesita estabilidad = cable; móvil o portátil = wifi**.

1 **Completa el esquema de la topología base: escribe en cada recuadro el nombre del dispositivo y su dirección IP cuando la conozcas.**



2 **Rellena la tabla de direcciones con la regla del apoyo (cable para fijos, wifi para móviles y portátiles).**

Dispositivo	Medio	Dirección IP	Cómo se asigna
Router			
Impresora			
PC			
Móvil 1			
Portátil			

3 **Verdadero o falso. Corrige las falsas.**

	V	F
La dirección 192.168.1.255 puede asignarse a un móvil.	☐	☐
La máscara 255.255.255.0 permite hasta 254 dispositivos.	☐	☐
Si un equipo tiene 169.254.x.x, no ha recibido IP del DHCP.	☐	☐

ANEXO 9

Ampliación

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Segregar la red: invitados e internet de las cosas

Una red doméstica moderna no es un único espacio: conviene separar conceptualmente la red **principal**, la de **invitados** y una tercera para dispositivos del **internet de las cosas** (bombillas, cámaras, altavoces). Diseña esa segmentación para la vivienda de los Haddad-López y justifícala.

Pasos

1. Define tres redes con rangos distintos (por ejemplo, principal 192.168.1.0/24, invitados 192.168.20.0/24 e internet de las cosas 192.168.30.0/24) y calcula cuántos dispositivos admite cada una.
2. Elabora una matriz de comunicaciones: qué red puede hablar con cuál (permitido o denegado) y por qué, aplicando el mínimo necesario.
3. Explica qué riesgo reduce cada separación: por ejemplo, que una bombilla con firmware sin actualizar no pueda llegar al portátil, o que una visita no pueda ver la impresora.
4. Propón cómo comprobarías el aislamiento en la simulación (qué ping debería fallar) y qué limitaciones tiene una separación solo por rangos de direcciones.

Entrega

Ficha con las tres redes y sus rangos, la matriz de comunicaciones, la justificación de cada regla y el plan de pruebas.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 3 · La red de casa, sin misterios

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: envía hacia internet lo que no es de la red local; el equipo no ha recibido dirección del DHCP; traducir nombres en direcciones IP; 800 Mbit/s = 100 MB/s.
2. ONT: convierte la fibra del operador. Router: es la puerta de enlace y reparte direcciones. Switch: une equipos por cable en la misma red. Punto de acceso: crea una red wifi conectada por cable. Cable de par trenzado: lleva datos hasta 100 m por tramo.
3. 0: el móvil pregunta al DNS la IP de www.ejemplo.test (203.0.113.10). 1: móvil → router, por wifi, el router es la puerta de enlace. 2: router → ONT, por cable, el router hace NAT. 3: ONT → internet, por fibra óptica. 4: llega al servidor y vuelve la respuesta.
4. a) 600 ÷ 8 = 75 MB/s. b) 300 MB ÷ 75 MB/s = 4 s (teórico).

Ficha 2

1. Router: puerta de enlace, DHCP, NAT, wifi; cable al ONT; 192.168.1.1. Punto de acceso: wifi ampliada; cable al router; .2. Impresora de red: cable o wifi; .50 (reserva). Smart TV: wifi (o cable); .121. Móvil de Lucía: wifi; DHCP (.120).
2. a) Cable (equipo fijo, más estable y rápido). b) Wifi con un punto de acceso cercano (5 GHz si hay buena señal; 2,4 GHz si llega poca). c) Cable, por baja latencia y estabilidad. Valorar la justificación.
3. 25 m × 1,10 = 27,5 m, se elige el cable de 30 m. No se supera el límite de 100 m del cable de par trenzado.
4. Respuesta abierta; valorar el router en el salón, un punto de acceso en el pasillo o en la zona sin cobertura y la justificación con los datos de F4.

Ficha 3

1. Salón −42 dBm: adecuada para vídeo, no. Cocina −55: adecuada, no. Dormitorio de Lucía −63: adecuada, no. Estudio −68: solo para navegar, sí. Dormitorio del abuelo −76: poco fiable, sí.
2. Punto de acceso cableado en el pasillo (cerca del estudio y del dormitorio del abuelo): estudio de −68 a −52 dBm (de 40 a 260 Mbit/s), abuelo de −76 a −58 dBm (de 8 a 190 Mbit/s) y Hugo de −60 a −55 dBm. Resuelve las zonas débiles.
3. 192.168.1.0: no, dirección de la red. 192.168.1.37: sí. 192.168.1.255: no, difusión. 192.168.2.15: no, es de otra red. 10.0.0.5: no, otra red privada distinta (no se comunica sin un router).
4. Máscara 255.255.255.0: $2^8 - 2 = 254$ dispositivos. El rango .100 a .199: 199 − 100 + 1 = 100 direcciones. 14 + 6 = 20 dispositivos ≤ 100, basta.

Ficha 4

1. Orden: 1 el cliente pide una dirección (Discover); 2 el servidor ofrece una dirección (Offer); 3 el cliente solicita la oferta (Request); 4 el servidor confirma (Acknowledge).
2. Router: 192.168.1.1, 255.255.255.0, puerta de enlace propia/del operador, estática. Impresora: 192.168.1.50, 255.255.255.0, 192.168.1.1, reserva. Clientes: IP entre .100 y .199, máscara 255.255.255.0, puerta de enlace 192.168.1.1, DHCP.
3. Resultados esperados: ping al router, la impresora y el otro cliente responden en 1-5 ms; ping al servidor ficticio responde si el simulador simula internet. Capas: puerta de enlace/enlace, enlace/IP, IP, y servicio/acceso a internet.
4. Falla el DNS (resolución de nombres): hay conectividad con el router, pero no se traduce el nombre en una IP. Se prueba con la IP directa (203.0.113.10) para confirmarlo.

Ficha 5

1. 1) Capa de enlace/cobertura o saturación de ancho de banda: medir la potencia y el uso del ancho de banda; pasar la consola a cable o usar 5 GHz. 2) IP: la dirección autoasignada indica que el DHCP no responde; comprobar el pool y renovar. 3) IP: IP duplicada; asignar IP distintas o activar DHCP en uno de ellos. 4) Enlace/cobertura: −76 dBm es poco fiable; instalar un AP cableado.
2. 23 − 20 = 3 dispositivos sin IP. Nuevo rango .100 a .199: 199 − 100 + 1 = 100 direcciones.
3. 2 × 25 + 3 × 4 + 10 + 50 = 50 + 12 + 10 + 50 = 122 Mbit/s; 122 ÷ 300 × 100 = 40,7 %. Para que la tele no se corte: pasar la consola a cable, programar la copia a la nube en otro horario y comprobar la cobertura de la tele.
4. El dato nuevo es la capa que falla: por ejemplo, la potencia en dBm, la IP del equipo o el estado del DHCP. No se repite la acción sin una hipótesis.

Ficha 6

1. Contraseña adivinada – contraseña larga y cifrado WPA3 o WPA2 con AES. Invitado accede a la impresora – red de invitados aislada. Fallo conocido del router – actualizar el firmware. Panel del router con contraseña de fábrica – cambiar la contraseña de administración. Conexión mediante PIN corto – desactivar el WPS.
2. Visita a internet: sí (ping a un servidor ficticio responde). Visita a impresora: no (el ping falla). Portátil de Lucía a impresora: sí (el ping responde).
3. 6 × 12,92 = 77,5 bits. Es mejor porque la entropía crece con la longitud y es fácil de recordar, mientras que una corta con símbolos tiene pocos bits (8 de 94 símbolos: 52,4 bits).
4. Cuatro ajustes: WPA3 o WPA2 con AES; contraseña larga distinta de la de fábrica (sin escribirla); firmware actualizado; WPS desactivado y contraseña de administración cambiada. Evidencia: ajuste y descripción de la pantalla de configuración simulada.

Ficha 7

1. Modelo: 1) enlace: el equipo está conectado a la red, con señal correcta; 2) IP: 169.254.55.3 indica que no recibió IP del DHCP; 3) DHCP: otro móvil sí se conecta, por lo que se comprueba el equipo (renovar la IP, el modo de conexión o un conflicto) y, si fuera preciso, el pool. Causa más probable: el equipo no obtiene respuesta del DHCP (fallo del cliente o pool agotado).
2. Red 192.168.0.0/24: 254 dispositivos. 192.168.0.200: sí, de la misma red. 192.168.1.20: no, pertenece a otra red (192.168.1.0/24).
3. a) 500 ÷ 8 = 62,5 MB/s. b) 1,5 GB = 1 500 MB; 1 500 ÷ 62,5 = 24 s.
4. Modelo: crear una red de invitados 192.168.20.0/24 aislada de la principal, con su propia contraseña; el NAS permanece en la red principal. Así la visita llega a internet pero no al NAS ni a las fotos.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Recuadros: router (192.168.1.1), switch (cable), impresora (192.168.1.50 por reserva) y cliente inalámbrico (192.168.1.x por DHCP). Cualquier orden es válido si respeta el cable y el wifi.
2. Router: cable al ONT, 192.168.1.1, estática. Impresora: cable al switch, 192.168.1.50, reserva. PC: cable, .100-.199, DHCP. Móvil 1: wifi, .100-.199, DHCP. Portátil: wifi, .100-.199, DHCP.
3. Falsa (.255 es la dirección de difusión), verdadera, verdadera.

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Valorar tres rangos distintos y válidos (254 hosts cada uno si son /24), una matriz de comunicaciones coherente (por ejemplo, invitados e internet de las cosas solo hacia internet), riesgos reducidos concretos y pruebas realistas (ping desde la red de invitados a la impresora debe fallar). Limitación: la separación por rangos requiere reglas de filtrado en el router.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (ruta de un dato y unidades, 50 min); sesión 2 (dispositivos, medios y cable); sesión 3 (cobertura y direcciones); sesión 4 (simulación y DHCP); sesión 5 (diagnóstico por capas); sesión 6 (seguridad e invitados); sesión 7 (defensa de 3 minutos por equipo y ficha individual de 20 minutos).
- Seguridad y legalidad: todas las pruebas, incluido el ping, se hacen en el simulador o en una red de laboratorio aislada; el alumnado no escanea ni prueba redes reales y no se conectan dispositivos personales. Insistir en que escribir credenciales reales en la documentación no está permitido.
- Preparación: instalar y probar el simulador, preparar el archivo de la red base y, si hay material físico, aislar la red de laboratorio. Las mediciones en dBm y Mbit/s son ficticias y pueden sustituirse por mediciones reales del aula con una aplicación de análisis de wifi, solo en la red del propio centro y con autorización.
- Diferenciación: el Anexo 8 ofrece una topología base y dispositivos preseleccionados; el Anexo 9 plantea una segmentación en tres redes con matriz de comunicaciones. Los roles rotan (coordinación, documentación, material y seguridad, pruebas y comunicación).

Errores frecuentes

- Confundir Mbit/s con MB/s y olvidar dividir entre 8 en los tiempos de descarga.
- Asignar a un dispositivo la dirección de red (.0) o la de difusión (.255), o una IP de otra red con la misma máscara.
- Interpretar que −55 dBm es más débil que −76 dBm: cuanto menos negativo, más fuerte.
- Reiniciar el router sin diagnosticar la capa que falla, o repetir la misma acción sin un dato nuevo.
- Creer que la red de invitados está aislada solo por tener otro nombre de wifi, sin comprobar con una prueba.
- Escribir contraseñas reales en la documentación o probar la simulación sobre la red del centro.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar más el diagnóstico razonado por capas y la justificación con datos que el acierto por intuición.
- En el diseño, admitir plazos de direcciones, ubicaciones y medios distintos si son coherentes con los datos de cobertura y las direcciones son válidas.
- En los cálculos, exigir unidades (Mbit/s, MB/s, dBm, m) y comprobar el método aunque haya pequeñas diferencias de redondeo.
- Descontar cualquier propuesta que implique probar o escanear redes reales, o usar credenciales reales.

04

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Objetos conectados y wearables

PREGUNTA GUÍA

¿Qué datos necesita realmente un dispositivo conectado y qué ocurre después con ellos?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES A · B · C · D
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE1, CE2, CE3, CE4	PRODUCTO FINAL Diseño responsable de un sistema IoT/wearable	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 1.1, 2.3, 3.1, 4.4

Contexto, reto y producto

El club deportivo del IES Camino Real (centro ficticio) quiere estrenar una pulsera para controlar el esfuerzo en las carreras continuas del recreo y de las pruebas de resistencia. La empresa proveedora, NimbusFit (ficticia), ofrece las pulseras casi regaladas, pero su aplicación pide acceso a la ubicación precisa, el micrófono y los contactos, guarda los datos durante cinco años «para mejorar el servicio» y los comparte con «socios». El entrenador, Rubén, duda: solo necesita saber si alguien supera durante dos minutos seguidos un pulso demasiado alto. ¿De verdad hace falta todo lo demás?

En esta situación el alumnado aprende **cómo funcionan los objetos conectados y los wearables** (sensor, conexión, aplicación y servicio) y se hace la pregunta clave del diseño responsable: **¿qué datos necesita realmente el sistema y qué ocurre después con ellos?** Representa el flujo de datos, define la necesidad y el **dato mínimo**, crea un prototipo sencillo (esbozo de aplicación y programa que procesa datos ficticios), audita permisos y privacidad, y valora la utilidad, la accesibilidad, el consumo de energía, los residuos y los posibles sesgos. Todos los datos son ficticios: no se usan datos biométricos reales ni se conectan dispositivos personales. El producto final es el **diseño responsable de un sistema IoT o wearable**, que se presenta en un pitch.

Reto

Rediseñar el sistema de pulseras del club para que cumpla la función de avisar de un pulso alto con el mínimo de datos, con un flujo de datos documentado, un prototipo de aplicación y programa, una auditoría de permisos y un análisis de energía, accesibilidad e impacto.

Producto final

Diseño responsable de un sistema IoT/wearable.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

- **CE1** Identificar y resolver problemas técnicos sencillos, conectando y configurando dispositivos, sistemas y redes de forma eficiente y segura.
- **CE2** Configurar el entorno personal de aprendizaje y crear contenidos digitales con criterio, respetando la propiedad intelectual.
- **CE3** Desarrollar hábitos de seguridad y bienestar digital para proteger dispositivos, datos personales, identidad y salud.
- **CE4** Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

1.1 Conectar dispositivos y gestionar redes locales aplicando los conocimientos y procesos asociados a sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica con una actitud proactiva.

2.3 Crear, programar, integrar y reelaborar contenidos digitales de forma individual o colectiva, seleccionando las herramientas más apropiadas para generar nuevo conocimiento y contenidos digitales de manera creativa, respetando los derechos de autor y licencias de uso.

3.1 Proteger los datos personales y la huella digital generada en internet, configurando las condiciones de privacidad de las redes sociales y espacios virtuales de trabajo.

4.4 Analizar la necesidad y los beneficios globales de un uso y desarrollo ecosocialmente responsable de las tecnologías digitales, teniendo en cuenta criterios de accesibilidad, sostenibilidad e impacto.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
A4	Dispositivos conectados (IoT + Wearables): configuración y conexión de dispositivos.
B2	Edición y creación de contenidos: aplicaciones de productividad, desarrollo de aplicaciones sencillas para dispositivos móviles y web, realidad virtual, aumentada y mixta.
C2	Seguridad y protección de datos: identidad, reputación digital, privacidad y huella digital. Medidas preventivas en la configuración de redes sociales y la gestión de identidades virtuales.
D5	Ética en el uso de datos y herramientas digitales: inteligencia artificial, sesgos algorítmicos e ideológicos, obsolescencia programada, soberanía tecnológica y digitalización sostenible.

Concreción didáctica en esta situación

- Dispositivos conectados (IoT) y wearables: sensores, actuadores, conexión (Bluetooth de bajo consumo y wifi), aplicación y servicio, y configuración de la conexión entre dispositivo, móvil y nube.
- Flujo de datos y dato mínimo: qué se mide, con qué frecuencia, dónde se procesa (dispositivo, móvil o nube), qué se guarda, durante cuánto tiempo y quién accede.
- Desarrollo de aplicaciones sencillas: esbozo de interfaz (wireframe) y algoritmo en Python para resumir una serie de datos y decidir un aviso.
- Seguridad y protección de datos: datos personales y de salud, identidad, huella digital, permisos de aplicaciones, consentimiento (art. 7 de la LOPDGDD) y derechos de las personas.
- Ética digital: sesgos algorítmicos, obsolescencia programada, residuos electrónicos y derecho a reparar, soberanía tecnológica y digitalización sostenible.

Objetivos didácticos

- Representar el flujo de datos de un sistema IoT (dispositivo, sensor, red, servicio y terceros) e identificar en cada etapa qué datos viajan y qué riesgos existen.
- Definir la necesidad de una persona usuaria y seleccionar el dato mínimo imprescindible, calculando el volumen de datos y la energía que se ahorran.
- Diseñar y probar un prototipo sencillo: esbozo de interfaz accesible y programa en Python que procesa datos ficticios y envía solo un resumen.
- Auditar permisos y privacidad con criterios legales y de minimización, y decidir qué permisos se conceden y cuáles se deniegan.
- Valorar utilidad, accesibilidad, autonomía, residuos electrónicos y sesgos, y defender una decisión ética con argumentos.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Analizamos wearables e IoT: sensores, datos, conexión y servicio

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, tabla de dispositivos (F2), clasificación de datos y cálculo del volumen de una pulsera.

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Dibujamos el flujo de datos del sistema y localizamos los riesgos

Evidencia: Ficha 2: tabla del flujo (F3), esquema propio y cálculo de los bytes enviados a la nube.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Definimos la necesidad y el dato mínimo, y calculamos lo que se ahorra

Evidencia: Ficha 3: necesidad, datos imprescindibles y prescindibles (F5) y comparación de los diseños A y B en MB y mA.

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Creamos el prototipo: esbozo de aplicación y programa que procesa datos ficticios

Evidencia: Ficha 4: cálculo a mano del resumen (F4), código completado (F7) y wireframe propio (F8).

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Auditoría de privacidad y permisos del sistema ficticio

Evidencia: Ficha 5: tabla de permisos (F9), derechos y consentimiento, y lista de auditoría del prototipo.

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Revisamos sostenibilidad, accesibilidad y sesgos del diseño

Evidencia: Ficha 6: autonomía de la batería (F6), lista de accesibilidad del wireframe y análisis de residuos y sesgos.

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Pitch del sistema y decisión ética individual

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: pulsera con detección de caídas para la abuela Remedios.

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
1.1	Configuración y conexión del sistema: representación del flujo dispositivo-sensor-red-servicio, con el medio de conexión (Bluetooth o wifi), el lugar de procesamiento y los datos que viajan en cada etapa.	Fichas 1 y 2 y plantilla (Anexo 4) / lista de cotejo y rúbrica
2.3	Creación de un prototipo sencillo: wireframe de la aplicación y programa en Python que resume datos ficticios y decide un aviso, con pruebas y uso de licencias libres o recursos propios.	Ficha 4 y prototipo / observación y rúbrica
3.1	Protección de datos personales y de salud: auditoría de permisos, dato mínimo, consentimiento, derechos y configuración de privacidad conceptual del sistema.	Ficha 5 y plantilla (Anexo 4) / lista de cotejo y rúbrica
4.4	Análisis de utilidad, accesibilidad, autonomía de la batería, residuos electrónicos, sesgos y soberanía tecnológica, con una decisión ética justificada y comunicada en el pitch.	Fichas 6 y 7 y pitch / rúbrica

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Define la necesidad de una persona usuaria, selecciona el dato mínimo con datos cuantitativos (frecuencia, bytes, mA) y compara al menos dos diseños (A y B) con una decisión argumentada.	Define la necesidad, selecciona el dato mínimo y justifica el diseño con algún dato.	La necesidad es vaga o el dato mínimo no está justificado.	El sistema no responde a una necesidad concreta.
Funcionamiento / evidencia	El programa y el wireframe se prueban con los datos ficticios, el resultado (media, máximo, aviso) es correcto y se interpretan los límites (umbral ficticio, no es un criterio médico).	El programa funciona con los datos ficticios y el resultado es correcto.	El programa o el prototipo funcionan solo en parte o hay errores de cálculo.	No hay prototipo funcional ni prueba.
Documentación técnica	El flujo de datos, la tabla de permisos y el prototipo están documentados con unidades (B, MB, lpm, mA, h), terminología correcta y pasos reproducibles.	La documentación es suficiente, con alguna unidad o dato sin precisar.	Faltan etapas del flujo, permisos o unidades.	La documentación es insuficiente para entender el sistema.
Seguridad, ética y sostenibilidad	Aplica minimización, consentimiento y derechos, justifica los permisos, tiene en cuenta accesibilidad, autonomía, residuos, reparabilidad y sesgos, y no usa datos reales.	Cumple las normas de privacidad y valora los principales impactos.	Concede permisos sin justificar o trata el impacto de forma superficial.	Usa datos reales o ignora la privacidad y el impacto.
Iteración y cooperación	Mejora el diseño a partir de la auditoría y de las pruebas con al menos dos cambios justificados; reparte y rota los roles y las decisiones se toman en equipo.	Hace una mejora a partir de la auditoría y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el diseño ni coopera con el equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo de 4: ordenador del aula con Python (o intérprete en línea del centro) y hoja de cálculo, para ejecutar el programa y los cálculos con el conjunto de datos ficticio del Anexo 2.
- Plantillas del Anexo 3 y 4 en papel o digitales, rotuladores azul y rosa, y papel cuadriculado o una plantilla de pantalla de móvil para el wireframe.
- Simulador o aplicación de prototipado autorizada por el centro, solo con datos ficticios; no se necesitan pulseras reales.

Seguridad, privacidad y uso responsable

No se usan datos biométricos ni de salud reales, ni se conectan teléfonos, relojes o pulseras personales del alumnado: todos los datos son ficticios o agregados. Las pruebas se hacen en el aula con cuentas del centro, sin subir información personal a ningún servicio. En las auditorías se estudian permisos de una aplicación ficticia, sin analizar aplicaciones ni redes reales de terceros.

Interdisciplinariedad: Biología (frecuencia cardíaca, esfuerzo físico y salud) y Tecnología (sensores, comunicaciones y sistemas de control).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Caso de uso y dataset dados.

Ampliación

Anexo 9

Comparar procesamiento local/nube y minimización de datos.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

El club deportivo del instituto quiere pulseras para controlar el esfuerzo en las carreras del recreo. La empresa las regala casi, pero su aplicación pide la ubicación exacta, el micrófono y los contactos, y guarda los datos cinco años con «socios» que nadie conoce. El entrenador solo necesita un aviso: pulso demasiado alto durante dos minutos seguidos. Vosotros y vosotras vais a diseñar el sistema responsable: dibujaréis el viaje de cada dato, decidiréis cuál es el mínimo imprescindible, programaréis un prototipo con datos ficticios y auditaréis los permisos. ¿Os atrevéis a decirle a una empresa «eso no lo necesitas»… y demostrarlo?

> *¿Qué datos necesita realmente un dispositivo conectado y qué ocurre después con ellos?*

Vuestro reto

Rediseñar el sistema de pulseras del club para que cumpla la función de avisar de un pulso alto con el mínimo de datos, con un flujo de datos documentado, un prototipo de aplicación y programa, una auditoría de permisos y un análisis de energía, accesibilidad e impacto.

Lo que vais a producir

Diseño responsable de un sistema IoT/wearable.

Seguridad. No se usan datos biométricos ni de salud reales, ni se conectan teléfonos, relojes o pulseras personales del alumnado: todos los datos son ficticios o agregados.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Analizamos pulseras y otros objetos conectados y sus datos.
2. Dibujamos el flujo de datos y localizamos los riesgos.
3. Definimos la necesidad y el dato mínimo con cálculos.
4. Creamos el prototipo: wireframe y programa con datos ficticios.
5. Auditamos permisos y privacidad.
6. Revisamos energía, accesibilidad, residuos y sesgos.
7. Presentamos el pitch y decidimos de forma ética un caso nuevo.

Al terminar seré capaz de…

- ✓ Representar el flujo de datos de un sistema IoT (dispositivo, sensor, red, servicio y terceros) e identificar en cada etapa qué datos viajan y qué riesgos existen.
- ✓ Definir la necesidad de una persona usuaria y seleccionar el dato mínimo imprescindible, calculando el volumen de datos y la energía que se ahorran.
- ✓ Diseñar y probar un prototipo sencillo: esbozo de interfaz accesible y programa en Python que procesa datos ficticios y envía solo un resumen.
- ✓ Auditar permisos y privacidad con criterios legales y de minimización, y decidir qué permisos se conceden y cuáles se deniegan.
- ✓ Valorar utilidad, accesibilidad, autonomía, residuos electrónicos y sesgos, y defender una decisión ética con argumentos.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

Todo para diseñar sin buscar fuera: el caso del club, una comparativa de dispositivos conectados, el flujo de datos, un conjunto de datos ficticio con su ejemplo resuelto, el volumen de datos y la energía de dos diseños, la autonomía y el impacto, un programa en Python, el esbozo de la aplicación, la tabla de permisos con la normativa básica y un glosario.

F1 Las pulseras del club deportivo y el aviso de pulso alto

ESTUDIO DE CASO

El IES Camino Real tiene un club de carrera con 24 estudiantes de 15 y 16 años. Rubén, el entrenador, quiere saber si alguien sufre un esfuerzo excesivo, pero no quiere seguir a nadie ni recoger datos de más.

Lo que ofrece NimbusFit (ficticia): la pulsera PulsoClub mide el pulso cada segundo, la aceleración (25 veces por segundo en tres ejes) y la posición por GPS. La aplicación pide permiso para la **ubicación precisa, el micrófono, los contactos y las fotos**, sube todo a su nube, lo conserva **cinco años** y lo comparte con «socios comerciales».

Lo que necesita el club: un aviso al móvil del entrenador cuando una persona tiene el pulso en **170 lpm o más durante dos minutos seguidos** en una sesión de carrera.

Datos del equipo: batería de 200 mAh; consumo con todos los sensores y el GPS siempre activos, 28 mA; sesión de entrenamiento de 1 hora al día.

Requisitos del club:

1. Que el sistema avise correctamente en cada sesión con el pulso en la zona de riesgo.
2. Que se recojan y guarden **solo** los datos necesarios y que nadie fuera del club los vea.
3. Que la aplicación sea legible para todas las personas, también con baja visión.
4. Que la pulsera aguante al menos dos semanas sin cargar.
5. Que la información se pueda borrar si una familia lo pide.

Fuente: Caso ficticio creado para este cuaderno. NimbusFit, PulsoClub y los datos son inventados. El umbral de 170 lpm es ilustrativo y no es un criterio médico.

¿Qué datos de los que recoge NimbusFit necesita realmente el club? ¿Quién podría usar los demás y para qué?

F2 Cuatro objetos conectados comparados

DATOS

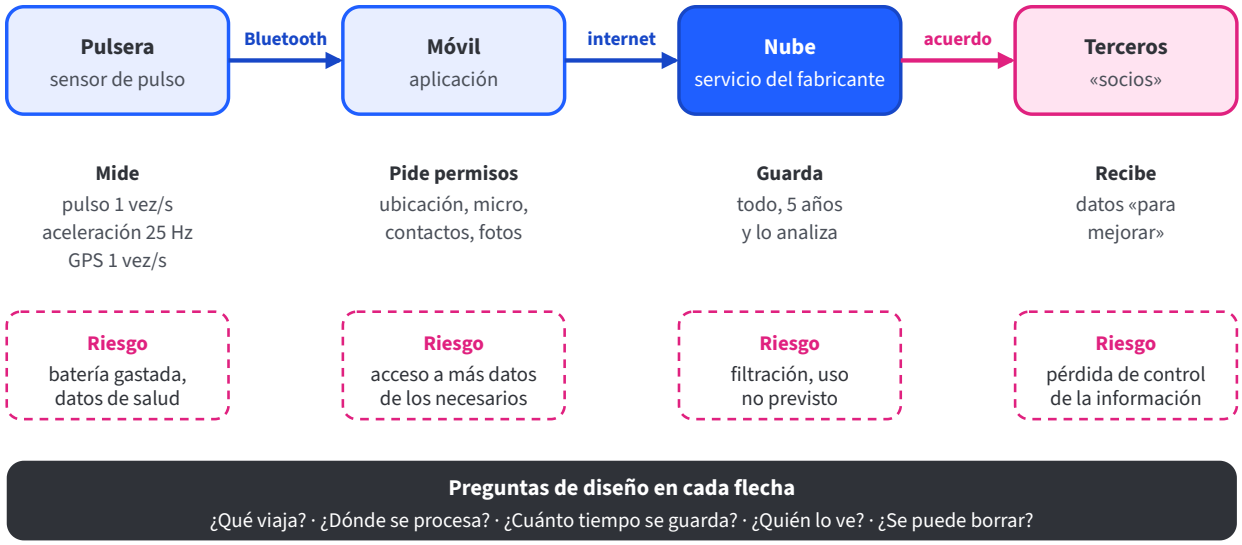
Dispositivo	Sensores y actuadores	Datos que genera	Conexión	Dónde se procesa
Pulsera deportiva (PulsoClub)	Sensor óptico de pulso, acelerómetro, GPS	Pulso, pasos, posición, horarios	Bluetooth de bajo consumo hasta el móvil; internet desde el móvil	En la nube del fabricante
Bombilla inteligente	Actuador (luz) y receptor de órdenes	Horarios de encendido y apagado	Wifi	En la nube y en el router de casa
Timbre con cámara	Cámara, micrófono, sensor de movimiento	Vídeo, audio, quién llama y a qué hora	Wifi	En la nube del fabricante
Báscula conectada	Células de carga y bioimpedancia	Peso y composición corporal por persona	Bluetooth y wifi	En el móvil y en la nube

Idea clave: un objeto conectado tiene cuatro partes: **sensor o actuador**, **conexión**, **aplicación** y **servicio**. Cuantas más partes y más datos, más ventajas, pero también más riesgos de privacidad, más consumo de energía y más dependencia del fabricante.

Fuente: Tabla de elaboración propia con dispositivos genéricos y ficticios. Los consumos y las funciones son orientativos.

F3 Flujo de datos: de la pulsera a los terceros

ESQUEMA



Idea clave: procesar los datos lo más cerca posible de donde se generan (en la pulsera o en el móvil) y enviar a la nube **solo un resumen** reduce el riesgo, el volumen de datos y el gasto de energía.

Fuente: Esquema de elaboración propia sobre el sistema ficticio de NimbusFit.

F4 **Conjunto de datos ficticio: una sesión de carrera de 12 minutos** DATOS

Minuto	Pulso (lpm)	Cadencia (pasos/min)	¿≥ 170 lpm?
1	92	60	No
2	110	110	No
3	128	140	No
4	141	152	No
5	152	160	No
6	163	168	No
7	171	172	Sí
8	176	176	Sí
9	168	170	No
10	149	140	No
11	130	100	No
12	112	60	No

Ejemplo resuelto. Media del pulso: (92 + 110 + 128 + 141 + 152 + 163 + 171 + 176 + 168 + 149 + 130 + 112) ÷ 12 = 1 692 ÷ 12 = **141 lpm**. Máximo: **176 lpm**. Minutos seguidos con pulso ≥ 170 lpm: los minutos 7 y 8, es decir, **2 minutos seguidos**, así que se cumple la condición de aviso del club.

Referencia: para una persona de 16 años, 220 − 16 = 204 lpm de máximo estimado, y 170 lpm es el 83 % de ese valor. Es un cálculo orientativo: el aviso del club no es un diagnóstico médico.

Fuente: Datos ficticios creados para este cuaderno; no corresponden a ninguna persona real. Estimación habitual de la frecuencia cardíaca máxima: 220 menos la edad (orientativa, estadística y no individual).

F5 Dos diseños: todo siempre (A) y dato mínimo (B)

DATOS

Concepto	Diseño A: todo siempre	Diseño B: dato mínimo
Pulso	1 medida/s × 2 B × 86 400 s = 172 800 B	1 medida cada 5 s durante 1 h: 720 × 2 B = 1 440 B
Aceleración	25 Hz × 3 ejes × 2 B × 86 400 s = 12 960 000 B	No se envía (se usa solo en la pulsera si hace falta)
Posición GPS	16 B × 86 400 s = 1 382 400 B	No se recoge
Volumen diario	14 515 200 B ≈ 14,5 MB al día	1 440 B = 1,44 kB al día
Consumo de la pulsera	1,5 + 0,2 + 25 + 0,3 + 1 = 28 mA continuo	3 mA durante 1 h y 0,3 mA el resto del día
Autonomía con 200 mAh	200 ÷ 28 ≈ 7,1 h	200 ÷ 0,4125 ≈ 485 h ≈ 20,2 días
Permisos de la app	Ubicación, micrófono, contactos, fotos, notificaciones	Solo notificaciones

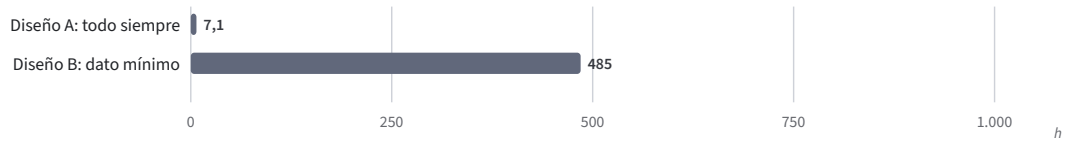
Ejemplo resuelto (consumo medio del diseño B). Durante la hora de entrenamiento: pulso 1,5 mA + aceleración 0,2 mA + Bluetooth 0,3 mA + pantalla 1 mA = 3 mA. El resto del día: 0,3 mA. Media diaria: (3 mA × 1 h + 0,3 mA × 23 h) ÷ 24 h = (3 + 6,9) ÷ 24 = **0,4125 mA**. Autonomía: 200 mAh ÷ 0,4125 mA = **485 h**, unos 20 días.

Reducción del volumen: 14 515 200 B ÷ 1 440 B ≈ **10 080 veces** menos datos.

Fuente: Cálculo de elaboración propia con datos ficticios del sistema de F1. Se supone 1 byte = 8 bits y se calcula sin cabeceras de red ni compresión. Consumos de la pulsera ficticios y orientativos.

F6 Autonomía de la batería y huella del dispositivo

GRÁFICO



Cómo se lee. La batería del diseño B dura unas 68 veces más (485 ÷ 7,1 ≈ 68): se carga mucho menos, la batería se desgasta más despacio y el aparato dura más años.

Impacto y ética.

- **Residuos electrónicos:** 62 millones de toneladas en 2022 y solo el 22,3 % documentado como reciclado; un dispositivo que dura más y se puede reparar reduce residuos.
- **Obsolescencia programada y de software:** si el aparato deja de funcionar cuando la empresa cierra el servicio o deja de actualizarlo, se tira aunque esté en buen estado. El derecho a reparar y los formatos abiertos ayudan a evitarlo.
- **Sesgos:** se han señalado errores mayores en algunos sensores ópticos de pulso con determinados tonos de piel, tatuajes o mucho movimiento; un algoritmo entrenado con pocos tipos de personas falla más con quienes no están representados. Por eso se prueba con personas diversas y se informa de los límites.
- **Soberanía tecnológica:** depender de un único proveedor (a veces de otro país) para que el aparato funcione supone perder control; se prefieren datos exportables, procesamiento local y estándares abiertos.

Fuente: Cálculo de elaboración propia a partir de F5. Datos externos: Global E-waste Monitor 2024 (UNITAR y UIT): 62 millones de toneladas de residuos electrónicos en 2022, de las que solo el 22,3 % se documentó como recogido y reciclado; se estiman 82 millones de toneladas para 2030. La Directiva (UE) 2024/1799 fijó el 31 de julio de 2026 como fecha límite para que los Estados miembros adoptasen y aplicasen sus medidas nacionales sobre el derecho a reparar. El estado de la transposición española debe comprobarse en la normativa vigente.

¿Qué decisión de diseño (A o B) reduce más el impacto ambiental y por qué? ¿Qué pasaría con la pulsera si NimbusFit cierra el servicio?

F7 Procesamiento local: del dato en bruto al resumen

CÓDIGO

El programa recibe el pulso de cada minuto, calcula la media, el máximo y los minutos seguidos por encima del umbral, y decide si hay aviso. A la nube solo viajaría el resultado, no los datos en bruto.

PYTHON

```python
datos = [92, 110, 128, 141, 152, 163, 171, 176, 168, 149, 130, 112]  # pulso en lpm, una medida por minuto
UMBRAL = 170  # lpm (umbral ficticio del club, no es un criterio médico)

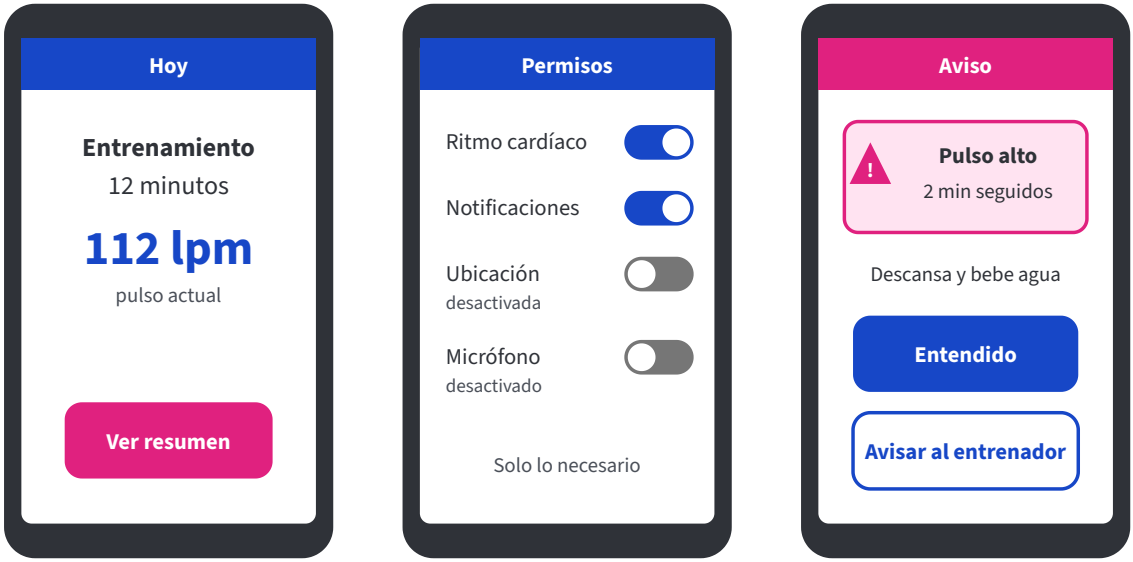
def resumen(pulsos, umbral):
    media = sum(pulsos) / len(pulsos)
    maximo = max(pulsos)
    seguidos = 0
    mejor = 0
    for p in pulsos:
        if p ⩾ umbral:
            seguidos += 1
        else:
            seguidos = 0
        mejor = max(mejor, seguidos)
    return {"media": round(media, 1), "maximo": maximo,
            "min_seguidos": mejor, "aviso": mejor ⩾ 2}

res = resumen(datos, UMBRAL)
print(res)
mensaje = '{"sesion": "S1", "aviso": true}'
print(len(mensaje.encode("utf-8")), "bytes")
```

Salida esperada: `{'media': 141.0, 'maximo': 176, 'min_seguidos': 2, 'aviso': True}` y después `31 bytes`. El mensaje que sale hacia el móvil del entrenador ocupa 31 bytes, frente a los 14,5 MB diarios del diseño A.

Fuente: Código de elaboración propia. Probado en Python 3. Los datos son ficticios (F4) y el umbral es ilustrativo.

F8 **Esbozo de la aplicación: tres pantallas (wireframe)** ESQUEMA



Accesibilidad aplicada:
texto de al menos 16 px (valores clave grandes) · botones de al menos 44 px de alto · aviso con texto, icono y vibración, no solo con color

Pantalla 1: valor principal grande y un único botón. Pantalla 2: los permisos se muestran uno a uno y solo está activo lo necesario (ritmo cardíaco y notificaciones). Pantalla 3: el aviso combina texto, color y vibración para que lo perciba cualquier persona.

Fuente: Esbozo de elaboración propia: no es una aplicación real. Colores con contraste suficiente (relación mínima de 4,5:1 para texto normal).

F9 Auditoría de permisos y normativa básica de protección de datos

DATOS

Permiso	Para qué lo pide NimbusFit	¿Necesario para el aviso?	Riesgo	Decisión recomendada
Ritmo cardíaco	Calcular el aviso	Sí	Dato de salud, de los más sensibles	Conceder; procesar en local y enviar solo el aviso.
Notificaciones	Mostrar el aviso	Sí	Bajo	Conceder solo para avisos del club.
Ubicación precisa	Mapa de rutas	No	Revela dónde vive la persona y sus horarios	Denegar; si se quiere mapa, ubicación aproximada y solo durante el entrenamiento.
Micrófono	«Comandos de voz»	No	Puede grabar conversaciones	Denegar.
Contactos	«Retar a amigos»	No	Datos personales de terceras personas	Denegar.
Fotos y almacenamiento	«Compartir logros»	No	Acceso a imágenes privadas	Denegar.

Normativa básica. El **RGPD** (art. 5) exige **minimización de datos**: solo los adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario. Los **datos relativos a la salud** son categoría especial (art. 9) y exigen una protección reforzada. En España, cuando el tratamiento de datos de una persona menor se basa en su consentimiento, se aplica el artículo 7 de la LOPDGDD: el consentimiento del menor puede fundamentar el tratamiento cuando sea mayor de catorce años; por debajo de esa edad debe constar el de quien ejerza la patria potestad o tutela, salvo los supuestos previstos legalmente. Ese umbral puede cambiar con la ley de protección de menores en entornos digitales que se está tramitando: conviene comprobarlo.

Derechos de las personas: acceso, rectificación, supresión (derecho al olvido), oposición, limitación del tratamiento y portabilidad. Se ejercen ante quien trata los datos y, si hay problemas, se puede acudir a la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD).

Tiempo de conservación: «cinco años para mejorar el servicio» no justifica por sí mismo guardar los datos de salud; un plazo razonable para este caso sería el de la temporada deportiva.

Fuente: Tabla de elaboración propia sobre la aplicación ficticia de NimbusFit. Normativa: Reglamento (UE) 2016/679 (RGPD), arts. 5 y 9, y Ley Orgánica 3/2018 (LOPDGDD), art. 7. Dato INE (Encuesta TIC en hogares 2025): el 67,9 % de los menores de 10 a 15 años usaba teléfono móvil. Este cuaderno no ofrece asesoramiento jurídico ni médico.

¿Qué permisos denegarías y por qué? ¿Puede una persona de 15 años consentir por sí misma, según el texto?

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

IoT (internet de las cosas)	Objetos cotidianos con sensores y conexión que intercambian datos por internet.
Wearable	Dispositivo que se lleva puesto, como una pulsera o un reloj inteligente.
Sensor	Componente que mide una magnitud física (pulso, aceleración, temperatura) y la convierte en datos.
Bluetooth de bajo consumo	Tecnología inalámbrica de corto alcance que gasta muy poca energía.
lpm	Latidos por minuto, unidad de la frecuencia cardíaca.
Minimización de datos	Principio de recoger solo los datos estrictamente necesarios para la finalidad.
Dato personal	Información sobre una persona identificada o identificable.
Wireframe	Esbozo esquemático de las pantallas de una aplicación.
Procesamiento local	Tratar los datos en el propio dispositivo o en el móvil, sin enviarlos en bruto a la nube.
Sesgo algorítmico	Error sistemático de un sistema que perjudica más a unas personas que a otras.
Obsolescencia programada	Diseño de un producto para que deje de funcionar o de ser útil antes de lo necesario.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

FICHA 1 Analizamos wearables e IoT

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa el caso del club (F1) y la comparativa de dispositivos (F2).

1 **Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.**

Un objeto IoT tiene…

◯ solo un sensor y ninguna conexión ◯ sensor o actuador, conexión, aplicación y servicio ◯ únicamente una pantalla

Minimizar los datos significa…

◯ guardar todo por si acaso ◯ recoger solo lo necesario para la finalidad ◯ borrar siempre los datos al día siguiente

Un dato de ritmo cardíaco es…

◯ un dato de salud, especialmente sensible ◯ un dato sin importancia ◯ un dato que nunca identifica a nadie

Procesar en local suele…

◯ enviar menos datos a la nube ◯ aumentar el riesgo de filtración ◯ hacer imposible un aviso

2 **Tabla de dispositivos. Elige dos dispositivos de F2 y analiza sus sensores, los datos que generan y el riesgo principal para la privacidad.**

Dispositivo	Sensor o actuador	Datos que genera	Riesgo principal

3 **Clasifica cada dato en personal, de salud o técnico: pulso · número de serie de la pulsera · posición GPS · nivel de batería · peso corporal · hora de encendido de la bombilla.**

Dato	Tipo (personal, salud o técnico)	¿Por qué?
Pulso		
Número de serie de la pulsera		
Posición GPS		
Nivel de batería		
Peso corporal		
Hora de encendido de la bombilla		

4 **Cálculo. La pulsera mide el pulso una vez por segundo y guarda 2 bytes por medida. a) ¿Cuántos bytes se generan en un día? b) ¿Cuántos kB son (1 kB = 1 000 B)? c) ¿Cuántos MB al mes (30 días)?**

FICHA 2 Dibujamos el flujo de datos

SESIÓN 2

Usa el esquema de F3 y el caso de F1. Al dibujar, indica en cada flecha qué viaja.

1 **Completa la tabla del flujo de datos de la pulsera de NimbusFit (F3).**

Etapa	Datos que hay	Dónde se guardan	Quién accede	Riesgo
Pulsera				
Móvil con la app				
Nube				
Terceros				

2 **Dibuja el flujo de datos de vuestro diseño B (dato mínimo): dispositivo, móvil, servicio y destinatario del aviso, con lo que viaja en cada flecha y qué se procesa en local.**

3 **Cálculo. En el diseño de nube, el móvil envía 720 medidas de pulso al día de 8 bytes (con la hora). En el diseño local, se envía un resumen de 40 bytes al día. Calcula los bytes al mes (30 días) y cuántas veces menos datos se envían.**

4 **¿Qué pregunta de las cinco de F3 («¿qué viaja?», «¿dónde se procesa?», «¿cuánto tiempo se guarda?», «¿quién lo ve?», «¿se puede borrar?») os parece más importante para la pulsera del club? Justifícalo.**

FICHA 3

Necesidad y dato mínimo

SESIÓN 3

Usa la tabla de los diseños A y B de F5 y el caso F1. Escribe unidades en todos los resultados.

1 **Define la necesidad del entrenador: quién necesita qué, para qué y con qué condición medible (por ejemplo, umbral y tiempo).**

2 **Dato mínimo. Clasifica los datos que recoge NimbusFit en imprescindibles, útiles pero prescindibles o innecesarios para la necesidad del club.**

Dato	Imprescindible, prescindible o innecesario	Justificación
Pulso cada segundo		
Pulso cada 5 s durante el entrenamiento		
Aceleración a 25 Hz		
Posición GPS		
Contactos del móvil		
Hora de inicio y fin de la sesión		

3 **Cálculo del diseño A. Calcula los bytes diarios de la aceleración (25 medidas por segundo, 3 ejes, 2 bytes cada una) y del GPS (1 medida por segundo de 16 bytes). Con el pulso de F5 (172 800 B), obtén el total en MB al día.**

4 **Compara los diseños A y B (F5): volumen diario, autonomía y permisos. Decide qué diseño elegís y por qué.**

Concepto	Diseño A	Diseño B	Decisión
Volumen diario			
Autonomía			
Permisos			

FICHA 4 **Creamos el prototipo** SESIÓN 4

Usa los datos ficticios de F4, el programa de F7 y el wireframe de F8. Todo con datos ficticios.

1 **Cálculo a mano. Con el pulso de la sesión ficticia (F4), calcula la media, el máximo y los minutos seguidos con pulso ≥ 170 lpm. ¿Se cumple la condición de aviso de dos minutos seguidos?**

2 **Completa los huecos del programa para decidir el aviso y comprueba con F4.**

PYTHON

```
datos = [92, 110, 128, 141, 152, 163, 171, 176, 168, 149, 130, 112]
UMBRAL = 170
seguidos = 0
mejor = 0
for p in datos:
    if p ___ UMBRAL:
        seguidos = seguidos + ___
    else:
        seguidos = ___
    if seguidos > mejor:
        mejor = seguidos
aviso = mejor ⩾ ___
print(aviso)
```

3 **Si el programa devuelve aviso = True, ¿qué datos se enviarían a la nube en el diseño B? ¿Cuántos bytes ocupa el mensaje de F7?**

4 **Dibuja el wireframe de la pantalla de aviso de vuestra aplicación, con un texto de más de 16 px, un botón de al menos 44 px y un aviso que no dependa solo del color.**

FICHA 5 Auditoría de privacidad y permisos

SESIÓN 5

Usa la tabla de permisos y la normativa de F9. Audita el sistema ficticio de NimbusFit y vuestro prototipo.

1 **Auditoría de permisos. Para cada permiso de F9 decide si lo concedes o lo deniegas y justifícalo con la necesidad del club.**

Permiso	¿Conceder o denegar?	Justificación	Alternativa
Ritmo cardíaco			
Notificaciones			
Ubicación precisa			
Micrófono			
Contactos			

2 **Verdadero o falso. Corrige las falsas.**

	V	F
Los datos de ritmo cardíaco son datos de salud y requieren protección reforzada.	☐	☐
En España, una persona de 13 años puede dar su consentimiento sin sus progenitores.	☐	☐
Una persona puede pedir que se borren sus datos (derecho de supresión).	☐	☐
Guardar todos los datos cinco años «para mejorar el servicio» cumple siempre el principio de minimización.	☐	☐

3 **Una familia pide por escrito que se borren los datos de su hijo de 15 años. ¿Qué derecho ejerce? ¿Quién debe atender la petición? ¿Qué debería ocurrir con los datos?**

4 **Lista de auditoría de vuestro prototipo. Marca lo que cumple.**

- [ ] Solo se piden los permisos necesarios y se explica para qué.
- [ ] El procesamiento principal es local y a la nube solo va un resumen.
- [ ] Se indica cuánto tiempo se guardan los datos y cómo se borran.
- [ ] Se informa del tratamiento de datos de salud y se pide consentimiento adecuado a la edad.
- [ ] Los datos del prototipo son ficticios y no hay datos personales.

FICHA 6 Sostenibilidad, accesibilidad y sesgos

SESIÓN 6

Usa los datos de autonomía y de impacto de F6, y el wireframe de F8.

1 **Autonomía. Con una batería de 200 mAh, calcula la duración del diseño A (28 mA continuos) y la del diseño B (consumo medio de 0,4125 mA). ¿Cuántas veces dura más el B?**

2 **Residuos y reparabilidad. Según F6, ¿qué parte de los residuos electrónicos mundiales se documentó como reciclada en 2022? Propón dos medidas de diseño para que la pulsera dure más años.**

3 **Accesibilidad. Revisa el wireframe de F8 y el vuestro con la lista y anota qué mejorar.**

Criterio	¿Se cumple?	Mejora propuesta
Texto de al menos 16 px		
Contraste de al menos 4,5:1		
Botones de al menos 44 px		
Aviso no solo con color (texto, icono, vibración)		
Alternativa sin pantalla (vibración o sonido)		

4 **Sesgos. Un sensor óptico de pulso falla más en personas con tatuajes en la muñeca. ¿Qué problema puede causar en el club? Propón dos medidas para detectarlo y reducirlo.**

FICHA 7 Evidencia individual: la pulsera de la abuela Remedios

SESIÓN 7

Trabajo individual. Aplica lo aprendido a un caso nuevo con datos ficticios. Puedes usar F3, F5, F6, F7 y F9.

1 **La abuela Remedios, de 78 años, vive sola y su familia propone una pulsera que detecte caídas y avise a una persona de confianza. El fabricante pide ubicación continua, micrófono y contactos y guarda todo en la nube. Escribe la necesidad y el dato mínimo.**

2 **Dibuja el flujo de datos de tu diseño responsable (qué viaja, dónde se procesa y quién recibe el aviso).**

3 **El diseño de nube envía una medida de aceleración de 6 bytes a 25 Hz durante 24 h; el diseño local solo envía un mensaje de 120 bytes cuando detecta una caída (supón 2 caídas falsas al mes). Calcula los bytes diarios del diseño de nube y los mensuales del local.**

4 **Decisión ética. ¿Quién debe decidir si Remedios lleva la pulsera? ¿Qué pasa con su autonomía y su intimidad? ¿Qué permisos concederías y cuáles no? Argumenta tu decisión.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

Nombre: **Curso/grupo:** **Fecha:**

Diseño responsable de nuestro sistema IoT o wearable. Completadlo en equipo a lo largo de las sesiones; es la base del pitch. Solo datos ficticios.

Necesidad y persona usuaria

Quién necesita qué y con qué condición medible.

Sensor y dato mínimo

Qué se mide, con qué frecuencia y por qué.

Flujo de datos

Dibujad dispositivo, móvil, servicio y destinatario, qué viaja en cada flecha y dónde se procesa.

Interfaz de la aplicación

Wireframe de las pantallas principales.

Privacidad y permisos

Permisos, consentimiento y conservación.

Accesibilidad

Texto, contraste, botones y alertas.

Impacto: energía, residuos y sesgos

Autonomía (h), vida útil, reparabilidad y sesgos posibles.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Antes de entregar **Diseño responsable de un sistema IoT/wearable**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] El flujo de datos muestra dispositivo, conexión, servicio y destinatario, y en cada flecha indica qué viaja y dónde se procesa.
- [ ] La necesidad es concreta y el dato mínimo está justificado con una frecuencia, un umbral y un tiempo.
- [ ] Los cálculos de bytes, MB, mA y horas son correctos y llevan unidades.
- [ ] El programa funciona con los datos ficticios y el resultado (media, máximo, aviso) coincide con el cálculo a mano.
- [ ] El wireframe cumple texto de al menos 16 px, botones de al menos 44 px y aviso no basado solo en el color.
- [ ] Los permisos están justificados uno a uno y se deniegan los no necesarios.
- [ ] Se citan el RGPD, la minimización, los datos de salud, la edad de consentimiento y los derechos de las personas.
- [ ] Se valoran autonomía, residuos, reparabilidad y sesgos con datos y una decisión argumentada.
- [ ] Todos los datos son ficticios, las fuentes están citadas y las licencias de imágenes o código son libres o propias.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

_____

_____

Firma del equipo / fecha de entrega

_____

_____

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Diseño responsable de un sistema IoT/wearable**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Define la necesidad de una persona usuaria, selecciona el dato mínimo con datos cuantitativos (frecuencia, bytes, mA) y compara al menos dos diseños (A y B) con una decisión argumentada.	Define la necesidad, selecciona el dato mínimo y justifica el diseño con algún dato.	La necesidad es vaga o el dato mínimo no está justificado.	El sistema no responde a una necesidad concreta.	
Funcionamiento / evidencia	El programa y el wireframe se prueban con los datos ficticios, el resultado (media, máximo, aviso) es correcto y se interpretan los límites (umbral ficticio, no es un criterio médico).	El programa funciona con los datos ficticios y el resultado es correcto.	El programa o el prototipo funcionan solo en parte o hay errores de cálculo.	No hay prototipo funcional ni prueba.	
Documentación técnica	El flujo de datos, la tabla de permisos y el prototipo están documentados con unidades (B, MB, lpm, mA, h), terminología correcta y pasos reproducibles.	La documentación es suficiente, con alguna unidad o dato sin precisar.	Faltan etapas del flujo, permisos o unidades.	La documentación es insuficiente para entender el sistema.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Aplica minimización, consentimiento y derechos, justifica los permisos, tiene en cuenta accesibilidad, autonomía, residuos, reparabilidad y sesgos, y no usa datos reales.	Cumple las normas de privacidad y valora los principales impactos.	Concede permisos sin justificar o trata el impacto de forma superficial.	Usa datos reales o ignora la privacidad y el impacto.	
Iteración y cooperación	Mejora el diseño a partir de la auditoría y de las pruebas con al menos dos cambios justificados; reparte y rota los roles y las decisiones se toman en equipo.	Hace una mejora a partir de la auditoría y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el diseño ni coopera con el equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé dibujar el viaje de un dato y explicar qué riesgos hay en cada etapa.	○	○	○	○
Sé decidir el dato mínimo de un sistema conectado y justificarlo con cálculos y criterios éticos.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Aquí tienes un caso de uso y un conjunto de datos ya preparados para practicar el dato mínimo y el aviso sin partir de cero.

Caso de uso dado

Caso: Nora corre 8 minutos con una pulsera ficticia. El club avisa si el pulso es **de 165 lpm o más durante 2 minutos seguidos**.

Datos del sistema: el móvil recibe una medida de pulso por minuto (2 bytes cada una) y puede enviar un resumen de 31 bytes.

Conjunto de datos

Pulso por minuto (lpm), minutos 1 a 8: **90, 108, 126, 148, 166, 170, 160, 130**.

Pasos guiados: 1) suma los ocho valores y divide entre 8; 2) busca el máximo; 3) cuenta cuántos minutos seguidos hay con 165 lpm o más; 4) decide si hay aviso.

1 **Calcula la media, el máximo y los minutos seguidos con 165 lpm o más. ¿Hay aviso?**

2 **Clasifica los datos del caso: pulso por minuto, hora de la sesión, posición GPS, contactos del móvil. Indica cuáles son imprescindibles.**

Dato	¿Imprescindible?	Motivo
Pulso por minuto		
Hora de la sesión		
Posición GPS		
Contactos del móvil		

3 **Calcula los bytes de las 8 medidas en bruto (2 bytes cada una) y compáralos con el mensaje de resumen de 31 bytes. ¿Cuál enviarías y por qué?**

ANEXO 9

Ampliación

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Procesamiento local frente a la nube

Compara dos arquitecturas para el mismo sistema de aviso de pulso: **procesamiento en la nube** (la pulsera envía todo) y **procesamiento local** (la pulsera o el móvil resume y envía solo el aviso). Valora privacidad, datos enviados, autonomía, dependencia del fabricante y fallos si falla internet.

Pasos

1. Define con cifras el volumen mensual de cada arquitectura (por ejemplo, 720 medidas diarias de 8 bytes frente a un resumen de 40 bytes al día) y calcula la diferencia en bytes y en porcentaje.
2. Estima el efecto sobre la batería (más conexión a la nube, más consumo de la radio) y sobre la latencia del aviso.
3. Analiza qué pasa si falla la conexión o si la empresa cierra el servicio: ¿funciona el aviso? ¿Se pueden exportar los datos?
4. Evalúa el riesgo para la privacidad de cada arquitectura (quién ve los datos en bruto) y aplica el principio de minimización.
5. Concluye cuál recomiendas y en qué casos elegirías la otra.

Entrega

Tabla comparativa con datos y cálculos, valoración de privacidad y dependencia, y recomendación justificada.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 4 · Objetos conectados y wearables

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: sensor o actuador, conexión, aplicación y servicio; recoger solo lo necesario para la finalidad; un dato de salud, especialmente sensible; enviar menos datos a la nube.
2. Respuesta abierta basada en F2. Ejemplo: pulsera – sensor óptico y acelerómetro – pulso, pasos y posición – riesgo: datos de salud y horarios en la nube. Timbre con cámara – cámara y micrófono – vídeo y audio – riesgo: grabar a vecinos y visitantes.
3. Pulso: dato de salud. Número de serie: técnico (aunque puede vincularse a una persona). Posición GPS: personal. Nivel de batería: técnico. Peso corporal: dato de salud (personal). Hora de encendido de la bombilla: personal por revelar rutinas, de bajo riesgo.
4. a) 2 B × 86 400 = 172 800 B. b) 172,8 kB. c) 172 800 × 30 = 5 184 000 B ≈ 5,2 MB al mes.

Ficha 2

1. Pulsera: pulso, aceleración y GPS; en la pulsera un tiempo breve; el usuario; riesgo: batería y datos de salud. Móvil con la app: los datos recibidos y los permisos; en el móvil; la app y el fabricante; riesgo: acceso a más datos de los necesarios. Nube: todo durante 5 años; en servidores del fabricante; el fabricante y sus socios; riesgo: filtración y uso no previsto. Terceros: datos «para mejorar»; en servidores de los socios; los socios; riesgo: pérdida de control.
2. Esquema modelo: pulsera (pulso cada 5 s durante la sesión) → móvil (calcula el resumen y el aviso en local) → mensaje de aviso al móvil del entrenador (no se envían datos en bruto). Valorar flechas rotuladas.
3. Nube: 720 × 8 = 5 760 B/día × 30 = 172 800 B/mes. Local: 40 × 30 = 1 200 B/mes. 172 800 ÷ 1 200 = 144 veces menos.
4. Respuesta abierta. Ejemplo: «¿quién lo ve?», por el riesgo de que datos de salud lleguen a terceros.

Ficha 3

1. Modelo: El entrenador necesita saber si alguien tiene el pulso en 170 lpm o más durante dos minutos seguidos para evitar un esfuerzo excesivo, con un aviso al móvil durante la sesión.
2. Pulso cada segundo: prescindible (basta cada 5 s). Pulso cada 5 s en entrenamiento: imprescindible. Aceleración a 25 Hz: innecesaria para el aviso. GPS: innecesario. Contactos: innecesarios. Hora de inicio y fin: útil/imprescindible para delimitar la sesión.
3. Aceleración: 25 × 3 × 2 = 150 B/s × 86 400 = 12 960 000 B. GPS: 16 × 86 400 = 1 382 400 B. Total: 172 800 + 12 960 000 + 1 382 400 = 14 515 200 B ≈ 14,5 MB al día.
4. Volumen: A 14,5 MB al día, B 1,44 kB. Autonomía: A 7,1 h, B 485 h (20,2 días). Permisos: A cinco, B solo notificaciones. Se elige el diseño B porque cumple la necesidad con muchos menos datos, permisos y consumo.

Ficha 4

1. Suma = 1 692; media = 1 692 ÷ 12 = 141 lpm. Máximo = 176 lpm. Minutos seguidos ≥ 170: minutos 7 y 8 = 2. Sí se cumple la condición de aviso.
2. Huecos: `≥`, `1`, `0` y `2`. Salida: True.
3. Solo se enviaría el resumen (por ejemplo, sesión y aviso = verdadero): 31 bytes, no las medidas en bruto.
4. Wireframe: valorar texto grande, botón grande y un aviso con texto, icono y vibración, y no solo con color rojo.

Ficha 5

1. Ritmo cardíaco: conceder (necesario), procesar en local. Notificaciones: conceder (para el aviso). Ubicación: denegar (no necesaria, revela dónde vive y horarios). Micrófono: denegar. Contactos: denegar. Alternativas: ubicación aproximada solo durante el entrenamiento, sin micrófono.
2. Verdadero; falso (art. 7 de la LOPDGDD: si el tratamiento se basa en el consentimiento, el del menor solo vale si es mayor de catorce años; con 13 debe constar el de quien ejerza la patria potestad o tutela); verdadero; falso (no cumple la minimización si no es necesario).
3. Ejerce el derecho de supresión (derecho al olvido). Debe atenderlo quien trata los datos (el responsable, aquí la empresa y el club). Los datos se suprimen y se comunica. Si no se atiende, puede acudirse a la AEPD.
4. Checklist según el prototipo de cada equipo; valorar la autoevaluación honesta.

Ficha 6

1. A: 200 ÷ 28 ≈ 7,1 h. B: 200 ÷ 0,4125 ≈ 485 h (20,2 días). 485 ÷ 7,1 ≈ 68 veces más.
2. 22,3 % de los 62 millones de toneladas se documentó como recogido y reciclado. Medidas: batería reemplazable o reparable, actualizaciones de software durante años, uso de formatos y protocolos abiertos, piezas de repuesto, menor consumo.
3. Valorar que se detecten fallos (por ejemplo, contraste del gris claro) y que las mejoras sean concretas.
4. Problema: lecturas erróneas, falsos avisos o ausencia de aviso para ciertas personas, con un posible riesgo. Medidas: probar con grupos diversos, comparar con otro método de medida y permitir una medida alternativa (por ejemplo, un pulsómetro de pecho).

Ficha 7

1. Necesidad: detectar una caída y avisar a una persona de confianza. Dato mínimo: aceleración procesada en la pulsera para detectar la caída; ubicación solo en el momento del aviso; sin micrófono ni contactos.
2. Esquema modelo: pulsera (detecta la caída en local) → móvil de la persona de confianza (mensaje de aviso con ubicación puntual). Valorar que no haya envío continuo.
3. Nube: 25 × 6 = 150 B/s × 86 400 = 12 960 000 B/día. Local: 2 × 120 = 240 B al mes.
4. Respuesta abierta. Valorar el respeto a la autonomía y a la intimidad de Remedios (ella debe decidir con información clara), la proporcionalidad y los permisos mínimos. No se estereotipa a las personas mayores.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Suma = 90 + 108 + 126 + 148 + 166 + 170 + 160 + 130 = 1 098; media = 1 098 ÷ 8 = 137,25 lpm ≈ 137,3. Máximo = 170 lpm. Minutos seguidos con ≥ 165: minutos 5 y 6 (166 y 170) = 2. Sí hay aviso.
2. Pulso por minuto: imprescindible. Hora de la sesión: útil/imprescindible. Posición GPS: no. Contactos del móvil: no.
3. 8 × 2 = 16 B en bruto frente a 31 B de resumen: para una sesión de 8 medidas el bruto es menor, pero en una sesión larga el resumen es mucho menor y el mensaje no incluye datos de salud. Valorar el razonamiento (el resumen se justifica por privacidad, no solo por tamaño).

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Valorar cifras correctas (nube 172 800 B/mes frente a 1 200 B/mes local, 99,3 % menos), análisis de batería y latencia, fallo de conexión y cierre del servicio (el local sigue funcionando) y recomendación argumentada con límites.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (dispositivos y datos, 50 min); sesión 2 (flujo de datos); sesión 3 (dato mínimo y cálculos); sesión 4 (prototipo con Python y wireframe); sesión 5 (auditoría de permisos); sesión 6 (sostenibilidad, accesibilidad y sesgos); sesión 7 (pitch de 3 minutos por equipo y ficha individual de 20 minutos).
- Privacidad: ningún dato biométrico real ni dispositivo personal; se trabaja con los datos ficticios del dossier. Si hay una discusión sobre salud, recordar que el umbral del club es ilustrativo y el aviso no es un diagnóstico.
- Verificar antes de usar: la edad de consentimiento del artículo 7 de la LOPDGDD (mayor de catorce años) puede modificarse con la ley de protección de menores en entornos digitales en tramitación; la Directiva (UE) 2024/1799 fijó el 31 de julio de 2026 como fecha límite para que los Estados miembros adoptasen y aplicasen sus medidas nacionales sobre el derecho a reparar; el estado de la transposición española debe comprobarse en la normativa vigente.
- Diferenciación: el Anexo 8 aporta caso y datos ya preparados; el Anexo 9 compara procesamiento local y nube. Los roles rotan (coordinación, documentación, material y seguridad, pruebas y comunicación).

Errores frecuentes

- Pensar que más datos siempre mejora el servicio y no justificar cada dato recogido.
- Confundir un umbral ilustrativo del club con un criterio médico.
- Mezclar kB, MB y bytes, o dividir mal el consumo medio entre horas de actividad y reposo.
- Conceder permisos «por si acaso» o creer que el consentimiento justifica recoger cualquier dato.
- Diseñar la aplicación solo con color para avisar, sin texto, icono ni vibración.
- Pasar por alto la dependencia del fabricante, los residuos y los sesgos del sensor.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar más la justificación del dato mínimo y la coherencia entre necesidad, datos y permisos que la complejidad del prototipo.
- En los cálculos, exigir unidades y comprobar el método aunque cambien los redondeos.
- Aceptar decisiones éticas distintas si se apoyan en argumentos sobre privacidad, autonomía y necesidad y respetan a las personas implicadas.
- Descontar cualquier uso de datos reales o de dispositivos personales.

05

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Mi entorno personal de aprendizaje

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo organizamos recursos, fuentes y archivos para aprender de forma autónoma durante años?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES B · D
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE2, CE4	PRODUCTO FINAL PLE personal documentado	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 2.1, 2.2, 2.4, 4.1

Contexto, reto y producto

Daniela, alumna ficticia de 4.º ESO del IES Alameda del Júcar (centro ficticio), tiene que entregar en tres semanas un trabajo de investigación sobre el consumo de agua en su barrio. Lo cierto es que no sabe por dónde empezar: usa siete aplicaciones distintas, guarda 312 marcadores que casi nunca abre, tiene un archivo llamado «trabajo_final_DEFINITIVO2.docx» y hace tres días perdió un vídeo de una entrevista. Además, un compañero borró media página de un documento compartido con el enlace abierto, y una imagen que había copiado de internet no tenía autoría ni licencia. Su profesora le dice: «No te falta voluntad, te falta un sistema».

En esta situación el alumnado aprende a construir un **entorno personal de aprendizaje (PLE)**: el conjunto de herramientas, fuentes, personas y hábitos con los que aprende de forma autónoma, y que le tiene que servir durante años. Elige herramientas **según su función**, aplica **estrategias de búsqueda** y **criterios para evaluar fuentes**, diseña una **organización de carpetas, nombres y etiquetas**, configura la **colaboración con permisos y etiqueta digital**, audita la **propiedad intelectual y las licencias** y planifica **copias de seguridad y repasos**. Todo se hace con una tarea ficticia, cuentas institucionales o perfiles ficticios y fuentes de prueba: nadie tiene que mostrar sus cuentas personales. El producto final es un **PLE personal documentado**, que otra persona pueda entender y auditar.

Reto

Diseñar y documentar un entorno personal de aprendizaje que permita buscar y evaluar fuentes, organizar archivos y notas, colaborar con permisos y etiqueta digital, respetar las licencias y planificar copias y repasos, y defenderlo con una prueba de uso real.

Producto final

PLE personal documentado.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

- **CE2** Configurar el entorno personal de aprendizaje y crear contenidos digitales con criterio, respetando la propiedad intelectual.
- **CE4** Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

2.1 Gestionar el aprendizaje en el ámbito digital, configurando el entorno personal de aprendizaje mediante la integración de recursos digitales de manera autónoma.

2.2 Buscar, seleccionar y archivar información en función de sus necesidades haciendo uso de las herramientas del entorno personal de aprendizaje con sentido crítico y siguiendo normas básicas de seguridad en la red.

2.4 Interactuar en espacios virtuales de comunicación y plataformas de aprendizaje colaborativo, compartiendo y publicando información y datos, adaptándose a diferentes audiencias con una actitud participativa y respetuosa.

4.1 Hacer un uso ético de los datos y las herramientas digitales, aplicando las normas de etiqueta digital y respetando la privacidad y las licencias de uso y propiedad intelectual en la comunicación, colaboración y participación activa en la red.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
B1	Búsqueda, selección y archivo de información.
B3	Comunicación y colaboración en red.
D1	Interactividad en la red: libertad de expresión, etiqueta digital, propiedad intelectual y licencias de uso.

Concreción didáctica en esta situación

- Gestión del aprendizaje en el ámbito digital: configuración de un entorno personal de aprendizaje con recursos digitales integrados de forma autónoma.
- Búsqueda, selección y archivo de información: operadores de búsqueda, criterios de fiabilidad de las fuentes, notas, marcadores, etiquetas y organización de archivos.
- Comunicación y colaboración en red: plataformas de aprendizaje colaborativo, roles y permisos, documentos compartidos, etiqueta digital y audiencias distintas.
- Interactividad en la red: libertad de expresión, propiedad intelectual, licencias de uso (Creative Commons), atribución y cita.
- Seguridad básica del entorno: cuentas institucionales, contraseñas y verificación en dos pasos, copias de seguridad 3-2-1 y uso crítico de la inteligencia artificial.

Objetivos didácticos

- ✓ Seleccionar las herramientas de un entorno personal de aprendizaje según la función que cumplen y justificar cada elección con criterios de privacidad, coste y accesibilidad.
- ✓ Buscar información con operadores y evaluar la fiabilidad de las fuentes con criterios explícitos, usando la inteligencia artificial con sentido crítico.
- ✓ Diseñar una taxonomía de carpetas, nombres de archivo y etiquetas, y calcular el espacio y el tiempo que requieren la organización y las copias.
- ✓ Configurar la colaboración con roles y permisos adecuados y aplicar las normas de etiqueta digital en mensajes y documentos compartidos.
- ✓ Auditar la propiedad intelectual de los recursos, atribuir y citar correctamente, y planificar la revisión y la copia de seguridad del entorno.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Mapa de herramientas: qué uso, para qué y qué me falta

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, clasificación de herramientas por función (F2, F3), cálculo del tiempo perdido y mapa propio.

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Estrategias de búsqueda y evaluación de fuentes

Evidencia: Ficha 2: consulta con operadores (F4), puntuación de fuentes (F5) y reglas de uso de la IA.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Organizamos carpetas, nombres, notas y copias

Evidencia: Ficha 3: nombres corregidos, árbol de carpetas (F6), cálculos de espacio y subida (F7) y regla 3-2-1.

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Diseñamos nuestro PLE

Evidencia: Ficha 4: requisitos, tabla de alternativas, flujo de información, plan de repasos y lista de seguridad.

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Prácticas de colaboración, permisos y etiqueta digital

Evidencia: Ficha 5: roles (F8), incidente en un documento compartido, permisos por persona y mensaje con etiqueta digital.

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Auditoría de propiedad intelectual

Evidencia: Ficha 6: tabla de licencias (F9), atribución, cita y auditoría del PLE.

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Presentación del PLE y transferencia a una tarea nueva

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: PLE mínimo para un trabajo de Historia.

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
2.1	Configuración del entorno personal de aprendizaje: herramientas elegidas por función con alternativas, criterios de privacidad y coste, flujo de información y plan de copia y repaso.	Fichas 1 y 4 y plantilla (Anexo 4) / lista de cotejo y rúbrica
2.2	Búsqueda, selección y archivo de información: consultas con operadores, evaluación de fuentes con criterios, uso crítico de la IA y organización con nombres, carpetas y etiquetas.	Fichas 2 y 3 / observación y rúbrica
2.4	Colaboración en espacios virtuales: roles y permisos adecuados, resolución de un incidente en un documento compartido y mensajes con etiqueta digital adaptados a la audiencia.	Ficha 5 y simulación / lista de cotejo y rúbrica
4.1	Uso ético de datos y herramientas: auditoría de licencias, atribución y cita correctas, respeto a la privacidad y justificación de las decisiones en el PLE documentado.	Ficha 6 y plantilla (Anexo 4) / rúbrica

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Parte de la necesidad de una tarea concreta, define requisitos medibles, compara al menos dos alternativas por función con criterios (privacidad, coste, acceso) y justifica la decisión final.	Define la necesidad y los requisitos principales y justifica las herramientas elegidas.	El PLE es una lista de herramientas sin relación clara con la tarea o con una justificación parcial.	No relaciona el PLE con ninguna necesidad definida.
Funcionamiento / evidencia	El PLE se prueba con una tarea real: la consulta, la organización, los permisos y la copia funcionan, los cálculos son correctos y se señalan los límites.	El PLE funciona en la prueba y los cálculos principales son correctos.	El PLE funciona solo en parte o las pruebas y los cálculos son incompletos.	No hay prueba de uso ni evidencia de funcionamiento.
Documentación técnica	El flujo de información, la estructura de carpetas, los nombres y los permisos están documentados con claridad, con unidades y vocabulario correctos, y otra persona podría reproducirlos.	La documentación es suficiente y generalmente correcta.	Faltan elementos (nombres, permisos, copias) o hay ambigüedades.	La documentación no permite entender el PLE.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Seguridad, ética y sostenibilidad	Integra cuentas institucionales, contraseñas y doble verificación, permisos mínimos, licencias, atribución, uso crítico de la IA y copias 3-2-1 desde el diseño.	Cumple las normas de seguridad y de propiedad intelectual y considera los impactos principales.	Necesita recordatorios sobre seguridad, licencias o IA, o los trata de forma superficial.	Incumple normas relevantes: datos personales, falta de atribución o permisos abiertos.
Iteración y cooperación	Mejora el PLE a partir de la auditoría y de la prueba, con al menos dos cambios justificados, y los roles y decisiones del equipo están bien gestionados.	Hace una mejora a partir de la revisión y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el trabajo ni coopera con el equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo de 4: ordenador del aula con navegador, cuenta institucional o perfil ficticio de la plataforma educativa y un gestor de archivos o notas autorizado por el centro.
- Fuentes de prueba preparadas por el docente (informes y artículos ficticios) y las plantillas de los Anexos 3 y 4, en papel o en digital.
- Rotuladores azul y rosa, papel para esquemas y, si se desea, una hoja de cálculo para los cálculos de espacio y tiempo.

Seguridad, privacidad y uso responsable

No se exige mostrar ninguna cuenta ni dispositivo personal: se trabaja con cuentas institucionales o con perfiles ficticios. No se suben datos personales, fotos ni vídeos reales de otras personas a ninguna herramienta ni asistente de IA. Los recursos de prueba son ficticios o de licencia libre, y se citan siempre. Las prácticas de organización y de automatización se hacen solo sobre carpetas de práctica, con copia previa.

Interdisciplinariedad: Tutoría (organización del estudio y hábitos de aprendizaje) y Lengua (búsqueda de fuentes, cita y redacción de mensajes).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

PLE modelo y herramientas limitadas.

Ampliación

Anexo 9

Diseñar PLE para un objetivo futuro concreto y automatizar una parte permitida.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

Daniela tiene siete aplicaciones, 312 marcadores, un archivo llamado «trabajo_final_DEFINITIVO2» y un vídeo que desapareció tres días antes de entregar. Además, alguien borró media página de un documento compartido y una imagen que usó no tenía autoría ni licencia. No le falta voluntad: le falta un sistema. Vosotros y vosotras vais a diseñar un entorno personal de aprendizaje que os dure años: elegiréis herramientas según su función, buscaréis y evaluaréis fuentes, organizaréis carpetas y notas, configuraréis permisos, citaréis con licencias y planificaréis copias y repasos. ¿Os atrevéis a que lo que aprendáis hoy lo podáis encontrar dentro de dos años?

> *¿Cómo organizamos recursos, fuentes y archivos para aprender de forma autónoma durante años?*

Vuestro reto

Diseñar y documentar un entorno personal de aprendizaje que permita buscar y evaluar fuentes, organizar archivos y notas, colaborar con permisos y etiqueta digital, respetar las licencias y planificar copias y repasos, y defenderlo con una prueba de uso real.

Lo que vais a producir

PLE personal documentado.

Seguridad. No se exige mostrar ninguna cuenta ni dispositivo personal: se trabaja con cuentas institucionales o con perfiles ficticios.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Hacemos el mapa de nuestras herramientas y de sus funciones.
2. Buscamos con operadores y evaluamos las fuentes con criterios.
3. Organizamos carpetas, nombres, notas y copias.
4. Diseñamos nuestro PLE con alternativas y un flujo de información.
5. Practicamos la colaboración, los permisos y la etiqueta digital.
6. Auditamos la propiedad intelectual y las licencias.
7. Presentamos el PLE y lo aplicamos a una tarea nueva.

Al terminar seré capaz de…

- Seleccionar las herramientas de un entorno personal de aprendizaje según la función que cumplen y justificar cada elección con criterios de privacidad, coste y accesibilidad.
- Buscar información con operadores y evaluar la fiabilidad de las fuentes con criterios explícitos, usando la inteligencia artificial con sentido crítico.
- Diseñar una taxonomía de carpetas, nombres de archivo y etiquetas, y calcular el espacio y el tiempo que requieren la organización y las copias.
- Configurar la colaboración con roles y permisos adecuados y aplicar las normas de etiqueta digital en mensajes y documentos compartidos.
- Auditar la propiedad intelectual de los recursos, atribuir y citar correctamente, y planificar la revisión y la copia de seguridad del entorno.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

Todo para diseñar sin buscar fuera: el caso de Daniela, una comparativa de herramientas por función, el esquema de un PLE, los operadores de búsqueda, una guía para evaluar fuentes con ejemplos, la estructura de carpetas y los nombres, los cálculos de espacio y copias, los roles y las normas de colaboración, las licencias Creative Commons con la atribución y un glosario.

F1 El trabajo de Daniela sobre el agua del barrio

ESTUDIO DE CASO

Daniela, de 4.º ESO, tiene tres semanas para entregar un trabajo de investigación sobre **el consumo de agua en su barrio**. Hará dos entrevistas en vídeo, buscará informes, trabajará en pareja con Marcos y presentará el resultado en clase.

Cómo trabaja hoy:

- Usa **siete aplicaciones** distintas para lo mismo (notas, listas, mensajes, documentos) y no sabe dónde dejó cada cosa.
- Tiene **312 marcadores** en el navegador; calcula que alrededor del 40 % no los ha abierto nunca.
- Sus archivos se llaman «trabajo final DEFINITIVO 2.docx», «IMG_4471.JPG» o «entrevista vecina 1.mp4».
- Pierde unos **12 minutos al día** buscando archivos y repite la búsqueda de información que ya había encontrado.
- Guarda todo en el ordenador del aula, sin copia: hace tres días perdió un vídeo de 450 MB.
- Compartió un documento con «cualquiera que tenga el enlace puede editar» y un compañero de otro grupo borró una sección.
- Pegó una foto de internet en la presentación sin autoría ni licencia.

Qué quiere conseguir:

1. Saber qué herramienta usa para cada función y dejar solo las necesarias.
2. Encontrar información fiable y comprobar de dónde procede.
3. Localizar cualquier archivo en menos de un minuto.
4. Compartir con su pareja sin perder el control de lo que se modifica.
5. Usar solo recursos que pueda utilizar y citarlos bien.
6. Tener copia de todo y repasar lo aprendido.

Fuente: Caso ficticio creado para este cuaderno. Los nombres, el centro y los datos son inventados. El tiempo de búsqueda de archivos (12 minutos al día) es una estimación del caso.

¿Qué tres problemas de Daniela se resolverían con una buena organización y cuáles con una buena configuración de permisos o de licencias?

F2 Herramientas de un PLE según su función

DATOS

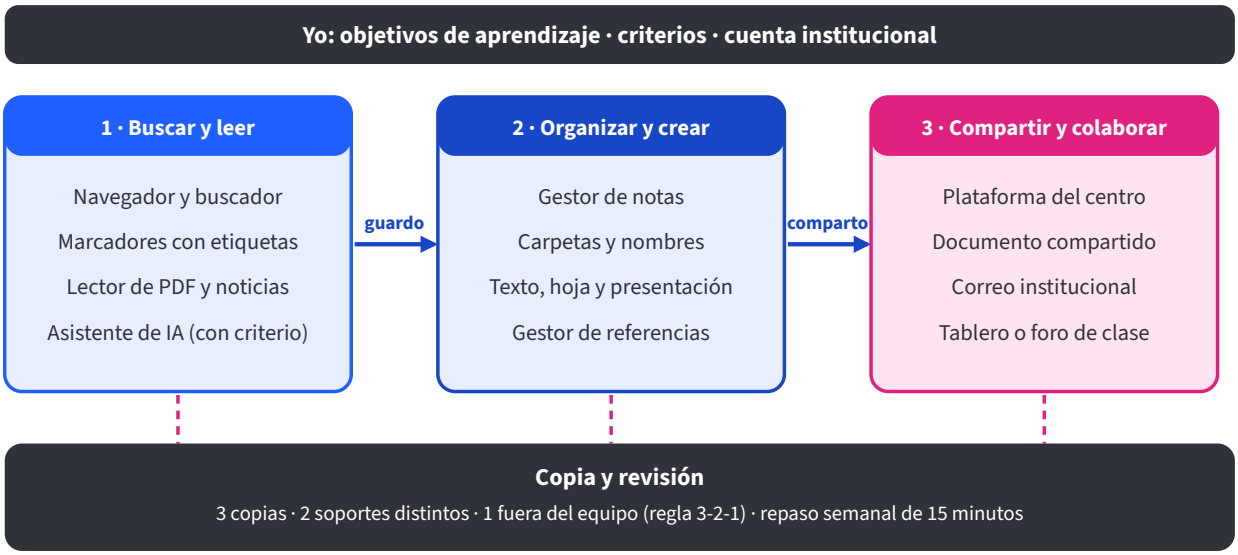
Función	Herramienta (tipo)	Qué permite	Riesgo o límite	Medida
Buscar y leer	Navegador y buscador, lector de PDF	Encontrar y leer fuentes	Fuentes poco fiables, rastreo	Operadores, criterios de fuentes, navegación segura
Guardar y anotar	Marcadores con etiquetas, gestor de notas	Volver a una fuente y resumirla	Marcadores sin uso, notas dispersas	Etiquetas y repaso mensual
Organizar	Carpetas y gestor de archivos	Localizar archivos y versiones	Nombres caóticos, duplicados	Convención de nombres y carpetas
Crear	Procesador de texto, hoja de cálculo, presentación	Producir el trabajo	Perder versiones	Versiones v01, v02… y copia
Compartir y colaborar	Plataforma educativa, documento compartido, correo institucional	Trabajar con otras personas	Permisos demasiado abiertos	Roles mínimos y enlaces restringidos
Copia y repaso	Almacenamiento institucional y soporte externo	Recuperar lo perdido	Sincronizar no es copiar	Regla 3-2-1 y revisión semanal
Asistente de IA	Asistente generativo autorizado	Proponer palabras clave y esquemas	Respuestas inventadas, datos personales	Contrastar, no subir datos y citar su uso

Idea clave: un PLE no es una aplicación, sino un **sistema**: cada función tiene su herramienta y su hábito. Casi todo el alumnado ya usa internet para aprender, pero eso no significa que sepa organizarse: hay que diseñarlo.

Fuente: Tabla de elaboración propia con categorías genéricas de herramientas, sin marcas. Dato externo: INE, Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares (TIC-H) 2025: el 96,5 % de los menores de 10 a 15 años usó internet en los últimos tres meses.

F3 Esquema de un entorno personal de aprendizaje

ESQUEMA



Idea clave: la información fluye de izquierda a derecha (buscar, guardar, organizar, crear y compartir) y todo el entorno se sostiene sobre una **copia de seguridad** y una **revisión periódica**. Un PLE se diseña pensando en **las funciones**, no en las aplicaciones de moda.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

F4 Búsqueda con operadores

DATOS

Operador	Qué hace	Ejemplo
Comillas " "	Busca la frase exacta	"consumo de agua"
Guion -	Excluye los resultados con esa palabra	agua barrio -piscinas
site:	Limita la búsqueda a un sitio web	agua site:ine.es
filetype:	Muestra solo un tipo de archivo	informe agua filetype:pdf
OR (en mayúsculas)	Admite una palabra u otra	agua OR lluvia

Ejemplo resuelto. Consulta inicial: `agua barrio`, con 4 280 000 resultados (valor ficticio). Consulta refinada: `"consumo de agua" hogares -piscinas site:ine.es filetype:pdf`, con 1 340 resultados (valor ficticio). Reducción: 1 − 1 340 ÷ 4 280 000 = 0,9997, es decir, **99,97 % menos de resultados**, o unas 3 194 veces menos.

Buscar bien. 1) Elige palabras clave concretas (tema, lugar, año). 2) Añade operadores si hay demasiados resultados. 3) Abre varias fuentes, no solo la primera. 4) Anota enseguida el autor, la fecha y el enlace.

Asistente de IA: reglas de uso crítico.

- Sirve para **proponer palabras clave o un esquema**, no como fuente final.
- Puede **inventar datos y citas**: todo lo que diga hay que contrastarlo con una fuente fiable.
- **No subas datos personales**, fotos ni vídeos de otras personas.
- **Cita su uso** (herramienta, fecha y qué le pediste).

Fuente: Tabla de elaboración propia. Los operadores son los habituales de los buscadores generales, pero su funcionamiento puede variar según el buscador. Los números de resultados son ficticios, para ilustrar el efecto.

¿Qué operador utilizarías para quedarte solo con informes en PDF de una web concreta?

F5 Evaluar fuentes: cinco criterios

DATOS

Fuente (ficticia)	Autoría	Fecha	Propósito	Evidencia	Contraste	Total
A · Informe «Consumo de agua por barrios» de la empresa municipal de aguas (2025), con metodología y datos	2	2	2	2	1	9
B · Comentario anónimo en un foro: «El agua del barrio no es potable», sin fecha ni pruebas	—	—	—	—	—	—
C · Artículo de un periódico local firmado (2024) con fuentes citadas, sin datos propios	2	2	1	1	2	8
D · Cadena reenviada por mensajería: «Comparte antes de que lo borren»	—	—	—	—	—	—
E · Blog de un ingeniero con nombre, datos de 2019, sin contrastar con otras fuentes	—	—	—	—	—	—

Los cinco criterios.

1. **Autoría:** ¿hay una persona o institución identificable y con conocimiento del tema?
2. **Fecha:** ¿es reciente y se indica cuándo se publicó o actualizó?
3. **Propósito:** ¿informa, vende, convence o alarma?
4. **Evidencia:** ¿aporta datos, método y fuentes?
5. **Contraste:** ¿otras fuentes fiables dicen lo mismo?

Cómo decidir. De 8 a 10 puntos, se puede usar. De 5 a 7, se usa con cautela y se contrasta. De 0 a 4, se descarta.

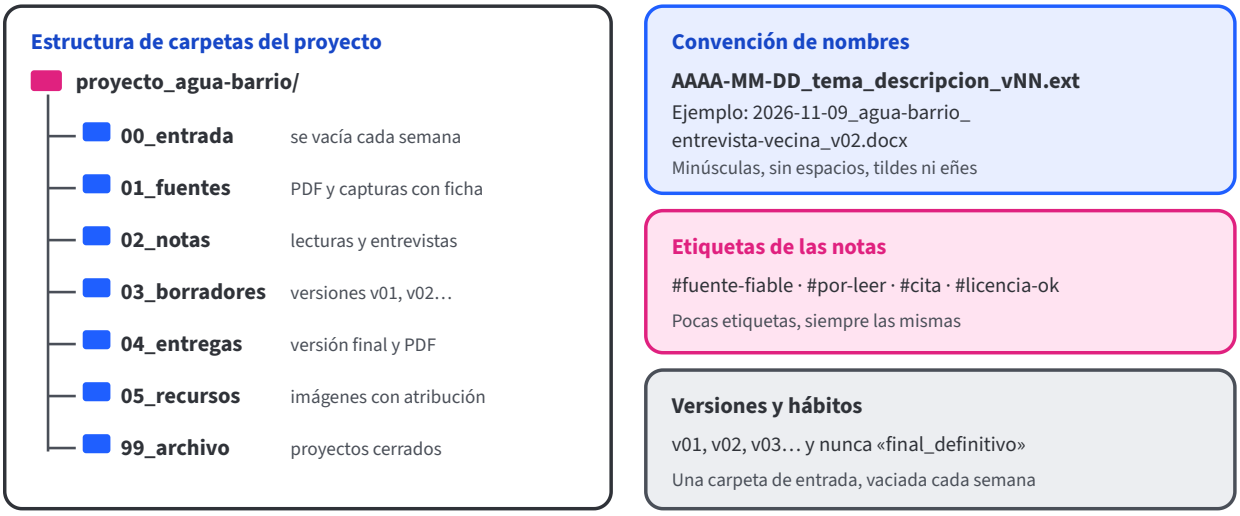
Ejemplo resuelto (fuente A). Autoría 2 + fecha 2 + propósito 2 + evidencia 2 + contraste 1 = **9 puntos**: se puede usar y se cita.

Fuente: Guía y fuentes ficticias de elaboración propia. Los informes, medios y datos son inventados. Puntuación: 2 = se cumple, 1 = en parte, 0 = no se cumple.

¿Qué criterio falla más en la fuente D? ¿Qué harías antes de compartirla?

F6 Carpetas, nombres y etiquetas

ESQUEMA

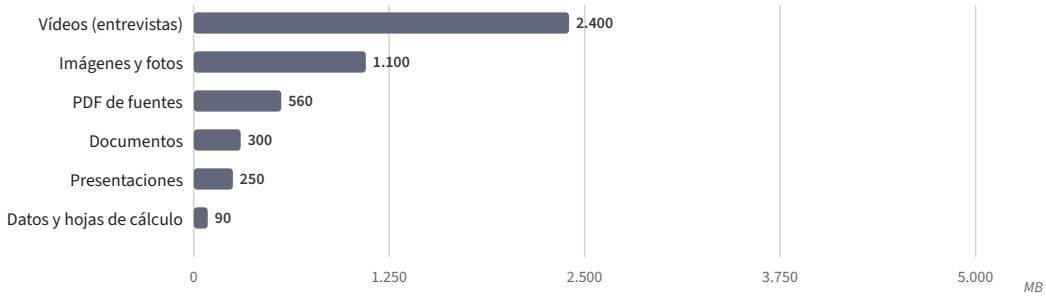


Idea clave: un buen nombre responde a tres preguntas: **cuándo**, **de qué** y **qué versión**. La fecha en formato AAAA-MM-DD hace que los archivos se ordenen solos por orden cronológico.

Fuente: Esquema de elaboración propia. La estructura es un modelo: se puede adaptar si se razona.

F7 El espacio del proyecto y la copia de seguridad

GRÁFICO



Ejemplo resuelto (espacio). Total: 2 400 + 1 100 + 560 + 300 + 250 + 90 = **4 700 MB = 4,7 GB**. Con una cuota de 15 GB: 4 700 ÷ 15 000 = **31,3 %**; quedan 10 300 MB libres. Los vídeos son el 51,1 % del total (2 400 ÷ 4 700).

Ejemplo resuelto (subida). 20 Mbit/s ÷ 8 = **2,5 MB/s**. Tiempo: 4 700 MB ÷ 2,5 MB/s = **1 880 s ≈ 31,3 min**. Sin los vídeos: 2 300 MB ÷ 2,5 = 920 s ≈ 15,3 min.

Regla 3-2-1. 3 copias de lo importante (el original y dos copias), en **2** soportes distintos y **1** fuera del equipo (por ejemplo, la nube institucional). **Sincronizar no es hacer una copia**: si borras un archivo en un sitio, también se borra en el otro. Hay que comprobar de vez en cuando que la copia se puede restaurar.

Revisión y repaso. Cada semana, 15 minutos para vaciar la carpeta de entrada, etiquetar las notas y comprobar la copia. Para repasar un tema estudiado el lunes 9-11-2026 se proponen repasos a 1, 3, 7, 14 y 30 días (intervalos orientativos): 10-11, 12-11, 16-11, 23-11 y 9-12.

Fuente: Cálculo de elaboración propia con tamaños ficticios de un proyecto y una cuota institucional ficticia de 15 GB. 1 GB = 1 000 MB y 1 byte = 8 bits. La velocidad de subida (20 Mbit/s) es ficticia y orientativa.

¿Qué parte del proyecto tarda más en copiarse y qué decisión tomarías para reducirla?

F8 Colaboración: roles, permisos y etiqueta digital

DATOS

Rol	Qué puede hacer	Cuándo usarlo	Riesgo si se concede de más
Lector	Ver el documento	Familia, profesorado que solo revisa, difusión	Ninguno relevante
Comentarista	Ver y comentar o sugerir cambios	Profesorado y compañeros que opinan	Comentarios sin control
Editor	Modificar el contenido	Pareja o equipo de trabajo	Borrados o cambios no deseados
Propietario	Todo, incluso eliminar y cambiar los permisos	Quien crea y coordina el documento	Pérdida del control

Permisos mínimos. Se comparte con **personas concretas** y el rol más bajo posible. «Cualquiera que tenga el enlace» solo para difundir algo ya público, y en modo lector. Se revisan los permisos al acabar el trabajo.

Si algo sale mal. Se abre el **historial de versiones**, se restaura la versión anterior, se restringe el enlace y se avisa al equipo y, si es un problema de seguridad, al profesorado.

Etiqueta digital.

- Escribe con **asunto claro**, saludo, tono respetuoso y despedida.
- Evita escribir en **mayúsculas sostenidas**, que se perciben como gritos.
- No reenvíes un mensaje de otra persona sin su permiso.
- **Nunca compartas contraseñas**, ni siquiera con amistades.
- Adapta el lenguaje a quien te lee (profesorado, compañeros, familias).
- Responde en un plazo razonable y deja claro qué esperas y para cuándo.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Los nombres de los roles pueden variar según la plataforma.

¿Qué rol darías a la profesora y cuál a tu pareja de trabajo? ¿Por qué no «cualquiera con el enlace»?

F9 Licencias Creative Commons, atribución y cita

DATOS

Licencia	¿Puedo adaptarla?	¿Uso comercial?	¿Compartir igual?
CC BY	Sí	Sí	No
CC BY-SA	Sí	Sí	Sí (la misma licencia)
CC BY-NC	Sí	No	No
CC BY-ND	No	Sí	No
CC BY-NC-SA	Sí	No	Sí (la misma licencia)
CC BY-NC-ND	No	No	No
CC0	Sí	Sí	No (sin condiciones)

Qué significan las siglas. BY: hay que reconocer a la autoría. **SA** (compartir igual): lo que crees con la obra se comparte con la misma licencia. **NC**: sin uso comercial. **ND**: sin obras derivadas. **CC0**: la persona autora renuncia a los derechos todo lo que permite la ley.

Que algo esté en internet no significa que sea libre. Si no hay licencia, se entiende que están **todos los derechos reservados**.

Atribución (título, autoría, fuente, licencia). Ejemplo ficticio: «Fuente del barrio», de Elena Marqués, https://ejemplo.test/fuente, licencia CC BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

La cita. La ley permite incluir **fragmentos de obras ajenas ya divulgadas** a título de cita, para su análisis o comentario y con fines docentes o de investigación, **en la medida justificada y señalando la fuente y la autoría** (art. 32 de la Ley de Propiedad Intelectual).

Contenido generado con IA. Se indica la herramienta y la fecha. Se comprueba que no reproduce obras ajenas, y no se sube nada con datos personales.

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de la información de Creative Commons (creativecommons.org). Cita: Texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (Real Decreto Legislativo 1/1996), art. 32. Este cuaderno no ofrece asesoramiento jurídico.

Si quieres modificar una foto CC BY-SA para tu cartel, ¿qué debes indicar y con qué licencia compartes el resultado?

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

PLE (entorno personal de aprendizaje)	Conjunto de herramientas, fuentes, personas y hábitos que una persona usa para aprender de forma autónoma.
Operador de búsqueda	Símbolo o palabra que afina una búsqueda, como las comillas o site:.
Fuente fiable	Fuente con autoría identificable, fecha, evidencia y contraste con otras fuentes.
Marcador	Enlace guardado en el navegador para volver a una página.
Etiqueta	Palabra que se añade a una nota o archivo para clasificarlo y encontrarlo.
Taxonomía	Sistema de clasificación: aquí, la organización de carpetas, nombres y etiquetas.
Copia de seguridad	Duplicado independiente de los datos que permite recuperarlos si se pierden.
Regla 3-2-1	Tres copias, en dos soportes distintos y una fuera del equipo.
Rol o permiso	Nivel de acceso a un documento compartido: lector, comentarista, editor o propietario.
Etiqueta digital	Normas de cortesía y respeto al comunicarse en línea.
Licencia Creative Commons	Licencia que indica qué usos permite la persona autora de una obra.
Atribución	Indicar título, autoría, fuente y licencia de un recurso que se usa.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

FICHA 1 Mapa de herramientas

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa el caso de Daniela (F1), la tabla de funciones (F2) y el esquema (F3). Si dibujas tu propio mapa, usa un perfil ficticio: no hay que mostrar cuentas personales.

1 **Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.**

Un entorno personal de aprendizaje (PLE) es…

◯ el aula virtual del centro y nada más ◯ una aplicación única que lo hace todo

◯ el conjunto de herramientas, fuentes y personas que uso para aprender y cómo las organizo

Un marcador sirve para…

◯ proteger la página con una contraseña ◯ volver a una página guardada sin buscarla otra vez

◯ traducir la página automáticamente

Usar la cuenta institucional para el trabajo escolar…

◯ ayuda a separar lo escolar de lo personal y a recuperar el trabajo ◯ impide guardar archivos

◯ obliga a compartir la contraseña con el grupo

Buscar, guardar y compartir información son…

◯ acciones que no necesitan herramientas ◯ funciones distintas de un PLE ◯ una única función

2 **Clasifica cada herramienta por función (F2) y decide si la mantendrías en el PLE de Daniela.**

Herramienta	Función (buscar, organizar, crear, compartir, copia)	¿La mantengo? ¿Por qué?
Navegador y buscador		
Gestor de notas		
Mensajería de clase		
Hoja de cálculo		
Almacenamiento de la nube del centro		
Asistente de IA		

3 **Cálculo. a) Daniela tiene 312 marcadores y calcula que el 40 % nunca se ha abierto: ¿cuántos son? b) Pierde 12 minutos al día buscando archivos, 5 días a la semana y 36 semanas al curso: ¿cuántas horas son al año?**

4 **Dibuja el mapa de tus herramientas actuales (con un perfil ficticio o tu caso real sin cuentas ni contraseñas): qué usas para buscar, guardar, crear, compartir y hacer copias, y qué función te falta.**

FICHA 2 Búsqueda y evaluación de fuentes

SESIÓN 2

Usa los operadores de F4 y los criterios de F5. Apunta siempre la autoría, la fecha y el enlace.

1 **Relaciona cada operador con su efecto (F4).**

1	"consumo de agua"	a	Limita la búsqueda a un sitio web
2	-piscinas	b	Admite una palabra u otra
3	site:ine.es	c	Excluye los resultados con esa palabra
4	filetype:pdf	d	Muestra solo archivos PDF
5	agua OR lluvia	e	Busca esa frase exacta

2 **Quieres encontrar un informe en PDF del sitio ine.es sobre consumo de agua en hogares, sin resultados sobre piscinas. Escribe la consulta con operadores.**

3 **Puntúa las fuentes B, D y E de F5 (0, 1 o 2 en cada criterio), calcula el total y decide si se usa, se usa con cautela o se descarta.**

Fuente	Autoría	Fecha	Propósito	Evidencia	Contraste	Total y decisión
B						
D						
E						

4 **Cálculo. Una búsqueda devolvió 4 280 000 resultados y, con operadores, 1 340. ¿Qué porcentaje de resultados se descarta y cuántas veces menos hay?**

5 **Una compañera propone preguntar a un asistente de IA y copiar la respuesta en el trabajo. Escribe tres reglas para usarlo con criterio.**

FICHA 3

Organización de carpetas, nombres y copias

SESIÓN 3

Usa el esquema de carpetas de F6 y los cálculos de F7. Escribe las unidades en cada resultado.

1 **Renombra cada archivo siguiendo la convención AAAA-MM-DD_tema_descripcion_vNN.ext (tema: agua-barrio, sin tildes ni espacios).**

Nombre actual y datos	Nombre correcto
Trabajo final DEFINITIVO 2.docx (15-11-2026, borrador, versión 3)	
entrevista vecina 1.mp4 (12-11-2026, versión 1)	
gráfico agua (copia).xlsx (15-11-2026, versión 1)	
IMG_4471.JPG (10-11-2026, foto de la fuente, versión 1)	

2 **Dibuja el árbol de carpetas de vuestro proyecto y escribe cuatro etiquetas para las notas.**

3 **Cálculo del espacio. Con los datos de F7, halla el total en MB y en GB, el porcentaje que ocupa en la cuota de 15 GB y el porcentaje que suponen los vídeos.**

4 **Cálculo de la subida. Subes todo el proyecto con una conexión de 20 Mbit/s. ¿Cuántos MB/s son? ¿Cuántos segundos y minutos tarda? ¿Y si no subes los vídeos?**

5 **Verdadero o falso. Corrige las falsas.**

	V	F
Tener el original y una copia en el mismo disco cumple la regla 3-2-1.	☐	☐
La regla 3-2-1 pide tres copias, en dos soportes distintos y una fuera del equipo.	☐	☐
Sincronizar con la nube es lo mismo que hacer una copia de seguridad.	☐	☐
Conviene comprobar de vez en cuando que la copia se puede restaurar.	☐	☐

FICHA 4 Diseñamos nuestro PLE

SESIÓN 4

Con lo que ya sabes, diseña vuestro entorno para la tarea del trabajo sobre el agua del barrio (F1). Justifica cada decisión.

1 **Necesidad y requisitos. Escribe la necesidad de vuestro PLE y al menos cuatro requisitos medibles (por ejemplo, localizar un archivo en menos de un minuto).**

2 **Alternativas. Para cada función propón dos opciones y decide cuál elegís según privacidad, coste, uso con la cuenta institucional y acceso sin conexión.**

Función	Opción 1	Opción 2	Elegida y por qué
Buscar y leer			
Anotar y organizar			
Crear			
Compartir y colaborar			
Copia de seguridad			

3 **Dibuja el flujo de información de vuestro PLE: de dónde entra la información, dónde se guarda y organiza, cómo se comparte y dónde está la copia.**

4 **Plan de repaso. Estudias un tema el lunes 9-11-2026. Escribe las fechas de los repasos a 1, 3, 7, 14 y 30 días.**

Repaso	Fecha
1.º repaso (a 1 día)	
2.º repaso (a 3 días)	
3.º repaso (a 7 días)	
4.º repaso (a 14 días)	
5.º repaso (a 30 días)	

5 **Seguridad del PLE. Marca lo que cumple vuestro diseño.**

- [ ] Todo el trabajo escolar se hace con cuentas institucionales o perfiles ficticios.
- [ ] Las contraseñas son distintas y no se comparten, y se usa verificación en dos pasos si la plataforma la ofrece.
- [ ] Se cierra la sesión en los equipos compartidos.
- [ ] Hay copia con la regla 3-2-1 y se ha probado a restaurarla.
- [ ] No se suben datos personales ni a plataformas ni a asistentes de IA.

FICHA 5 Colaboración, permisos y etiqueta digital

SESIÓN 5

Usa los roles y las normas de F8. Trabaja con perfiles y documentos de práctica.

1 **Relaciona cada rol con lo que permite (F8).**

1	Lector	a	Cambiar los permisos y eliminar el documento
2	Comentarista	b	Solo ver el documento
3	Editor	c	Modificar el contenido
4	Propietario	d	Ver y sugerir cambios

2 **Incidente. Un compañero de otro grupo, con el enlace abierto, ha borrado una sección de vuestro documento compartido. Escribe los pasos para solucionarlo y para que no se repita.**

3 **Permisos por persona. Decide el rol y el tipo de acceso para cada persona y justifícalo.**

Persona	Rol	Acceso (personas concretas o enlace)	Justificación
Compañero de pareja de trabajo			
Profesora			
Familiar que quiere verlo			
Compañero de otro grupo			

4 **Redacta un mensaje a tu pareja de trabajo (Marcos) para pedirle su parte del trabajo antes del jueves, con asunto, saludo, tono respetuoso, qué necesitas y para cuándo.**

5 **Verdadero o falso. Corrige las falsas.**

	V	F
Escribir en mayúsculas sostenidas se percibe como gritar.	☐	☐
Reenviar el mensaje de otra persona a un grupo sin su permiso es correcto si es interesante.	☐	☐
Un asunto claro en un correo ayuda a quien lo recibe.	☐	☐
Compartir tu contraseña con un compañero que ha olvidado la suya es una buena ayuda.	☐	☐

FICHA 6 Auditoría de propiedad intelectual

SESIÓN 6

Usa las licencias, la atribución y la cita de F9. Audita los recursos de práctica y tu PLE.

1 **Tabla de recursos. Decide si puedes usarlos en un trabajo escolar que se publicará en la web del centro y qué debes indicar.**

Recurso (ficticio)	¿Puedo usarlo?	¿Puedo modificarlo?	Qué debo indicar
Foto de un mural con licencia CC BY 4.0			
Canción comercial, todos los derechos reservados			
Gráfico con licencia CC BY-NC-ND 4.0			
Texto de una enciclopedia libre con licencia CC BY-SA 4.0			
Imagen con CC0			

2 **Atribución. Escribe la atribución completa de esta imagen: título «Fuente del barrio», autoría Elena Marqués (ficticia), fuente https://ejemplo.test/fuente y licencia CC BY-SA 4.0.**

3 **Cita. Quieres usar la frase «El consumo medio fue de 128 litros por habitante y día», del informe A de F5 (ficticio). Escribe cómo la citarías y por qué la ley permite la cita.**

4 **Verdadero o falso. Corrige las falsas.**

	V	F
Todo lo que está en internet se puede usar libremente.	☐	☐
Para citar un fragmento hay que indicar la autoría y la fuente.	☐	☐
Una imagen CC BY-NC puede usarse en un cartel que vende una empresa.	☐	☐
Si modifico una obra CC BY-SA, comparto el resultado con la misma licencia.	☐	☐

5 **Auditoría del PLE. Marca lo que cumple vuestro entorno.**

- ☐ Cada recurso usado tiene su autoría, fuente y licencia anotadas.
- ☐ Solo se usan recursos que se pueden reutilizar para este fin.
- ☐ Las citas llevan fuente y autoría.
- ☐ Se indica el uso de la IA, si lo ha habido.
- ☐ Los permisos de los documentos compartidos se han revisado.

FICHA 7

Evidencia individual: un trabajo de Historia sobre la emigración

SESIÓN 7

Trabajo individual. Aplica lo aprendido a un caso nuevo con datos ficticios. Puedes usar todos los materiales del dossier.

1 **Hugo y Marta, de 4.º ESO, tienen tres semanas para hacer un trabajo de Historia sobre la emigración en su comarca (ficticia): tres entrevistas en vídeo, fotos antiguas y trabajo en pareja. Diseña su PLE mínimo.**

Función	Herramienta (tipo)	Por qué
Buscar y leer		
Guardar y organizar		
Compartir y colaborar		
Copia de seguridad		

2 **Escribe una consulta con tres operadores para encontrar informes en PDF sobre la emigración de la comarca y dos criterios para decidir si una fuente es fiable.**

3 **Cálculo. Tienen 3 vídeos de 450 MB, 40 fotos de 3 MB y 200 MB de documentos. Calcula el total en MB y GB, el porcentaje de una cuota de 15 GB, el tamaño de las tres copias y el tiempo de subida a 20 Mbit/s.**

4 **Colaboración y licencias. Indica qué rol y qué tipo de enlace darían a la profesora, qué harían con unas fotos antiguas de un archivo con licencia CC BY y cómo citarían una frase de un libro.**

5 **Reflexión. ¿Qué dos decisiones de tu PLE te ayudarían más a aprender durante años y qué revisarías cada semana?**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

Nombre: **Curso/grupo:** **Fecha:**

Nuestro entorno personal de aprendizaje, documentado. Completadlo en equipo a lo largo de las sesiones; es la base de la presentación. Perfiles y datos ficticios.

Objetivo y necesidad

Tarea, persona usuaria y requisitos medibles.

Herramientas por función

Buscar, anotar, crear, compartir y copia.

Flujo de información

Dibujad de dónde entra la información, dónde se guarda y organiza, cómo se comparte y dónde está la copia.

Carpetas, nombres y etiquetas

Árbol de carpetas, convención de nombres y etiquetas.

Búsqueda y fuentes

Consulta con operadores y criterios de fiabilidad.

Colaboración y permisos

Roles, tipo de enlace y normas de etiqueta digital.

Licencias y citas

Atribuciones, licencias y uso de la IA.

Copia y revisión

Regla 3-2-1, repasos y revisión semanal.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Antes de entregar **PLE personal documentado**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] El PLE se diseña a partir de una tarea concreta y de requisitos medibles, y cada función tiene su herramienta justificada.
- [ ] El flujo de información muestra de dónde entra la información, cómo se guarda, se organiza y se comparte y dónde está la copia.
- [ ] Las consultas usan operadores y las fuentes se evalúan con criterios explícitos (autoría, fecha, propósito, evidencia y contraste).
- [ ] Las carpetas, los nombres y las etiquetas siguen una convención y permiten localizar un archivo en menos de un minuto.
- [ ] Los cálculos de espacio, subida y copias son correctos y llevan unidades.
- [ ] Los roles y los permisos son los mínimos necesarios y se aplica la etiqueta digital en los mensajes.
- [ ] Cada recurso tiene autoría, fuente y licencia, las citas son correctas y se indica el uso de la IA.
- [ ] Hay una copia con la regla 3-2-1, un plan de repasos y una revisión semanal con fechas.
- [ ] Se trabaja con cuentas institucionales o perfiles ficticios, sin datos personales, y las fuentes están citadas.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

_____

_____

Firma del equipo / fecha de entrega

_____

_____

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **PLE personal documentado**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Parte de la necesidad de una tarea concreta, define requisitos medibles, compara al menos dos alternativas por función con criterios (privacidad, coste, acceso) y justifica la decisión final.	Define la necesidad y los requisitos principales y justifica las herramientas elegidas.	El PLE es una lista de herramientas sin relación clara con la tarea o con una justificación parcial.	No relaciona el PLE con ninguna necesidad definida.	
Funcionamiento / evidencia	El PLE se prueba con una tarea real: la consulta, la organización, los permisos y la copia funcionan, los cálculos son correctos y se señalan los límites.	El PLE funciona en la prueba y los cálculos principales son correctos.	El PLE funciona solo en parte o las pruebas y los cálculos son incompletos.	No hay prueba de uso ni evidencia de funcionamiento.	
Documentación técnica	El flujo de información, la estructura de carpetas, los nombres y los permisos están documentados con claridad, con unidades y vocabulario correctos, y otra persona podría reproducirlos.	La documentación es suficiente y generalmente correcta.	Faltan elementos (nombres, permisos, copias) o hay ambigüedades.	La documentación no permite entender el PLE.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Integra cuentas institucionales, contraseñas y doble verificación, permisos mínimos, licencias, atribución, uso crítico de la IA y copias 3-2-1 desde el diseño.	Cumple las normas de seguridad y de propiedad intelectual y considera los impactos principales.	Necesita recordatorios sobre seguridad, licencias o IA, o los trata de forma superficial.	Incumple normas relevantes: datos personales, falta de atribución o permisos abiertos.	
Iteración y cooperación	Mejora el PLE a partir de la auditoría y de la prueba, con al menos dos cambios justificados, y los roles y decisiones del equipo están bien gestionados.	Hace una mejora a partir de la revisión y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el trabajo ni coopera con el equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé elegir las herramientas de mi entorno de aprendizaje según su función y justificar mis decisiones.	○	○	○	○
Sé buscar y evaluar fuentes, citar con la licencia correcta y proteger mi trabajo con copias y permisos adecuados.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Aquí tienes un PLE modelo y solo cuatro herramientas para practicar sin partir de cero.

PLE modelo

Tarea: un trabajo de tres semanas sobre el consumo de agua del barrio.

Cuatro herramientas disponibles: el **navegador** (con marcadores y etiquetas), un **gestor de notas**, el **almacenamiento de la nube del centro** (con carpetas) y la **plataforma educativa** (para compartir y entregar).

Convención de nombres

Plantilla: AAAA-MM-DD_tema_descripcion_vNN.ext

Ejemplo: 2026-11-09_agua-barrio_entrevista-vecina_v02.docx

Pasos guiados: 1) escribe la fecha como año-mes-día; 2) el tema y la descripción, en minúsculas, con guiones y sin tildes; 3) la versión con dos cifras; 4) la extensión del archivo.

1 **Completa la tabla del PLE modelo: qué función cumple cada una de las cuatro herramientas en el trabajo de Daniela.**

Herramienta	Función en el PLE	Qué guardo o hago con ella
Navegador con marcadores		
Gestor de notas		
Almacenamiento de la nube del centro		
Plataforma educativa		

2 **Escribe con la convención de nombres estos archivos: a) las notas de la entrevista a la vecina, del 20-11-2026, versión 1 (documento de texto); b) el borrador del trabajo, del 25-11-2026, versión 3 (documento de texto).**

3 **Decide qué rol (lector, comentarista, editor) y qué tipo de acceso das a tu profesora y a tu compañero de pareja. Justifica tu elección.**

ANEXO 9

Ampliación

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Un PLE para un objetivo futuro

Diseña un **entorno personal de aprendizaje para un objetivo concreto de los próximos dos años** (por ejemplo, preparar el acceso a un ciclo formativo, aprender un idioma o hacer un proyecto de Bachillerato) y **automatiza una parte permitida** del mismo, siempre con carpetas y archivos de práctica.

Pasos

1. Define el objetivo, el plazo (dos años) y qué sabes y qué necesitas aprender.
2. Diseña las fuentes, las herramientas por función, la organización, la copia y la revisión del PLE, con una frecuencia de repaso.
3. Elige una tarea repetitiva que puedas automatizar de forma segura (por ejemplo, renombrar archivos de práctica con la convención de nombres, generar las fechas de repaso o ordenar una carpeta de prueba) y diseña el procedimiento o el programa.
4. Pruébalo con archivos ficticios y con copia previa; anota resultados, errores y límites. No lo ejecutes nunca sobre carpetas reales sin copia.
5. Valora la privacidad, el consumo de recursos y qué tareas no conviene automatizar.

Entrega

Descripción del PLE para el objetivo, procedimiento o código de la automatización con sus pruebas, y valoración de privacidad y límites.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 5 · Mi entorno personal de aprendizaje

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: el conjunto de herramientas, fuentes y personas que uso para aprender y cómo las organizo; volver a una página guardada sin buscarla otra vez; ayuda a separar lo escolar de lo personal y a recuperar el trabajo; funciones distintas de un PLE.
2. Navegador y buscador: buscar y leer, se mantiene. Gestor de notas: organizar, se mantiene (una sola herramienta de notas). Mensajería de clase: compartir y comunicar, se mantiene si es la del centro; se evitan chats informales dispersos. Hoja de cálculo: crear, se mantiene. Almacenamiento de la nube del centro: copia y organización, se mantiene. Asistente de IA: apoyo, se mantiene solo con reglas de uso crítico. Valorar la justificación.
3. a) 312 × 0,40 = 124,8, unos 125 marcadores. b) 12 min × 5 días × 36 semanas = 2 160 min = 36 horas al año.
4. Respuesta abierta. Valorar que el mapa incluya al menos una herramienta por función, que se identifique lo que falta y que no aparezcan cuentas ni contraseñas.

Ficha 2

1. Comillas: busca esa frase exacta. -piscinas: excluye los resultados con esa palabra. site:ine.es: limita la búsqueda a un sitio web. filetype:pdf: muestra solo archivos PDF. agua OR lluvia: admite una palabra u otra.
2. Consulta modelo: `"consumo de agua" hogares -piscinas site:ine.es filetype:pdf`. Aceptar variantes equivalentes.
3. B: autoría 0, fecha 0, propósito 1, evidencia 1, contraste 0 = 2 puntos, se descarta. D: autoría 0, fecha 1, propósito 0, evidencia 0, contraste 0 = 1 punto, se descarta. E: autoría 2, fecha 1, propósito 1, evidencia 2, contraste 1 = 7 puntos, se usa con cautela y se contrasta. Aceptar variaciones de ±1 punto si se justifican.
4. 1 − 1 340 ÷ 4 280 000 = 0,9997, es decir, un 99,97 % de resultados descartados. 4 280 000 ÷ 1 340 ≈ 3 194 veces menos.
5. Respuesta abierta. Ejemplo: usar la IA para pedir palabras clave y esquemas, no como fuente; contrastar todo lo que diga con fuentes fiables; no subir datos personales; citar su uso (herramienta, fecha y consulta).

Ficha 3

1. 2026-11-15_agua-barrio_borrador_v03.docx; 2026-11-12_agua-barrio_entrevista-vecina_v01.mp4; 2026-11-15_agua-barrio_grafico-agua_v01.xlsx; 2026-11-10_agua-barrio_foto-fuente_v01.jpg. Aceptar descripciones equivalentes si respetan fecha, minúsculas, guiones, sin tildes ni espacios y versión de dos cifras.
2. Esquema modelo: proyecto con 00_entrada, 01_fuentes, 02_notas, 03_borradores, 04_entregas, 05_recursos y 99_archivo. Etiquetas posibles: #fuente-fiable, #por-leer, #cita, #licencia-ok.
3. Total: 2 400 + 1 100 + 560 + 300 + 250 + 90 = 4 700 MB = 4,7 GB. 4 700 ÷ 15 000 = 31,3 %. Vídeos: 2 400 ÷ 4 700 = 51,1 %.
4. 20 Mbit/s ÷ 8 = 2,5 MB/s. 4 700 ÷ 2,5 = 1 880 s ≈ 31,3 min. Sin los vídeos: 2 300 ÷ 2,5 = 920 s ≈ 15,3 min.
5. Falso (el original y la copia en el mismo disco no son dos soportes ni una copia fuera del equipo); verdadero; falso (sincronizar propaga también los borrados); verdadero.

Ficha 4

1. Respuesta abierta. Ejemplo: necesidad, tener todo el trabajo localizado y a salvo durante tres semanas. Requisitos: localizar un archivo en menos de 1 min, tener tres copias, que cada fuente tenga ficha con autoría y licencia, y que los permisos sean de personas concretas.
2. Respuesta abierta basada en F2. Valorar dos opciones razonables por función y un criterio de elección claro (privacidad, coste, cuenta institucional, acceso sin conexión).
3. Esquema modelo: entrada (buscador y asistente) → 00_entrada y notas → carpetas del proyecto y borradores → compartir con la pareja y la profesora → copia en la nube institucional y en un soporte externo. Valorar flechas rotuladas.
4. 10-11-2026 (martes), 12-11-2026 (jueves), 16-11-2026 (lunes), 23-11-2026 (lunes) y 9-12-2026 (miércoles).
5. Checklist según el diseño de cada equipo; valorar la autoevaluación honesta.

Ficha 5

1. Lector: solo ver el documento. Comentarista: ver y sugerir cambios. Editor: modificar el contenido. Propietario: cambiar los permisos y eliminar el documento.
2. Pasos: abrir el historial de versiones y restaurar la anterior; cambiar el enlace a personas concretas (o desactivarlo); revisar los roles; avisar al equipo y anotar el incidente; si procede, informar al profesorado; mantener copia de seguridad del documento.
3. Pareja: editor, personas concretas. Profesora: comentarista, personas concretas. Familiar: lector, personas concretas (o enlace de solo lectura al final del trabajo). Compañero de otro grupo: sin acceso o lector, solo si se pide y se justifica. Valorar el rol mínimo.
4. Mensaje modelo: «Asunto: Tu parte del trabajo del agua. Hola, Marcos: ¿puedes subir tu parte a la carpeta compartida antes del jueves a las 18:00? La necesito para unirla y repasarla. Gracias y dime si hay algún problema. Daniela». Valorar asunto, saludo, tono, qué se necesita y plazo.
5. Verdadero; falso (no se reenvía sin permiso); verdadero; falso (nunca se comparten contraseñas).

Ficha 6

1. Foto CC BY: sí se puede usar y modificar, indicando título, autoría, fuente y licencia. Canción comercial: no, salvo permiso o cita muy limitada; no se puede publicar. Gráfico CC BY-NC-ND: se puede usar sin modificar y sin uso comercial, con atribución (en una web escolar sin ánimo de lucro es aceptable). Texto CC BY-SA: sí, con atribución, y lo que se cree a partir de él se comparte con la misma licencia. CC0: sí, sin condiciones (se recomienda citar igualmente).
2. Atribución modelo: «Fuente del barrio», de Elena Marqués, https://ejemplo.test/fuente, licencia CC BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
3. Cita modelo: «El consumo medio fue de 128 litros por habitante y día» (empresa municipal de aguas (ficticia), «Consumo de agua por barrios», 2025). La ley (art. 32 de la Ley de Propiedad Intelectual) permite citar fragmentos de obras divulgadas con fines docentes o de investigación, en la medida justificada e indicando fuente y autoría.
4. Falso; verdadero; falso (NC impide el uso comercial); verdadero.
5. Checklist según el PLE de cada equipo; valorar que se detecten carencias reales.

Ficha 7

1. Respuesta abierta. Ejemplo: buscar y leer, navegador con marcadores etiquetados; guardar y organizar, gestor de notas y carpetas con convención de nombres; compartir y colaborar, plataforma del centro y documento compartido; copia, nube institucional y soporte externo. Valorar la justificación.
2. Consulta modelo: `emigración comarca "siglo XX" site:ine.es filetype:pdf` (o similar con tres operadores). Criterios: autoría identificable, fecha, propósito, evidencia o contraste.
3. Total: 3 × 450 + 40 × 3 + 200 = 1 350 + 120 + 200 = 1 670 MB = 1,67 GB. 1 670 ÷ 15 000 = 11,1 %. Tres copias: 1 670 × 3 = 5 010 MB ≈ 5,0 GB. Subida a 20 Mbit/s (2,5 MB/s): 1 670 ÷ 2,5 = 668 s ≈ 11,1 min.
4. Respuesta abierta. Valorar profesora como comentarista y personas concretas, pareja como editores, fotos CC BY con atribución (título, autoría, fuente y licencia) y la cita con fragmento breve, autoría, título y fuente.
5. Respuesta abierta. Valorar decisiones concretas (copia 3-2-1, convención de nombres, evaluación de fuentes, permisos mínimos) y una revisión semanal de 15 minutos.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Navegador con marcadores: buscar y leer, guarda enlaces con etiquetas. Gestor de notas: organizar y anotar, resúmenes y citas con autoría. Almacenamiento de la nube del centro: carpetas, borradores y copia. Plataforma educativa: compartir y entregar.
2. a) 2026-11-20_agua-barrio_notas-entrevista_v01.docx. b) 2026-11-25_agua-barrio_borrador_v03.docx. Aceptar descripciones equivalentes.
3. Profesora: comentarista (puede opinar sin modificar), personas concretas. Compañero de pareja: editor, personas concretas. Valorar la razón del rol mínimo.

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Valorar un objetivo concreto y realista, un PLE completo (fuentes, funciones, organización, copia y repaso) y una automatización pequeña, segura y probada. Ejemplo de referencia en Python, probado, para generar nombres normalizados: `import re, unicodedata` y una función `normalizar(fecha, tema, desc, ver, ext)` que pone el texto en minúsculas, quita las tildes y cambia los espacios por guiones; con («2026-11-20», «Agua barrio», «Notas de la entrevista», 1, «docx») devuelve `2026-11-20_agua-barrio_notas-de-la-entrevista_v01.docx`. Valorar las pruebas con archivos ficticios, la copia previa y la reflexión sobre límites y privacidad.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (mapa de herramientas); sesión 2 (búsqueda y evaluación de fuentes); sesión 3 (organización y copias); sesión 4 (diseño del PLE); sesión 5 (colaboración y permisos); sesión 6 (auditoría de propiedad intelectual); sesión 7 (presentación de 3 minutos por equipo y ficha individual de 20 minutos).
- Privacidad: no se exige mostrar cuentas ni dispositivos personales; se usan cuentas institucionales o perfiles ficticios. Si el alumnado dibuja su mapa real, que no incluya nombres de usuario ni contraseñas.
- Datos externos: la cifra de uso de internet de menores de 10 a 15 años procede de la Encuesta TIC-H 2025 del INE (96,5 %). Las licencias Creative Commons y el art. 32 de la Ley de Propiedad Intelectual conviene confirmarlos antes de usarlos en un examen. Los números de resultados de búsqueda, los tamaños de archivo, la cuota de 15 GB y los 20 Mbit/s son ficticios.
- Diferenciación: el Anexo 8 aporta un PLE modelo con cuatro herramientas y la plantilla de nombres; el Anexo 9 propone un PLE para un objetivo futuro con una automatización permitida. Los roles rotan (coordinación, documentación, material y seguridad, pruebas y comunicación).

Errores frecuentes

- Confundir sincronizar con hacer una copia de seguridad, o creer que una copia en el mismo disco cumple la regla 3-2-1.
- Dar permiso de edición a todo el mundo o dejar el enlace abierto, y no revisar los permisos al final.
- Pensar que lo que está en internet se puede usar libremente, o citar sin autoría, fuente y licencia.
- Usar la IA como fuente final, sin contrastar, o subirle datos personales.
- Elegir las herramientas por moda y no por función, o dejar muchas herramientas que hacen lo mismo.
- Nombrar archivos con «final», «definitivo» o «copia», con espacios, tildes o sin fecha ni versión.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar más la coherencia entre la necesidad, las herramientas, la organización y los permisos que la cantidad de herramientas.
- En los cálculos, exigir unidades y comprobar el método aunque cambien los redondeos.
- Aceptar PLE y estructuras de carpetas distintas si están justificados y permiten localizar los archivos, colaborar con permisos mínimos y recuperar el trabajo.
- Descontar cualquier uso de cuentas personales mostradas, datos personales o recursos sin atribución.

06

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Crear, programar y publicar

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo elegimos la herramienta adecuada para convertir información en un contenido digital útil?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES B · D
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE2, CE4	PRODUCTO FINAL Contenido digital interactivo o miniapp/web	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 2.3, 2.4, 4.1

Contexto, reto y producto

En el IES Montes Claros (centro ficticio), el Equipo de Sostenibilidad revisó en octubre los contenedores de aula: de 120 objetos examinados, 46 estaban en el contenedor equivocado, es decir, el 38 % (datos ficticios). Los carteles de reciclaje no los lee nadie, el alumnado de 1.º ESO pregunta cada semana «¿y esto dónde va?» y algunas personas de la asociación de vecinos, que usa el salón de actos, solo tienen un móvil antiguo con la pantalla pequeña. Marta Okoye, la coordinadora, encarga a 4.º de Digitalización un contenido interactivo que se pueda usar en el móvil, en el ordenador del aula y en la pantalla del salón de actos.

En esta situación el alumnado aprende a **elegir la herramienta adecuada para convertir información en un contenido digital útil**. Compara formatos (infografía, vídeo, presentación, página web, miniapp) según la audiencia y el dispositivo; diseña un **storyboard** y el mapa de pantallas; crea una primera versión con recursos propios o con **licencia compatible**; **programa una interacción sencilla** (evento, condición y respuesta); revisa **licencias y accesibilidad** con una lista medible; prueba con usuarios, prioriza las mejoras y **publica de forma controlada** en el espacio educativo del centro. El producto final es una miniweb o miniapp «¿Dónde lo tiro?» acompañada de una memoria de decisiones que otro equipo pueda reutilizar.

Reto

Crear, programar y publicar en el espacio educativo autorizado un contenido interactivo (miniweb o miniapp) que enseñe a separar al menos 12 residuos, supere la lista de accesibilidad, use solo recursos con licencia compatible y deje documentadas las decisiones de diseño para que otro equipo pueda reutilizarlo.

Producto final

Contenido digital interactivo o miniapp/web.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

- **CE2** Configurar el entorno personal de aprendizaje y crear contenidos digitales con criterio, respetando la propiedad intelectual.
- **CE4** Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

2.3 Crear, programar, integrar y reelaborar contenidos digitales de forma individual o colectiva, seleccionando las herramientas más apropiadas para generar nuevo conocimiento y contenidos digitales de manera creativa, respetando los derechos de autor y licencias de uso.

2.4 Interactuar en espacios virtuales de comunicación y plataformas de aprendizaje colaborativo, compartiendo y publicando información y datos, adaptándose a diferentes audiencias con una actitud participativa y respetuosa.

4.1 Hacer un uso ético de los datos y las herramientas digitales, aplicando las normas de etiqueta digital y respetando la privacidad y las licencias de uso y propiedad intelectual en la comunicación, colaboración y participación activa en la red.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
B2	Edición y creación de contenidos: aplicaciones de productividad, desarrollo de aplicaciones sencillas para dispositivos móviles y web, realidad virtual, aumentada y mixta.
B3	Comunicación y colaboración en red.
B4	Publicación y difusión responsable en redes.
D1	Interactividad en la red: libertad de expresión, etiqueta digital, propiedad intelectual y licencias de uso.

Concreción didáctica en esta situación

- Edición y creación de contenidos: elección de formato (infografía, vídeo, presentación interactiva, página web, miniapp) según audiencia, dispositivo, tiempo y peso.
- Desarrollo de una aplicación web sencilla con HTML (estructura), CSS (aspecto) y JavaScript (comportamiento), o con bloques equivalentes, aplicando evento, condicional y retroalimentación.
- Comunicación y colaboración en red: documento compartido con versiones, roles, comentarios respetuosos y gestión de incidencias.
- Publicación y difusión responsable: espacio educativo autorizado, ausencia de datos personales, revisión de enlaces y permisos, metadatos y plan de retirada.
- Propiedad intelectual y licencias de uso: Creative Commons (CC0, BY, BY-SA, NC, ND), atribución con título, autoría, licencia y fuente, y compatibilidad al combinar recursos.
- Accesibilidad básica: contraste mínimo de 4,5:1, texto alternativo, manejo con teclado, estructura de encabezados, no depender solo del color y peso ligero.

Objetivos didácticos

- ✓ Comparar formatos digitales y elegir uno justificado con una matriz de decisión según la audiencia, el dispositivo y el objetivo.
- ✓ Diseñar un storyboard y un mapa de pantallas con requisitos medibles (peso, contraste, número de residuos, longitud de las frases).
- ✓ Crear una primera versión reelaborando contenido propio o con licencia compatible y atribuirlo correctamente.
- ✓ Programar y depurar una interacción sencilla (evento, condición y respuesta) en HTML y JavaScript o en bloques, y probarla con casos.
- ✓ Evaluar accesibilidad y licencias, probar con usuarios, priorizar mejoras, publicar en un espacio autorizado sin datos personales y documentar las decisiones.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Analizamos varios formatos y audiencias del encargo del Equipo de Sostenibilidad

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, perfiles de audiencia (F1) y matriz de decisión de formatos calculada (F3).

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Planificamos el storyboard y la arquitectura de pantallas con requisitos medibles

Evidencia: Ficha 2: storyboard de cuatro pantallas (F4), mapa de navegación y lista de requisitos medibles.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Creamos la primera versión con recursos propios o con licencia compatible

Evidencia: Ficha 3: tabla de recursos con licencia y atribución (F2, F8), versión 1 y texto reelaborado en frases cortas.

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Añadimos interacción o programación y la probamos con casos

Evidencia: Ficha 4: traza del flujo (F5), depuración del código (F6, F7), programa equivalente en bloques y tabla de casos de prueba.

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Revisamos licencias y accesibilidad con la lista de comprobación

Evidencia: Ficha 5: contrastes calculados, auditoría de accesibilidad (F8), textos alternativos y presupuesto de peso.

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Probamos con usuarios, priorizamos incidencias y revisamos la versión

Evidencia: Ficha 6: registro de pruebas con tres usuarios, prioridad = frecuencia × gravedad y mejoras para la versión 2.

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Publicación controlada, memoria de decisiones y evidencia individual con un caso nuevo

Evidencia: Producto final (Anexo 4) publicado en el espacio autorizado y Ficha 7: auditoría de la página «Horario de la biblioteca».

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
2.3	Miniweb o miniapp propia con estructura clara, recursos reelaborados con licencia compatible y una interacción programada que se prueba con casos y se depura.	Fichas 3 y 4, producto y plantilla (Anexo 4) / rúbrica y lista de cotejo
2.4	Publicación controlada en el espacio educativo, adaptación a la audiencia (lenguaje, dispositivos, necesidades de acceso) y colaboración con comentarios respetuosos y versiones en el documento compartido.	Fichas 2, 6 y 7 y publicación / observación sistemática y coevaluación
4.1	Atribución correcta de cada recurso, ausencia de datos personales, accesibilidad básica comprobada con cálculos y etiqueta digital en el feedback entre equipos.	Ficha 5, Ficha 6 y Anexo 4 / lista de cotejo y rúbrica

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Define audiencia y objetivo medible, compara al menos tres formatos con una matriz bien calculada y su storyboard recoge todas las pantallas y la navegación.	Define audiencia y objetivo, elige el formato con la matriz y presenta un storyboard completo.	Audiencia u objetivo vagos, o storyboard incompleto; la elección del formato apenas se justifica.	No relaciona el formato elegido con la audiencia ni con el encargo.
Funcionamiento / evidencia	El producto funciona en móvil y ordenador, muestra al menos 12 residuos con su contenedor correcto, no suma dos veces un acierto y cada caso de prueba tiene su resultado registrado.	Funciona con los 12 residuos y se han probado los casos principales.	Funciona solo en parte (faltan residuos, mensajes o pruebas).	El producto no funciona o no hay pruebas.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Documentación técnica	La memoria incluye storyboard, tabla de recursos con atribución (título, autoría, licencia, fuente), contrastes calculados, pruebas con usuarios y al menos tres decisiones justificadas con datos.	Memoria suficiente con recursos, accesibilidad y pruebas; alguna decisión poco justificada.	Faltan atribuciones, cálculos o pruebas; cuesta reproducir el proceso.	La memoria no permite entender qué se hizo.
Seguridad, ética y sostenibilidad	Publica solo en el espacio autorizado, sin datos personales, con licencias atribuidas, accesibilidad comprobada y peso de 500 KB o menos, y explica cómo un archivo ligero ahorra datos y energía.	Cumple privacidad, licencias y accesibilidad básica y el peso es razonable.	Necesita recordatorios sobre licencias, contraste o datos personales.	Usa recursos sin licencia, muestra datos personales o publica fuera del espacio autorizado.
Iteración y cooperación	Aplica al menos dos mejoras priorizadas con las pruebas (frecuencia × gravedad), gestiona versiones y los comentarios del equipo son respetuosos y constructivos.	Aplica una mejora a partir de las pruebas y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el producto o dificulta el trabajo del equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo (3-4 personas): 1 ordenador o tableta del centro con navegador y editor de texto (o la plataforma de sitios del centro, App Inventor o un editor de bloques), carpeta compartida de la plataforma educativa y un móvil o tableta del centro para probar la versión móvil.
- Banco de recursos del aula (ficticio): 12 iconos SVG con licencia CC0, CC BY 4.0 o CC BY-SA 4.0 y su tabla de autoría (F2), más 3 sonidos cortos CC0.
- Plantillas de storyboard en A3 y de memoria (Anexos 3 y 4), lista de accesibilidad (F8) y ampliación del navegador al 200 % para simular baja visión.

Seguridad, privacidad y uso responsable

La publicación se hace solo en el espacio educativo autorizado por el centro, con cuentas del centro, sin datos personales ni fotos reales del alumnado y tras revisar enlaces, permisos y licencias. No se instalan extensiones ni se descargan programas ajenos; las pruebas con usuarios se hacen con compañeros y compañeras voluntarios, sin grabarles. Descansos visuales cada 20 minutos y postura correcta ante la pantalla.

Interdisciplinariedad: Lengua Castellana y Literatura (redacción clara, frases cortas y lectura fácil) y Educación Plástica, Visual y Audiovisual (composición, color, jerarquía visual y diseño de pantallas).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Plantilla y banco de recursos cerrado.

Ampliación

Anexo 9

Crear versión alternativa para otro dispositivo o necesidad de accesibilidad.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

El 38 % de lo que se tira en los contenedores de aula del IES Montes Claros acaba en el sitio equivocado, y los carteles no sirven de nada. Marta, la coordinadora de sostenibilidad, os hace un encargo real: una herramienta que Hugo (12 años) quiera usar, que Nuria (72 años) pueda leer con su móvil viejo y que Samir, que no distingue bien el rojo del verde, entienda sin adivinar colores. Durante siete sesiones elegiréis el formato con criterios, dibujaréis las pantallas, programaréis la interacción, comprobaréis licencias y accesibilidad con números y publicaréis con control. ¿Conseguiréis que reciclar bien sea tan fácil como pulsar un botón?

> *¿Cómo elegimos la herramienta adecuada para convertir información en un contenido digital útil?*

Vuestro reto

Crear, programar y publicar en el espacio educativo autorizado un contenido interactivo (miniweb o miniapp) que enseñe a separar al menos 12 residuos, supere la lista de accesibilidad, use solo recursos con licencia compatible y deje documentadas las decisiones de diseño para que otro equipo pueda reutilizarlo.

Lo que vais a producir

Contenido digital interactivo o miniapp/web.

Seguridad. La publicación se hace solo en el espacio educativo autorizado por el centro, con cuentas del centro, sin datos personales ni fotos reales del alumnado y tras revisar enlaces, permisos y licencias.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Analizamos el encargo, los perfiles de usuario y los formatos posibles.
2. Dibujamos el storyboard y escribimos requisitos medibles.
3. Creamos la primera versión con recursos de licencia compatible.
4. Programamos la interacción y la probamos con casos.
5. Revisamos licencias y accesibilidad con la lista de comprobación.
6. Probamos con usuarios y priorizamos las mejoras.
7. Publicamos de forma controlada y documentamos nuestras decisiones.

Al terminar seré capaz de…

- ✓ Comparar formatos digitales y elegir uno justificado con una matriz de decisión según la audiencia, el dispositivo y el objetivo.
- ✓ Diseñar un storyboard y un mapa de pantallas con requisitos medibles (peso, contraste, número de residuos, longitud de las frases).
- ✓ Crear una primera versión reelaborando contenido propio o con licencia compatible y atribuirlo correctamente.
- ✓ Programar y depurar una interacción sencilla (evento, condición y respuesta) en HTML y JavaScript o en bloques, y probarla con casos.
- ✓ Evaluar accesibilidad y licencias, probar con usuarios, priorizar mejoras, publicar en un espacio autorizado sin datos personales y documentar las decisiones.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

Todo lo necesario para elegir el formato, planificar, programar, revisar y publicar sin búsquedas improvisadas: el encargo, los datos de residuos y recursos, la comparativa de formatos, el storyboard de ejemplo, el flujo de la interacción, el código completo de un ejemplo que funciona, la lista de licencias y accesibilidad, el protocolo de publicación y un glosario.

F1 El encargo del Equipo de Sostenibilidad

ESTUDIO DE CASO

Encargo. Marta Okoye, coordinadora del Equipo de Sostenibilidad del IES Montes Claros, escribe a 4.º de Digitalización: «Los carteles de reciclaje no los lee nadie. Necesitamos algo que se pueda usar en el móvil, en el ordenador del aula y en la pantalla del salón de actos».

Datos de partida (auditoría de octubre). Se revisaron 120 objetos de los contenedores de aula: **46** estaban mal separados (46 ÷ 120 = **38 %**). Los fallos más frecuentes: envases con restos en el contenedor de papel, vidrio mezclado con tapas y pilas en el contenedor gris.

Personas usuarias.

- **Hugo, 12 años** (1.º ESO): usa el móvil de su madre, lee deprisa y quiere jugar.
- **Nuria, 72 años** (asociación de vecinos): móvil antiguo de pantalla pequeña; necesita letra grande y pocos pasos.
- **Samir, 15 años**: tiene daltonismo rojo-verde y no distingue algunos colores de contenedor.
- **Profesorado de guardia**: solo dispone del ordenador del aula, con teclado y ratón, y sin altavoces.

Requisitos del encargo. 1) Funciona en móvil y en ordenador. 2) Frases de 15 palabras como máximo. 3) Incluye al menos 12 residuos. 4) Supera la lista de accesibilidad (F8). 5) Todos los recursos tienen licencia compatible y se citan. 6) No recoge ni muestra datos personales. 7) Pesa 500 KB como máximo. 8) Se publica solo en el espacio educativo del centro.

Fuente: Caso didáctico ficticio, creado para este cuaderno. Centro, personas y datos inventados.

Subraya los requisitos que se pueden medir con un número. ¿Qué necesidades de Hugo, Nuria y Samir pueden chocar entre sí?

F2 Los 12 residuos del contenido y el banco de recursos del aula

DATOS

Residuo	Contenedor	Archivo del banco	Autoría · licencia	Pista para el mensaje
Botella de plástico vacía	Amarillo (envases)	botella.svg	Banco del aula · CC0	Es un envase ligero.
Lata de refresco	Amarillo (envases)	lata.svg	Banco del aula · CC0	Los envases metálicos van con los ligeros.
Brik de zumo vacío	Amarillo (envases)	brik.svg	Inés Duarte · CC BY 4.0	Es un envase, aunque lleve cartón.
Bolsa de patatas vacía	Amarillo (envases)	bolsa.svg	Banco del aula · CC0	Es un envase de plástico.
Periódico	Azul (papel y cartón)	periodico.svg	Inés Duarte · CC BY 4.0	Va con el papel y el cartón.
Caja de zapatos de cartón	Azul (papel y cartón)	caja.svg	Banco del aula · CC0	Aplástala antes de tirarla.
Tarro de vidrio sin tapa	Verde (vidrio)	tarro.svg	Omar Vidal · CC BY-SA 4.0	Solo el vidrio; la tapa va al amarillo.
Botella de vidrio	Verde (vidrio)	botella-vidrio.svg	Omar Vidal · CC BY-SA 4.0	El vidrio no necesita lavarse.
Cáscara de plátano	Marrón (orgánico)	platano.svg	Banco del aula · CC0	Es un resto orgánico.
Cepillo de dientes	Gris (resto)	cepillo.svg	Banco del aula · CC0	Mezcla de materiales: va al resto.
Pila de botón	Punto limpio	pila.svg	Inés Duarte · CC BY 4.0	Contiene metales: nunca al gris.
Bombilla LED fundida	Punto limpio	bombilla.svg	Omar Vidal · CC BY-SA 4.0	Es un residuo eléctrico.

Resumen: 4 residuos al amarillo, 2 al azul, 2 al verde, 1 al marrón, 1 al gris y 2 al punto limpio (4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 = 12). Las pilas, las bombillas y otros aparatos eléctricos no van a los contenedores de calle: se llevan al punto limpio o a las tiendas que recogen residuos eléctricos.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Los nombres de contenedores siguen el uso habitual en España y pueden variar según el municipio. Autorías, licencias y archivos del banco de recursos: ficticios, creados para este cuaderno.

F3 Formatos digitales: ¿cuál sirve para qué?

DATOS

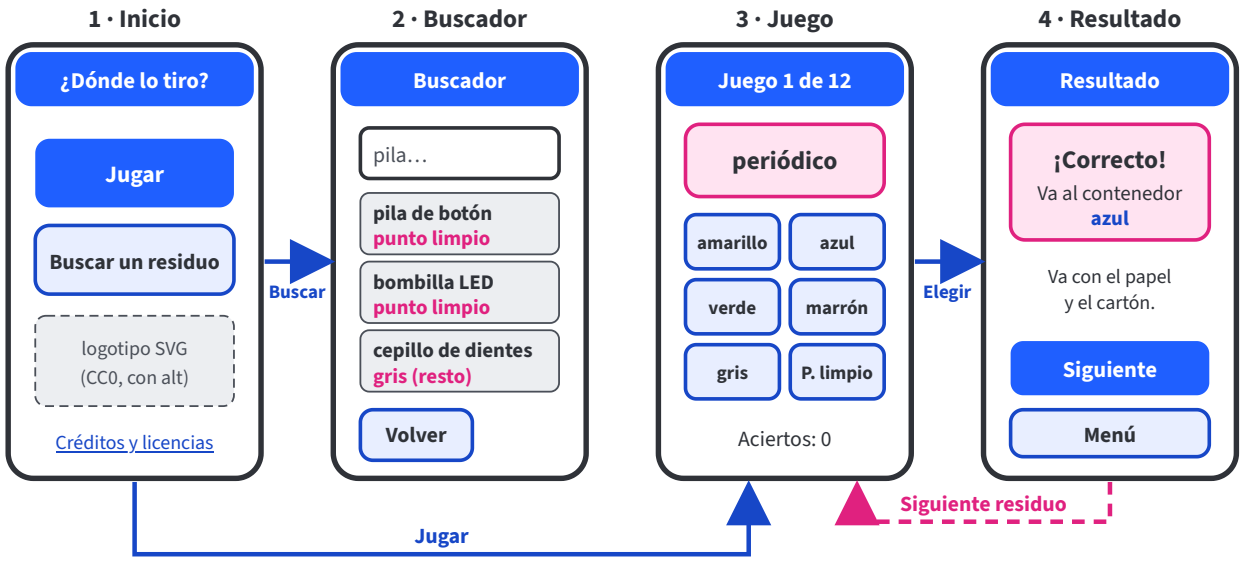
Formato	Mejor para	Interacción	Tiempo de creación	Peso típico	Cuidar la accesibilidad
Infografía	Resumir datos de un vistazo	Ninguna (solo se mira)	2 h	0,3-1 MB	Texto alternativo y contraste; no depender del color
Vídeo corto	Explicar un proceso paso a paso	Baja (pausar y avanzar)	6 h	15-40 MB por minuto	Subtítulos y audio claro
Presentación interactiva	Guiar un recorrido con enlaces	Media (botones y enlaces)	3 h	1-5 MB	Orden de lectura y tamaño de letra de 18 puntos o más
Página web (HTML, CSS y JavaScript)	Consultar, buscar y jugar	Alta (programada)	5 h	0,05-0,5 MB	Encabezados, teclado, contraste y zoom
Miniapp con bloques	Usar sensores del móvil o funcionar sin conexión	Alta (programada)	6 h	2-10 MB	Botones grandes y etiquetas claras
Cuestionario en línea	Recoger respuestas o evaluar	Media	1 h	Muy ligero	Sin datos personales y lenguaje claro

Cómo elegir: 1) escribe quién lo usará y con qué dispositivo; 2) escribe qué debe lograr (objetivo medible); 3) puntúa cada formato de 1 a 5 en cada criterio y multiplica por el peso del criterio; 4) suma y elige, pero comprueba que no incumple ningún requisito obligatorio (por ejemplo, el peso).

Fuente: Tabla de elaboración propia. Tiempos y pesos orientativos para un equipo de 3-4 personas de 4.º ESO.

F4 Storyboard de ejemplo: cuatro pantallas y su navegación

ESQUEMA

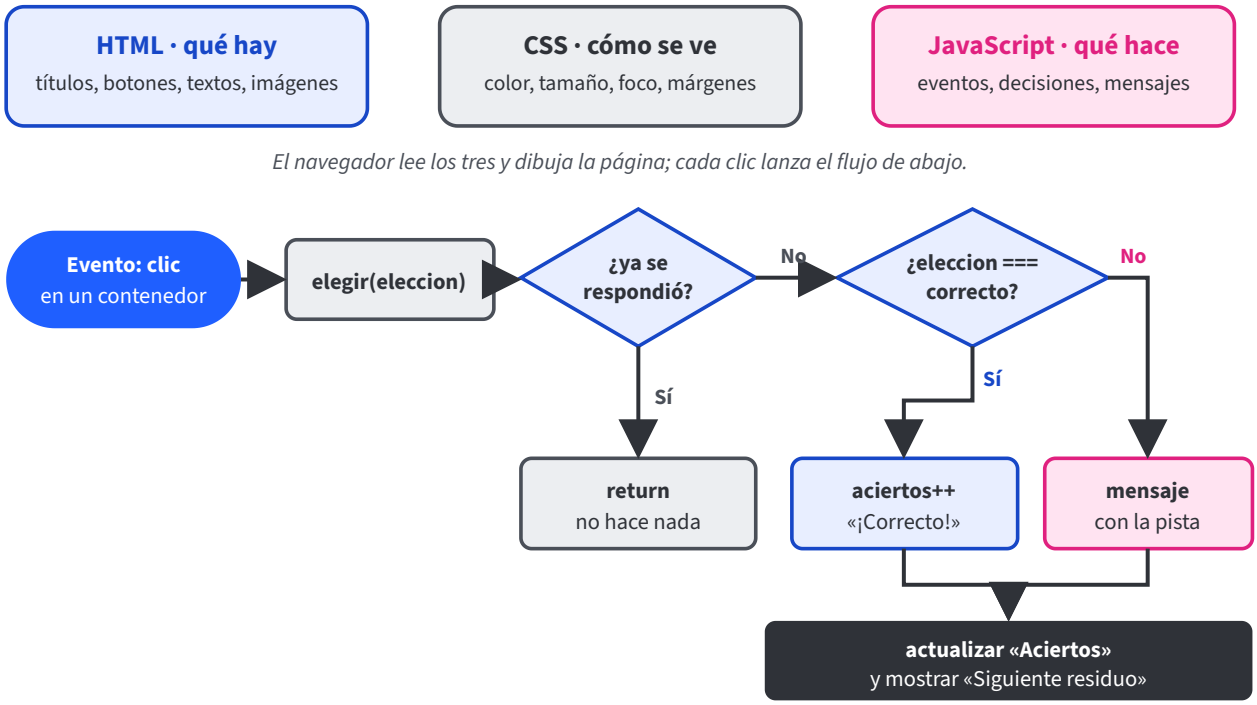


El storyboard no es un dibujo bonito: es un **mapa de decisiones**. Cada pantalla indica qué texto aparece, qué botones hay, a dónde lleva cada uno y qué recurso (con su licencia) se usa. Las flechas continuas son navegación; la flecha discontinua es el bucle del juego.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

F5 Las tres capas de una página y el flujo de la interacción

ESQUEMA



Idea clave: un *evento* (clic) lanza una función; la función toma una decisión con una *condición* (`if`) y produce una *respuesta* visible. La variable `respondido` impide que un mismo residuo sume dos aciertos.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

F6 Código de ejemplo (1/2): esqueleto HTML y CSS

CÓDIGO

Archivo `index.html`. Contiene la **estructura** (HTML) y el **aspecto** (CSS) del juego. Los colores cumplen un contraste de al menos 4,5:1 y el botón con foco se ve con un borde grueso.

HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>¿Dónde lo tiro?</title>
  <style>
    body   { font: 1.125rem/1.5 sans-serif; color: #1a1a1a; background: #ffffff;
             max-width: 38rem; margin: 1rem auto; padding: 0 1rem; }
    button { font-size: 1rem; padding: .6rem 1rem; margin: .25rem;
             color: #1a1a1a; background: #e8eeff; border: 2px solid #1747c7; }
    button:focus { outline: 3px solid #1747c7; outline-offset: 2px; }
  </style>
</head>
<body>
  <main>
    <h1>¿Dónde lo tiro?</h1>
    <p>Residuo <span id="num"></span>: <strong id="objeto"></strong></p>
    <div id="opciones" role="group" aria-label="Elige un contenedor"></div>
    <p id="mensaje" role="status" aria-live="polite"></p>
    <button id="siguiente" type="button" hidden>Siguiente residuo</button>
    <p>Aciertos: <span id="aciertos">0</span></p>
  </main>
  <script src="programa.js"></script>
</body>
</html>
```

`role="status"` y `aria-live="polite"` hacen que un lector de pantalla lea el mensaje de resultado sin recargar la página. Si tu plataforma solo admite un archivo, copia el contenido de `programa.js` (F7) entre `<script>` y `</script>`.

Fuente: Código de elaboración propia, probado en un navegador. Libre uso en el aula (CC0).

F7 Código de ejemplo (2/2): programa en JavaScript y ejemplo resuelto

CÓDIGO

Archivo `programa.js`. Los datos son una lista de residuos `[nombre, contenedor, pista]`; en tu versión amplíala a 12 con la tabla F2.

JAVASCRIPT

```
// programa.js: lógica de «¿Dónde lo tiro?»
const el = (id) ⇒ document.getElementById(id);   // atajo para escribir menos
const RESIDUOS = [
  ["botella de plástico vacía", "amarillo", "Es un envase ligero."],
  ["periódico", "azul", "Va con el papel y el cartón."],
  ["tarro de vidrio sin tapa", "verde", "Solo el vidrio; la tapa va al amarillo."],
  ["cáscara de plátano", "marrón", "Es un resto orgánico."],
  ["pila de botón", "punto limpio", "Contiene metales: nunca al gris."]
];
const CONTENEDORES = ["amarillo", "azul", "verde", "marrón", "gris", "punto limpio"];
let actual = 0, aciertos = 0, respondido = false;

function elegir(eleccion) {
  if (respondido) return;               // evita sumar dos veces el mismo residuo
  respondido = true;
  const [, correcto, pista] = RESIDUOS[actual];
  if (eleccion ═══ correcto) {          // ═══ compara; un solo = asignaría
    aciertos++;
    el("mensaje").textContent = "¡Correcto! Va al contenedor " + correcto + ".";
  } else {
    el("mensaje").textContent = "Casi. " + pista;
  }
  el("aciertos").textContent = aciertos;
  el("siguiente").hidden = false;
}
function mostrar() {
  respondido = false;
  el("mensaje").textContent = "";
  el("siguiente").hidden = true;
  el("num").textContent = (actual + 1) + " de " + RESIDUOS.length;
  el("objeto").textContent = RESIDUOS[actual][0];
}
for (const c of CONTENEDORES) {         // un botón por contenedor
  const b = document.createElement("button");
  b.type = "button";
  b.textContent = c;
  b.addEventListener("click", () ⇒ elegir(c));   // se pasa una función
  el("opciones").appendChild(b);
}
el("siguiente").addEventListener("click", () ⇒ {
  actual = (actual + 1) % RESIDUOS.length;
  mostrar();
});
mostrar();
```

Ejemplo resuelto (traza paso a paso).

1. Se carga la página: `mostrar()` pone `actual = 0` y escribe «1 de 5: botella de plástico vacía».
2. Pulsas **azul**: `elegir("azul")` marca `respondido = true`, saca `correcto = "amarillo"`; como `"azul" === "amarillo"` es falso, escribe «Casi. Es un envase ligero.» y los aciertos siguen en 0.
3. Pulsas **amarillo** (segundo clic): `respondido` ya es verdadero, así que `return` y no cambia nada.
4. Pulsas **Siguiente residuo**: `actual` pasa a 1, `mostrar()` pone `respondido = false` y escribe «2 de 5: periódico».
5. Pulsas **azul**: es igual que `correcto`, `aciertos` pasa a 1 y el mensaje es «¡Correcto! Va al contenedor azul.».

Fuente: Código de elaboración propia, probado en un navegador con cinco residuos. Libre uso en el aula (CC0).

F8 Lista de comprobación de licencias y accesibilidad

DATOS

Área	Qué se comprueba	Regla o umbral	Cómo se comprueba
Licencias	Cada imagen, sonido o texto ajeno permite reutilizarlo	CC0 y CC BY: se puede reutilizar y adaptar. BY-SA: lo adaptado se comparte con la misma licencia. ND: no se puede adaptar. NC: no se puede usar con fines comerciales	Tabla de recursos con autoría, licencia y enlace
Atribución	Se cita bien lo que lo exige	Fórmula TASL: Título, Autoría, Source (fuente) y Licencia	Revisar la página de créditos
Contraste	Texto frente al fondo	Razón ≥ 4,5:1 (texto normal) y ≥ 3:1 (texto grande, de 24 px o más)	Razón = (L clara + 0,05) ÷ (L oscura + 0,05)
No solo color	La información no depende solo del color	Añadir texto, icono o forma	Ver la página en escala de grises
Texto alternativo	Imágenes con información	`alt` breve (menos de 125 caracteres); las decorativas llevan `alt=""`	Revisar cada `<img>`
Teclado	Se maneja sin ratón	Tab recorre todos los botones en orden y el foco se ve	Probar con Tab, Intro y Espacio
Estructura	Encabezados ordenados	Un solo `<h1>`; sin saltos entre h1, h2 y h3	Revisar el código
Lectura	Texto cómodo	Frases de 15 palabras o menos, letra de 16 px o más y zoom del 200 % sin perder contenido	Contar palabras y ampliar el navegador
Peso	Carga ligera	500 KB como máximo; tiempo (s) = peso (MB) × 8 ÷ velocidad (Mbps)	Tamaño de los archivos
Privacidad	Sin datos personales	Ni nombres, ni fotos de personas, ni formularios	Revisión cruzada entre equipos

Luminancias relativas (L) para calcular contrastes: blanco 1,000 · #1a1a1a 0,010 · azul #1747c7 0,088 · azul #1f5fff 0,157 · rosa #ff2d95 0,253 · gris #8a8f98 0,273 · gris #aaaaaa 0,402 · gris #4a4f58 0,078 · fondo #e8eeff 0,855.

Ejemplo resuelto. Texto azul #1f5fff sobre blanco: razón = (1,000 + 0,05) ÷ (0,157 + 0,05) = 1,05 ÷ 0,207 = **5,07**. Como 5,07 ≥ 4,5, cumple. Texto gris #8a8f98 sobre blanco: 1,05 ÷ 0,323 = **3,25** < 4,5, no cumple para texto normal.

Peso y carga (1 MB = 1000 KB). Una página de 1,5 MB a 4 Mbps tarda 1,5 × 8 ÷ 4 = 3 s; si pesa 0,15 MB, tarda 0,3 s. Un archivo ligero ahorra datos móviles, batería y energía de los servidores.

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de las licencias Creative Commons y las pautas de accesibilidad WCAG 2.2 del W3C (nivel AA). En España, el Real Decreto 1112/2018 exige accesibilidad a las webs y apps del sector público. Luminancias calculadas con la fórmula de la WCAG.

F9 Protocolo de publicación controlada y prueba con usuarios

PROTOCOLO

Material y herramientas: ordenador del centro, carpeta del equipo en la plataforma educativa, espacio de publicación autorizado por el centro, lista F8 y tabla de recursos (F2).

Equipo de protección y riesgos: riesgos digitales: publicar datos personales o fotos reales, usar recursos sin licencia, enlaces rotos o sospechosos y archivos con código copiado de origen desconocido. Descanso visual cada 20 minutos.

Procedimiento:

1. Congela la versión: guarda una copia con nombre `v1`, `v2`… y la fecha.
2. Revisa la tabla de recursos: autoría, licencia y atribución de cada archivo.
3. Pasa la lista F8 completa y anota qué se corrige.
4. Pide a una persona de otro equipo que haga una revisión cruzada: ¿hay datos personales o enlaces dudosos?
5. Prueba con tres usuarios voluntarios (sin grabarles): una tarea concreta, tiempo, errores y un comentario cada uno. Pide «dos estrellas y un deseo».
6. Prioriza: prioridad = usuarios afectados × gravedad (1 a 3). Corrige primero las más altas.
7. Sube los archivos solo al espacio autorizado, comprueba la dirección en el móvil y en el ordenador y abre todos los enlaces.
8. Escribe la memoria: tres decisiones con el dato o la prueba que las justifica.

Cierre y privacidad: retira de tu carpeta los borradores con datos de las pruebas, no publiques nombres de las personas que han probado el producto y cierra la sesión de la plataforma. Anota la fecha en la que revisarás los enlaces (caducidad).

Resultado esperable: una página o miniapp que funciona en móvil y ordenador, pesa 500 KB o menos, supera la lista F8 y tiene una memoria que explica cómo se hizo.

Fuente: Protocolo de elaboración propia. Las normas y plataformas del centro prevalecen.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Storyboard	Guion gráfico: dibujo de cada pantalla y de cómo se pasa de una a otra.
HTML	Lenguaje que describe la estructura de una página: títulos, párrafos, botones, imágenes.
CSS	Lenguaje que define el aspecto de la página: colores, tamaños, márgenes.
JavaScript	Lenguaje de programación que da comportamiento a la página: reacciona a clics y toma decisiones.
Evento	Algo que ocurre (un clic, una tecla, la carga de la página) y puede lanzar una función.
Condicional	Instrucción que ejecuta una parte del programa solo si se cumple una condición (`if`).
Licencia Creative Commons	Permiso público de autoría que indica qué se puede hacer con una obra (reutilizar, adaptar, uso comercial).
Atribución	Citar título, autoría, fuente y licencia de lo que reutilizas.
Accesibilidad	Posibilidad de que cualquier persona use el contenido, con independencia de su dispositivo, visión, audición o movilidad.
Texto alternativo	Descripción escrita de una imagen que leen los lectores de pantalla.
Contraste	Diferencia de luminosidad entre el texto y el fondo; se mide con una razón (por ejemplo, 4,5:1).
Iteración	Cada vuelta de probar, corregir y volver a probar una versión.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

FICHA 1 Formato, audiencia y objetivo

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa el encargo (F1), los residuos (F2) y los formatos (F3).

1 **Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.**

Una imagen con licencia CC BY 4.0 se puede reutilizar si…

◯ no se modifica nunca ◯ se paga a su autor ◯ se cita la autoría, la licencia y la fuente

Para texto normal, el contraste mínimo recomendado entre texto y fondo es…

◯ 2:1 ◯ 4,5:1 ◯ 3:1

En programación, un evento es…

◯ una orden que se repite siempre ◯ un error del navegador

◯ algo que ocurre, como un clic, y puede lanzar una respuesta

Publicar sin datos personales sirve sobre todo para…

◯ ahorrar licencias ◯ proteger la privacidad de las personas ◯ que la página cargue más rápido

2 **Lee el encargo (F1). Completa qué necesita cada perfil y qué cuidarías en el diseño.**

Perfil	Necesidad principal	Dispositivo probable	Qué cuidamos en el diseño
Hugo, 12 años			
Nuria, 72 años			
Samir, 15 años, daltonismo			

3 **Matriz de decisión. Con F3, un equipo puntuó cuatro formatos de 1 a 5. Pesos: se entiende en móvil 3, interacción 3, accesibilidad 2, tiempo de creación 2, peso ligero 1. Calcula los totales (máximo 55) y decide.**

Formato	Móvil	Interacción	Accesibilidad	Tiempo	Peso	Total
Infografía	3	1	2	5	4	
Vídeo corto	4	1	3	2	1	
Presentación interactiva	4	3	3	4	3	
Miniweb (HTML, CSS y JS)	5	4	4	3	5	

4 **Elegid el formato de vuestro equipo: escribid la audiencia principal, un objetivo medible y por qué ese formato cumple mejor los requisitos de F1.**

FICHA 2 Storyboard y requisitos medibles

SESIÓN 2

Usa el storyboard de ejemplo (F4), el flujo (F5) y los residuos (F2).

1 **Relaciona cada elemento de la página con su función.**

1 <h1>	a Elemento que se pulsa y puede recibir el foco del teclado
2 <button>	b Zona del contenido principal de la página
3 <img alt="…">	c Título principal de la página
4 role="status" aria-live="polite"	d Descripción de la imagen para quien no la ve
5 <main>	e Hace que el lector de pantalla anuncie el resultado sin recargar

2 **Dibujad el storyboard de vuestro contenido en cuatro pantallas (inicio, buscador o ayuda, juego y resultado). Rotulad títulos, botones y mensajes, y marcad con flechas a dónde lleva cada botón.**

3 **Escribid cinco requisitos medibles de vuestro producto (el primero es un ejemplo).**

N.º	Requisito medible	Cómo se comprueba
1	Pesa 500 KB o menos	Tamaño de los archivos
2		
3		
4		
5		

4 **Un compañero propone añadir un vídeo de fondo y música que se inicie sola. Explica tres problemas que causaría para Nuria, para Samir o para el peso, y qué alternativa propones.**

FICHA 3 Primera versión y recursos con licencia

SESIÓN 3

Trabajad en el documento compartido de la plataforma del centro. Guardad la primera versión como v1. Usa F2 y F8.

1 **Licencias. Marca verdadero (V) o falso (F).**

	V	F
Una imagen CC BY 4.0 se puede usar si se cita la autoría, la licencia y la fuente.	☐	☐
Si una imagen aparece en un buscador, es libre porque está en internet.	☐	☐
Una obra CC BY-ND se puede recortar y recolorear para adaptarla.	☐	☐
Si adaptas un icono CC BY-SA, la versión adaptada debe compartirse con la misma licencia.	☐	☐
Con CC0 no hace falta pedir permiso, aunque citar sigue siendo buena práctica.	☐	☐

2 **Rellenad la tabla de recursos de vuestra versión 1 (al menos seis recursos del banco F2).**

Recurso	Archivo	Autoría	Licencia	¿Cita en la página? (sí/no)

3 **Escribe la atribución completa (fórmula TASL) del icono «periodico.svg» según F2.**

4 **El texto de vuestra pantalla de ayuda es demasiado largo: «Los envases ligeros, entre los que se incluyen las botellas de plástico, las latas y los bricks, deben depositarse, una vez vaciados y sin restos de comida, en el contenedor de color amarillo del barrio.» Reescríbelo en dos frases de 15 palabras o menos y cuenta las palabras de cada una.**

FICHA 4 Interacción y depuración — SESIÓN 4

Usa el flujo (F5) y el código de ejemplo (F6 y F7). Probad siempre con casos antes de dar el programa por bueno.

1 **Traza del programa. Siguiendo F7, rellena qué ocurre en cada acción (empieza con la página recién cargada).**

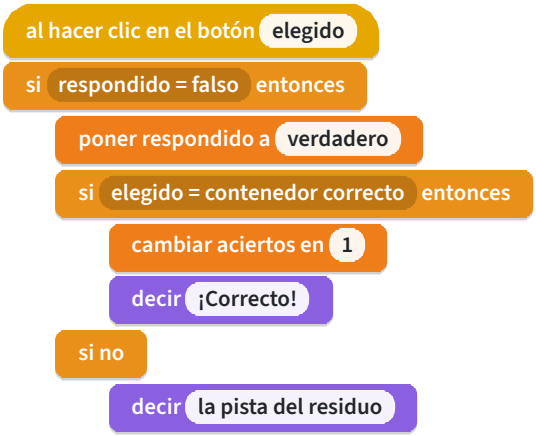
Acción	¿Ya respondido?	¿Coincide?	Mensaje	Aciertos después
Se carga la página: objeto «botella de plástico vacía»				
Pulsas «azul»				
Pulsas «amarillo» (segundo clic)				
Pulsas «Siguiente residuo» (objeto «periódico») y luego «azul»				

2 **Depura el código. Un equipo ha escrito este fragmento y no funciona como esperaba. Encuentra dos errores, explica qué provocan y escribe la línea corregida de cada uno.**

JAVASCRIPT

```
function comprobar(eleccion, residuo) {
  if (eleccion = residuo.correcto) {
    aciertos = aciertos + 1;
    return "¡Correcto!";
  } else {
    return "Casi. " + residuo.pista;
  }
}
boton.addEventListener("click", comprobar("azul", residuo));
```

3 **Programa en bloques. Este programa hace lo mismo que `elegir()` de F7. ¿A qué instrucción de F7 corresponde cada bloque «si»? ¿Qué pasaría si quitáramos el primer «si respondido = falso»?**



4 **Casos de prueba. Completa lo esperado y, después, probad los casos en vuestro producto y anotad lo obtenido.**

Residuo	Pulsación	Resultado esperado (mensaje y aciertos)	Obtenido	¿Correcto?
pila de botón	gris			
pila de botón	punto limpio			
cáscara de plátano	marrón			
cáscara de plátano	marrón, dos veces seguidas			

FICHA 5 Licencias y accesibilidad

SESIÓN 5

Pasad la lista de comprobación F8 a la versión 1. Usa las luminancias de F8 para calcular contrastes.

1 **Calcula la razón de contraste = (L clara + 0,05) ÷ (L oscura + 0,05) y decide si cumple 4,5:1 para texto normal.**

Texto sobre fondo	L clara	L oscura	Razón de contraste	¿≥ 4,5?
Gris #8a8f98 sobre blanco	1,000	0,273		
Gris #4a4f58 sobre #e8eeff	0,855	0,078		
Rosa #ff2d95 sobre blanco	1,000	0,253		
Blanco sobre azul #1747c7	1,000	0,088		

2 Auditad vuestra versión 1 con F8. Anotad al menos cinco comprobaciones: si cumplen, la evidencia y qué corregiréis.

Comprobación (F8)	¿Cumple?	Evidencia	Corrección

3 Escribe el texto alternativo de estas dos imágenes: a) el icono de una botella de plástico dentro de un contenedor amarillo, que ayuda a entender el mensaje; b) un adorno de hojas verdes que solo decora el título.

4 Presupuesto de peso. Tu página tiene 12 KB de HTML, CSS y JavaScript, 12 iconos SVG de 6 KB cada uno y una foto decorativa de 2,4 MB (1 MB = 1000 KB). ¿Pesa 500 KB o menos? ¿Cuánto tarda en cargar a 4 Mbps? ¿Y sin la foto? ¿Qué harías?

FICHA 6

Pruebas con usuarios y mejoras

SESIÓN 6

Seguid el protocolo F9. Probad con tres personas voluntarias de otro equipo, sin grabarlas ni anotar sus nombres.

1 **Registro de pruebas. Proponed una tarea concreta (por ejemplo, «encuentra dónde va una pila») y anotad el resultado de cada usuario.**

Usuario (perfil, sin nombre)	Tarea	Tiempo (s)	Errores	Comentario

2 **Prioriza estas incidencias de otro equipo: calcula prioridad = usuarios afectados × gravedad y numéralas de más a menos urgente.**

Incidencia	Usuarios afectados (de 5)	Gravedad (1-3)	Prioridad	Orden
El botón «Siguiente» desaparece con el zoom al 200 %	3	3		
No se entiende qué es «punto limpio»	4	2		
Las pistas están escritas en gris claro	2	2		
La música de fondo no se puede parar	5	1		
Al pulsar dos veces se suma dos veces el acierto	1	3		

3 **Etiqueta digital. Un usuario ha escrito en el documento compartido: «Esto es un churro». Reescribe el comentario como feedback constructivo y escribe la respuesta del equipo.**

4 **Decidid las mejoras de la versión 2 (como mínimo, las dos incidencias más prioritarias de vuestras pruebas).**

Incidencia que corregimos	Cambio concreto	¿Cómo comprobaremos que funciona?

FICHA 7 Evidencia individual: «Horario de la biblioteca» SESIÓN 7

Trabajo individual. Puedes consultar el dossier (F2, F3, F8 y F9).

1 **El AMPA quiere publicar el horario de la biblioteca para las familias, que lo consultarán sobre todo desde el móvil; algunas personas tienen baja visión. Elige un formato de F3 y justifica tu elección con dos razones.**

2 **Audita esta página de prueba: texto en gris #aaaaaa sobre blanco; foto de una alumna con su nombre y curso; un icono descargado de un buscador sin licencia conocida; un botón «Reservar» que solo se distingue de otro por ser rojo frente a verde; una foto de 6 MB. Completa criterio incumplido y corrección (calcula la razón de contraste y el tiempo de carga a 4 Mbps).**

Problema	Criterio de F8 que incumple	Corrección
Texto gris #aaaaaa sobre blanco (L = 0,402)		
Foto de una alumna con su nombre y curso		
Icono sin licencia conocida		
Botón diferenciado solo por el color		
Foto de 6 MB		

3 **Escribe tres decisiones de diseño de tu producto «¿Dónde lo tiro?» y el dato o la prueba que cada una tiene detrás.**

Decisión	Dato o prueba que la justifica

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

Nombre: **Curso/grupo:** **Fecha:**

Memoria de decisiones de nuestro contenido digital. Completadla en equipo a lo largo de las sesiones; es la base de la publicación y de la presentación final.

Audiencia y objetivo

Perfiles de usuarios y objetivo medible.

Formato elegido y por qué

Matriz de decisión: totales y razón.

Storyboard y mapa de pantallas

Pantallas, botones y navegación.

Recursos y licencias

Archivo, autoría, licencia y atribución (TASL).

Interacción programada

Evento, condición, respuesta y casos probados.

Accesibilidad comprobada

Contrastes calculados, alt, teclado y peso.

Publicación y privacidad

Dirección, espacio autorizado y revisión cruzada.

Pruebas y mejora

Incidencias priorizadas y cambios de la v2.

Tres decisiones y sus datos

Decisión · dato o prueba que la justifica.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Antes de entregar **Contenido digital interactivo o miniapp/web**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] La audiencia y el objetivo están definidos y el formato elegido se justifica con una matriz bien calculada.
- [ ] Hay un storyboard de todas las pantallas y el producto publicado lo respeta.
- [ ] El contenido incluye al menos 12 residuos y cada uno lleva su contenedor correcto.
- [ ] La interacción funciona con los casos de prueba y no suma dos veces un mismo acierto.
- [ ] Todos los recursos tienen autoría y licencia compatible y la página cita cada uno (título, autoría, fuente y licencia).
- [ ] El contraste del texto es de al menos 4,5:1, las imágenes informativas tienen texto alternativo y todo se maneja con teclado.
- [ ] No hay datos personales ni fotos de personas, y la publicación se hizo solo en el espacio educativo autorizado.
- [ ] Los archivos pesan 500 KB o menos y se han revisado los enlaces.
- [ ] La memoria recoge tres decisiones justificadas, el registro de pruebas con tres usuarios y las mejoras de la versión 2.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

_____

_____

Firma del equipo / fecha de entrega

_____

_____

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Contenido digital interactivo o miniapp/web**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Define audiencia y objetivo medible, compara al menos tres formatos con una matriz bien calculada y su storyboard recoge todas las pantallas y la navegación.	Define audiencia y objetivo, elige el formato con la matriz y presenta un storyboard completo.	Audiencia u objetivo vagos, o storyboard incompleto; la elección del formato apenas se justifica.	No relaciona el formato elegido con la audiencia ni con el encargo.	
Funcionamiento / evidencia	El producto funciona en móvil y ordenador, muestra al menos 12 residuos con su contenedor correcto, no suma dos veces un acierto y cada caso de prueba tiene su resultado registrado.	Funciona con los 12 residuos y se han probado los casos principales.	Funciona solo en parte (faltan residuos, mensajes o pruebas).	El producto no funciona o no hay pruebas.	
Documentación técnica	La memoria incluye storyboard, tabla de recursos con atribución (título, autoría, licencia, fuente), contrastes calculados, pruebas con usuarios y al menos tres decisiones justificadas con datos.	Memoria suficiente con recursos, accesibilidad y pruebas; alguna decisión poco justificada.	Faltan atribuciones, cálculos o pruebas; cuesta reproducir el proceso.	La memoria no permite entender qué se hizo.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Publica solo en el espacio autorizado, sin datos personales, con licencias atribuidas, accesibilidad comprobada y peso de 500 KB o menos, y explica cómo un archivo ligero ahorra datos y energía.	Cumple privacidad, licencias y accesibilidad básica y el peso es razonable.	Necesita recordatorios sobre licencias, contraste o datos personales.	Usa recursos sin licencia, muestra datos personales o publica fuera del espacio autorizado.	
Iteración y cooperación	Aplica al menos dos mejoras priorizadas con las pruebas (frecuencia × gravedad), gestiona versiones y los comentarios del equipo son respetuosos y constructivos.	Aplica una mejora a partir de las pruebas y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el producto o dificulta el trabajo del equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé elegir un formato digital según la audiencia, el dispositivo y el objetivo, y justificarlo con una matriz.	○	○	○	○
Sé comprobar licencias, contraste, teclado y peso antes de publicar un contenido.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Aquí tienes una plantilla cerrada del juego, un banco de recursos limitado y pasos guiados para crear un «¿Dónde lo tiro?» más pequeño, de solo seis residuos.

Pasos guiados con la plantilla de F6 y F7

1. Copia `index.html` (F6) y `programa.js` (F7) en tu carpeta.
2. En `programa.js`, cambia la lista `RESIDUOS` por estos seis residuos: botella de plástico vacía (amarillo), periódico (azul), tarro de vidrio sin tapa (verde), cáscara de plátano (marrón), cepillo de dientes (gris) y pila de botón (punto limpio).
3. Escribe una pista de 15 palabras o menos para cada uno (puedes usar las de F2).
4. Abre `index.html` en el navegador y pulsa Tab: ¿se ve el foco en todos los botones?
5. Prueba dos casos: una respuesta correcta y una incorrecta.

Banco de recursos cerrado (solo puedes usar estos)

- `botella.svg`, `periodico.svg`, `tarro.svg`, `platano.svg`, `cepillo.svg` y `pila.svg` del banco del aula (F2).
- Licencias: `botella.svg`, `platano.svg` y `cepillo.svg` son CC0; `periodico.svg` y `pila.svg` son CC BY 4.0 (Inés Duarte); `tarro.svg` es CC BY-SA 4.0 (Omar Vidal).
- No añadas imágenes, música ni fuentes de letra de fuera del banco.

1 **Completa el código con lo que falta (cada ___ es un hueco).**

JAVASCRIPT

```
const RESIDUOS = [
  ["periódico", "azul", "Va con el papel y el cartón."],
  ["lata de refresco", "___", "Los envases metálicos van con los ligeros."],
  ["botella de vidrio", "___", "El vidrio no necesita lavarse."]
];
if (eleccion ___ correcto) {   // comparar
  aciertos___;                 // sumar uno
}
```

2 **Escribe la atribución (título, autoría, fuente y licencia) de los tres iconos CC BY y CC BY-SA que uses.**

Icono	Autoría	Licencia	Atribución completa
periodico.svg			
pila.svg			
tarro.svg			

3 **Comprueba el contraste del texto de tu página (#1a1a1a sobre blanco, L = 0,010 y 1,000) y del botón (#1a1a1a sobre #e8eeff, L = 0,855). Escribe las dos razones y si cumplen 4,5:1.**

_____

_____

_____

ANEXO 9

Ampliación

SdA 6 · Crear, programar y publicar

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Una versión alternativa: alto contraste y pantalla sin ratón

El salón de actos tiene una pantalla grande que se maneja solo con un mando de tres botones (anterior, siguiente y aceptar), y algunas personas necesitan un modo de alto contraste. Crea una **versión alternativa** de «¿Dónde lo tiro?» para otro dispositivo o necesidad de accesibilidad.

A1 Ejemplo: botón de alto contraste

CÓDIGO

Añade este CSS dentro de `<style>` y este JavaScript al final de `programa.js`; añade también `<button id="contraste" type="button">Alto contraste</button>` en el HTML.

JAVASCRIPT

```
/* CSS: modo de alto contraste */
body.alto { background: #000000; color: #ffffff; }
body.alto button { background: #000000; color: #ffffff; border-color: #ffffff; }

// JavaScript: alterna la clase al pulsar el botón
el("contraste").addEventListener("click", () => {
  document.body.classList.toggle("alto");
});
```

Fuente: Código de elaboración propia, probado en un navegador. Libre uso en el aula (CC0).

Pasos

1. Elige una de las dos adaptaciones (modo de alto contraste con letra ampliable, o manejo con tres teclas) y escribe dos requisitos medibles (por ejemplo, razón de contraste de 7:1 o más; todo accesible con Tab, Intro y Espacio).
2. Dibuja el storyboard de la versión alternativa y señala qué cambia respecto a la original.
3. Programa el cambio: añade un botón «Alto contraste» que active una clase en `<body>` (ejemplo en A1) o asigna teclas a las acciones.
4. Comprueba con F8 que sigue cumpliendo licencias, contraste, teclado y peso, y anota la razón de contraste calculada.
5. Prueba la versión con dos personas voluntarias y escribe una mejora para la versión siguiente.

Entrega

Versión alternativa publicada en el espacio autorizado (o capturas), storyboard de los cambios, razón de contraste calculada y registro de la prueba con dos personas.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 6 · Crear, programar y publicar

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: se cita la autoría, la licencia y la fuente; 4,5:1; algo que ocurre, como un clic, y puede lanzar una respuesta; proteger la privacidad de las personas.
2. Hugo: respuesta inmediata y juego; móvil; botones grandes y mensajes cortos que premian el acierto. Nuria: letra grande y pocos pasos; móvil antiguo o pantalla del salón; letra de 18 px o más, contraste alto y sin desplazamiento lateral. Samir: no necesita distinguir colores; móvil u ordenador; nombre del contenedor escrito en cada botón y no solo el color.
3. Totales. Infografía: 9 + 3 + 4 + 10 + 4 = 30. Vídeo corto: 12 + 3 + 6 + 4 + 1 = 26. Presentación interactiva: 12 + 9 + 6 + 8 + 3 = 38. Miniweb: 15 + 12 + 8 + 6 + 5 = 46. Gana la miniweb con 46 de 55 puntos; la presentación queda segunda (38).
4. Modelo: audiencia: alumnado de 1.º ESO y vecinos con móvil; objetivo: que al menos 8 de 10 personas acierten 5 de 6 residuos en la primera prueba; formato: miniweb porque es ligera, interactiva, funciona en móvil y ordenador y se puede hacer accesible (F1 y F3). Valorar que el objetivo tenga un número.

Ficha 2

1. <h1> → título principal de la página; <button> → elemento que se pulsa y puede recibir el foco del teclado; <img alt> → descripción de la imagen para quien no la ve; role=status aria-live=polite → hace que el lector de pantalla anuncie el resultado sin recargar; <main> → zona del contenido principal.
2. Storyboard: cuatro pantallas (inicio, buscador o ayuda, juego, resultado), con títulos, botones y mensajes rotulados y flechas de navegación, incluido el bucle del juego. Valorar que cada pantalla indique el recurso y su licencia.
3. Ejemplos de requisitos: 2) contiene al menos 12 residuos (se cuenta la lista); 3) frases de 15 palabras o menos (se cuentan las palabras); 4) contraste del texto de 4,5:1 o más (se calcula); 5) se maneja solo con teclado (se prueba con Tab e Intro).
4. Problemas: el audio automático puede asustar o molestar, interfiere con el lector de pantalla y no hay altavoces en el ordenador del aula; el vídeo de fondo pesa decenas de MB (más de 500 KB) y tarda en cargar en el móvil antiguo de Nuria; el movimiento puede dificultar la lectura. Alternativa: fondo liso, sonido solo si se pulsa un botón y subtítulos o texto equivalente.

Ficha 3

1. V, F, F, V, V. La F de la segunda: estar en un buscador no implica licencia libre. La F de la tercera: ND significa sin obra derivada.
2. Tabla abierta; cada fila con recurso del banco F2, archivo, autoría y licencia correctas (por ejemplo, brik.svg · Inés Duarte · CC BY 4.0 · sí). Los CC BY y CC BY-SA deben citarse en la página de créditos.
3. Modelo: «Periódico» (periodico.svg), de Inés Duarte, banco de recursos del aula, licencia CC BY 4.0.
4. Modelo: «Los envases ligeros van al contenedor amarillo.» (7 palabras) «Deben estar vacíos y sin restos de comida.» (8 palabras).

Ficha 4

1. Fila 1: no aplica / no aplica / sin mensaje / 0. Fila 2: no (pasa a sí) / no coincide / «Casi. Es un envase ligero.» / 0. Fila 3: sí / no se evalúa (return) / sin cambios / 0. Fila 4: no / sí coincide / «¡Correcto! Va al contenedor azul.» / 1.
2. Error 1: `eleccion = residuo.correcto` asigna en lugar de comparar; la condición siempre es verdadera (si el valor no es vacío) y se pisa la elección. Corrección: `if (eleccion === residuo.correcto)`. Error 2: `comprobar("azul", residuo)` se ejecuta al cargar la página en lugar de al hacer clic; hay que pasar una función: `boton.addEventListener("click", () => comprobar("azul", residuo));`. Mejora: añadir la variable `respondido` para no sumar dos veces.
3. «si respondido = falso» corresponde a `if (respondido) return;` (con la condición invertida) y «si elegido = contenedor correcto» a `if (eleccion === correcto)`; «si no» corresponde a `else`. Si se quita el primer «si», cada clic extra en la opción correcta sumaría un acierto más y se podría llegar a más aciertos que residuos.
4. pila de botón + gris → «Casi. Contiene metales: nunca al gris.» y aciertos 0. pila + punto limpio → «¡Correcto! Va al contenedor punto limpio.» y aciertos +1. cáscara + marrón → «¡Correcto! Va al contenedor marrón.» y +1. cáscara + marrón dos veces → solo suma 1 (el segundo clic no hace nada). La columna «Obtenido» depende de su producto: si no coincide con lo esperado, hay un error que depurar.

Ficha 5

1. Gris #8a8f98 sobre blanco: 1,050 ÷ 0,323 = 3,25 → no cumple. #4a4f58 sobre #e8eeff: 0,905 ÷ 0,128 = 7,07 → cumple. Rosa #ff2d95 sobre blanco: 1,050 ÷ 0,303 = 3,47 → no cumple (sirve para decoración o texto grande de 3:1, no para texto normal). Blanco sobre #1747c7: 1,050 ÷ 0,138 = 7,61 → cumple.
2. Auditoría abierta. Valorar que cada comprobación tenga evidencia observable (captura, razón calculada, prueba con Tab) y una corrección concreta.
3. a) «Icono de una botella de plástico dentro de un contenedor amarillo» (informativa). b) `alt=""` (decorativa: el lector de pantalla la omite).
4. HTML, CSS y JS: 12 KB; iconos: 12 × 6 = 72 KB; total sin foto = 84 KB (cumple). Con la foto: 84 + 2400 = 2484 KB ≈ 2,5 MB, que no cumple los 500 KB. Tiempo con foto: 2,484 × 8 ÷ 4 ≈ 5 s. Sin foto: 0,084 × 8 ÷ 4 ≈ 0,17 s. Qué hacer: eliminar la foto decorativa, o comprimirla o sustituirla por un SVG; con una foto de 300 KB el total sería 384 KB (cumple).

Ficha 6

1. Registro abierto; cada fila con una tarea concreta, tiempo en segundos, número de errores y un comentario sin nombres. Resultados plausibles: 20-45 s por residuo en la primera prueba.
2. Prioridades: 3 × 3 = 9 (orden 1); 4 × 2 = 8 (orden 2); 2 × 2 = 4 (orden 4); 5 × 1 = 5 (orden 3); 1 × 3 = 3 (orden 5). Primero el botón que desaparece con el zoom y luego el término «punto limpio».
3. Modelo: «En la pantalla 3 no consigo ver el botón Siguiente cuando amplío el texto; quizá se pueda colocar más arriba». Respuesta: «Gracias, lo anotamos como incidencia prioritaria y lo corregimos en la v2». Valorar que el comentario describa un hecho, sin juicios sobre las personas.
4. Mejoras coherentes con las incidencias de mayor prioridad, con un cambio concreto (por ejemplo, botón dentro del flujo y con margen flexible) y una prueba de comprobación (zoom del 200 % sin perder el botón).

Ficha 7

1. Modelo: miniweb o página web ligera, porque se abre en cualquier móvil sin instalar nada, el texto se puede ampliar y tiene buen contraste; una infografía en imagen sería peor porque no se amplía bien y requiere texto alternativo. Valorar dos razones ligadas a los requisitos.
2. Texto gris #aaaaaa: razón = 1,05 ÷ 0,452 = 2,32 < 4,5 (contraste); usar #4a4f58 (8,2:1) o #767676 (4,5:1). Foto de alumna con nombre y curso: privacidad; eliminarla o usar un dibujo. Icono sin licencia: licencias; sustituirlo por uno CC0 del banco o crearlo. Botón solo por color: no solo color; añadir texto o icono. Foto de 6 MB: peso; 6 × 8 ÷ 4 = 12 s a 4 Mbps; comprimirla a 300 KB o menos (0,6 s).
3. Respuesta abierta: cada decisión con su dato (matriz con totales, razón de contraste, tiempo de carga, prioridad de incidencias). Valorar que no sean afirmaciones sin evidencia.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Huecos: lata de refresco → amarillo; botella de vidrio → verde; `eleccion === correcto`; `aciertos++`.
2. Atribuciones: «Periódico» (periodico.svg), Inés Duarte, banco del aula, CC BY 4.0; «Pila» (pila.svg), Inés Duarte, banco del aula, CC BY 4.0; «Tarro» (tarro.svg), Omar Vidal, banco del aula, CC BY-SA 4.0.
3. #1a1a1a sobre blanco: 1,05 ÷ 0,06 = 17,5 (cumple); #1a1a1a sobre #e8eeff: 0,905 ÷ 0,06 = 15,1 (cumple).

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Valorar requisitos medibles (razón de contraste de 7:1 o más; todo accesible con teclado), un storyboard que señale los cambios, el botón de alto contraste que alterna la clase del `<body>` (ejemplo A1) o teclas asignadas, la razón calculada (por ejemplo, blanco sobre negro, 21:1) y una prueba con dos personas con una mejora propuesta.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (formatos y audiencia, 50 min); sesión 2 (storyboard y requisitos); sesión 3 (versión 1 y licencias); sesión 4 (programación y casos de prueba; la más exigente, conviene tener preparado el código de F6 y F7 en una carpeta compartida); sesión 5 (accesibilidad); sesión 6 (pruebas con usuarios entre equipos); sesión 7 (publicación controlada y ficha individual de 15 minutos).
- Seguridad y privacidad: publicar solo en el espacio autorizado, con cuentas del centro y sin datos personales. Las pruebas se hacen con voluntarios, sin grabar y sin anotar nombres. Si algún equipo usa un editor de bloques en línea, que sea el aprobado por el centro.
- Diferenciación: el Anexo 8 ofrece una plantilla cerrada con seis residuos y un banco limitado; el Anexo 9 propone una versión alternativa para otro dispositivo o necesidad. Los roles rotatorios (coordinación, documentación, código, accesibilidad y pruebas) garantizan que todas las personas programan y todas documentan.
- Preparación: tener los 12 iconos del banco en SVG (propios o con licencia CC0/CC BY) con la tabla de autorías de F2, el código de F6 y F7 probado y un navegador con zoom del 200 % para simular baja visión. Los datos de la auditoría y de las personas del encargo son ficticios.

Errores frecuentes

- Elegir el formato por gusto (vídeo o app) sin comparar con los requisitos y el dispositivo.
- Confundir «está en internet» con «tiene licencia libre» o no citar las imágenes CC BY.
- Usar un solo = en vez de === en una condición, o escribir `addEventListener("click", f())` en vez de pasar una función.
- Comprobar el contraste a ojo en vez de calcular la razón, o dar por bueno un texto gris claro.
- Dar información solo con color (verde y rojo) sin texto ni icono.
- Publicar una foto pesada o con personas identificables, o probar solo con los miembros del propio equipo.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar más que el producto funcione, sea accesible y esté bien documentado que su aspecto visual.
- Aceptar otras herramientas (editor de bloques, sitio de la plataforma, App Inventor) siempre que se cumplan los mismos requisitos y se documenten las pruebas.
- En la matriz de decisión, admitir criterios y pesos distintos si son coherentes con los requisitos y los cálculos son correctos.
- En la ficha 7, aceptar correcciones alternativas siempre que citen el criterio de F8 incumplido y sean verificables.

07

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Tu identidad deja huella

PREGUNTA GUÍA

¿Qué información sobre nosotros puede quedar en la red aunque no la publiquemos conscientemente?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES C · D
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE3, CE4	PRODUCTO FINAL Auditoría ficticia de identidad y privacidad	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 3.1, 3.2, 4.1

Contexto, reto y producto

En el IES Sierra Alta (centro ficticio), el departamento de Orientación prepara para 1.º ESO una guía llamada «Antes de publicar». Para que no sea otro cartel con consejos genéricos, encarga a 4.º de Digitalización una **auditoría de privacidad** de dos perfiles inventados: Noa, de 15 años, con cuenta pública, el mismo usuario en cuatro servicios y una contraseña que repite en todas partes, y Dani, de 13 años, con cuenta privada pero con una lista de amigos abierta, una hermana que sube fotos suyas con su nombre y una aplicación de juegos que le pide el micrófono. Nadie del instituto ni de su entorno aparece en el trabajo: todo son perfiles, fotos y contraseñas ficticias.

En esta situación el alumnado aprende qué información sobre nosotros puede quedar en la red **aunque no la publiquemos conscientemente**. Distingue identidad, reputación, privacidad y huella digital; separa la huella activa, la pasiva y la creada por otras personas; lee los metadatos de una foto ficticia; evalúa los permisos de aplicaciones simuladas; calcula cuántas claves posibles tiene una contraseña y por qué importa la longitud; analiza casos de consentimiento y reputación con la ley en la mano; y construye un **checklist de identidad** con un plan preventivo y de respuesta. El producto final es la auditoría ficticia de identidad y privacidad con su propuesta de configuración y su plan de respuesta.

Reto

Realizar la auditoría ficticia de identidad y privacidad de dos perfiles inventados (huella, riesgos priorizados, configuración, autenticación conceptual, consentimiento y plan de respuesta) y convertirla en un checklist que otra persona pueda usar y comprobar, sin usar ningún dato real.

Producto final

Auditoría ficticia de identidad y privacidad.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

CE3 Desarrollar hábitos de seguridad y bienestar digital para proteger dispositivos, datos personales, identidad y salud.

CE4 Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

3.1 Proteger los datos personales y la huella digital generada en internet, configurando las condiciones de privacidad de las redes sociales y espacios virtuales de trabajo.

3.2 Configurar y actualizar contraseñas, sistemas operativos y antivirus de forma periódica en los distintos dispositivos digitales de uso habitual.

4.1 Hacer un uso ético de los datos y las herramientas digitales, aplicando las normas de etiqueta digital y respetando la privacidad y las licencias de uso y propiedad intelectual en la comunicación, colaboración y participación activa en la red.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
C2	Seguridad y protección de datos: identidad, reputación digital, privacidad y huella digital. Medidas preventivas en la configuración de redes sociales y la gestión de identidades virtuales.
C1	Seguridad de dispositivos: medidas preventivas y correctivas para hacer frente a riesgos, amenazas y ataques a dispositivos.
D1	Interactividad en la red: libertad de expresión, etiqueta digital, propiedad intelectual y licencias de uso.

Concreción didáctica en esta situación

- Identidad digital, reputación digital, privacidad y huella digital (activa, pasiva y creada por terceros): qué deja rastro, quién lo ve y cuánto dura.
- Metadatos de archivos (fecha, hora, ubicación, modelo), cookies, permisos de aplicaciones y ajustes de privacidad de redes sociales: mínimo privilegio y revisión periódica.
- Seguridad de cuentas y dispositivos: longitud y aleatoriedad de las contraseñas, espacio de claves, frases de contraseña, gestor, verificación en dos pasos y actualizaciones automáticas.
- Marco legal básico: consentimiento de menores (art. 7 LOPDGDD), propia imagen (L. O. 1/1982), derechos de acceso, rectificación, supresión (olvido) y portabilidad, y vías de ayuda (AEPD e INCIBE).
- Etiqueta digital y reputación: pedir permiso antes de publicar a otras personas, etiquetar, reenviar y responder con respeto.
- Plan preventivo y de respuesta: checklist, copia de las pruebas, cambio de claves, aviso a personas de confianza y solicitud de retirada.

Objetivos didácticos

- ✓ Distinguir identidad digital, reputación, privacidad y huella, y clasificar ejemplos como huella activa, pasiva o creada por terceros.
- ✓ Reconocer metadatos, permisos y ajustes de privacidad relevantes en perfiles y aplicaciones simuladas y aplicar el principio de mínimo privilegio.
- ✓ Calcular el espacio de claves de una contraseña, comparar contraseñas y frases y elegir verificación en dos pasos y gestor de contraseñas como práctica conceptual.
- ✓ Analizar consecuencias de compartir contenido valorando audiencia, persistencia y replicabilidad, y aplicar consentimiento y derechos (LOPDGDD, supresión, rectificación).
- ✓ Elaborar un checklist de identidad y un plan preventivo y de respuesta, y justificar por escrito una decisión en un caso nuevo.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Analizamos dos perfiles ficticios y distinguimos identidad, reputación, privacidad y huella

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, definiciones relacionadas y análisis de los datos del perfil de Noa (F1).

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Dibujamos el mapa de la huella activa, pasiva y creada por terceros y leemos metadatos

Evidencia: Ficha 2: clasificación de acciones, lectura de los metadatos de una foto ficticia (F3) y cálculo de datos acumulados.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Revisamos permisos y ajustes de privacidad con simulaciones

Evidencia: Ficha 3: permisos innecesarios de cinco apps ficticias (F4) y panel de privacidad recomendado para Noa (F9).

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Calculamos el espacio de claves y diseñamos la autenticación con ejemplos ficticios

Evidencia: Ficha 4: combinaciones y tiempos (F6, F7), elección de verificación en dos pasos y método para crear una frase de contraseña.

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Analizamos casos de reputación y consentimiento y valoramos su riesgo

Evidencia: Ficha 5: cuatro casos con norma aplicable (F8), matriz de riesgo (audiencia, persistencia, replicabilidad) y mensaje de reparación.

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Creamos el checklist de identidad y lo probamos con el perfil de Dani

Evidencia: Ficha 6: checklist de ocho comprobaciones, prueba sobre el perfil de Dani y plan de respuesta ante una cuenta comprometida.

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Reto individual de decisión y justificación con un caso nuevo

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: riesgos, medidas, cálculo de una frase de contraseña y consentimiento en el caso del club ciclista.

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
3.1	Análisis de la huella de dos perfiles ficticios (activa, pasiva y creada por terceros) con metadatos y permisos, y propuesta de ajustes de privacidad concretos justificados por el riesgo (audiencia, persistencia y replicabilidad).	Fichas 1, 2, 3 y 5 / lista de cotejo y rúbrica
3.2	Diseño conceptual de la autenticación: espacio de claves calculado con unidades, frase de contraseña, gestor, verificación en dos pasos y actualizaciones, sin usar ninguna contraseña real.	Ficha 4 y Anexo 4 / rúbrica y observación sistemática
4.1	Argumentación ética y legal sobre consentimiento, imagen de terceros y etiqueta digital (LOPDGDD, supresión, rectificación) y plan de respuesta con las vías de ayuda oficiales.	Fichas 5, 6 y 7 / rúbrica y lista de cotejo

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Clasifica toda la huella de los dos perfiles, prioriza los riesgos con audiencia, persistencia y replicabilidad y propone ajustes concretos para cada dato expuesto.	Clasifica la huella y propone ajustes adecuados con una priorización básica.	La clasificación es incompleta o los ajustes son genéricos y no se vinculan con los datos del perfil.	No relaciona la auditoría con los datos de los perfiles.
Funcionamiento / evidencia	El checklist se ha probado con el perfil de Dani y detecta todos los fallos de F1; los cálculos de claves son correctos y con unidades; el plan de respuesta es ejecutable.	El checklist detecta los fallos principales y los cálculos son correctos.	El checklist se probó solo en parte o hay errores en los cálculos.	No hay prueba del checklist ni cálculos.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Documentación técnica	Mapa de la huella, tabla de riesgos, ajustes, cálculo de claves con unidades y plan de respuesta claros y reproducibles, con vocabulario correcto (metadatos, mínimo privilegio, doble factor).	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan elementos (cálculos, ajustes o fuentes) o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para entender la auditoría.
Seguridad, ética y sostenibilidad	No usa ningún dato ni contraseña real, cita la norma correcta (LOPDGDD, supresión, rectificación), respeta la imagen de terceros y propone vías de ayuda oficiales (AEPD, 017).	Respeta la privacidad y cita las normas principales con alguna imprecisión.	Necesita recordatorios sobre datos reales, consentimiento o normas.	Usa datos o contraseñas reales o ignora el consentimiento.
Iteración y cooperación	Revisa el checklist tras probarlo, corrige los fallos y reparte los roles; argumenta con respeto cuando hay desacuerdo.	Mejora el checklist a partir de la prueba y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el trabajo o dificulta el del equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo: dossier impreso con los perfiles ficticios de Noa y Dani (F1), la tabla de metadatos (F3), la tabla de permisos (F4) y la plantilla de checklist; hoja con el «panel de privacidad simulado» del protocolo F9.
- Calculadora científica o hoja de cálculo para potencias y, si se desea, un ordenador del aula con Python para ejecutar el programa F7 (datos solo ficticios).
- Rotuladores, tarjetas de casos de reputación y consentimiento (ficha 5) y papel A3 para dibujar el iceberg de la huella.

Seguridad, privacidad y uso responsable

Nunca se piden ni se escriben contraseñas reales, capturas de perfiles, nombres de personas reales ni búsquedas sobre el alumnado, las familias o el profesorado; todo el trabajo se hace con perfiles, fotos y claves ficticias. Si algún caso resultara cercano a una vivencia personal, se puede dejar de trabajar y hablar con el tutor o la tutora; las vías de ayuda están en F8. No se prueban ataques ni se accede a cuentas ajenas.

Interdisciplinariedad: Valores Cívicos y Éticos (consentimiento, intimidad, respeto y responsabilidad) y Tutoría (convivencia, reputación y pedir ayuda).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Checklist con opciones y perfiles simplificados.

Ampliación

Anexo 9

Analizar cómo cambia el riesgo según audiencia, persistencia y replicabilidad del contenido.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

Noa sube una foto del partido y no escribe dónde está. Pero la foto sí lo cuenta: la hora, el modelo de móvil, hasta las coordenadas. Dani tiene la cuenta privada, pero su hermana publica el cumpleaños con su nombre y el del colegio. Nadie ha publicado «su dirección», y sin embargo cualquiera podría deducirla. En siete sesiones vais a ser el equipo de auditoría de Sierra Alta: descubriréis qué deja rastro sin que lo decidamos, calcularéis por qué una contraseña larga vale más que una rara, analizaréis casos de consentimiento con la ley en la mano y convertiréis todo en un checklist que funcione. Todo con perfiles inventados. ¿Seréis capaces de encontrar todo lo que Noa y Dani no saben que están contando?

> *«¿Qué información sobre nosotros puede quedar en la red aunque no la publiquemos conscientemente?»*

Vuestro reto

Realizar la auditoría ficticia de identidad y privacidad de dos perfiles inventados (huella, riesgos priorizados, configuración, autenticación conceptual, consentimiento y plan de respuesta) y convertirla en un checklist que otra persona pueda usar y comprobar, sin usar ningún dato real.

Lo que vais a producir

Auditoría ficticia de identidad y privacidad.

Seguridad. Nunca se piden ni se escriben contraseñas reales, capturas de perfiles, nombres de personas reales ni búsquedas sobre el alumnado, las familias o el profesorado; todo el trabajo se hace con perfiles, fotos y claves ficticias.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Analizamos los perfiles de Noa y Dani y definimos identidad, reputación, privacidad y huella.
2. Dibujamos el mapa de la huella y leemos los metadatos de una foto.
3. Revisamos permisos y ajustes de privacidad en un panel simulado.
4. Calculamos el espacio de claves y diseñamos la autenticación.
5. Analizamos casos de reputación y consentimiento y su riesgo.
6. Creamos el checklist de identidad y lo probamos con Dani.
7. Resolvemos, cada uno, un caso nuevo y justificamos la decisión.

Al terminar seré capaz de…

- ✓ Distinguir identidad digital, reputación, privacidad y huella, y clasificar ejemplos como huella activa, pasiva o creada por terceros.
- ✓ Reconocer metadatos, permisos y ajustes de privacidad relevantes en perfiles y aplicaciones simuladas y aplicar el principio de mínimo privilegio.
- ✓ Calcular el espacio de claves de una contraseña, comparar contraseñas y frases y elegir verificación en dos pasos y gestor de contraseñas como práctica conceptual.
- ✓ Analizar consecuencias de compartir contenido valorando audiencia, persistencia y replicabilidad, y aplicar consentimiento y derechos (LOPDGDD, supresión, rectificación).
- ✓ Elaborar un checklist de identidad y un plan preventivo y de respuesta, y justificar por escrito una decisión en un caso nuevo.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

Todo lo necesario para auditar sin buscar datos de nadie: los perfiles ficticios de Noa y Dani, el iceberg de la huella, los metadatos de una foto, los permisos de cinco apps simuladas, el viaje de una publicación, el cálculo de claves con su programa en Python, los derechos y las vías de ayuda, el protocolo de revisión en un panel simulado y un glosario.

F1 Dos perfiles ficticios: Noa y Dani

ESTUDIO DE CASO

Noa V., 15 años (perfil A).

- Usuario `noa.v.sierraalta` repetido en cuatro servicios; cuenta **pública** en todos.
- Foto de perfil con la sudadera del IES Sierra Alta y la fachada del centro al fondo.
- Publica fotos desde el móvil con la ubicación de la cámara activada; el servicio de mensajería que usa **no elimina los metadatos**.
- Sus historias dicen «ya estoy en casa» con la ubicación puesta, casi siempre a las 17:40.
- Contraseña de ejemplo `noa2010`, **la misma** en el correo, la red social y los videojuegos; no tiene verificación en dos pasos.
- Su móvil lleva seis meses sin actualizarse.
- A los 12 años subió un vídeo bailando que sigue visible y que un primo etiquetó con su nombre completo.

Dani R., 13 años (perfil B).

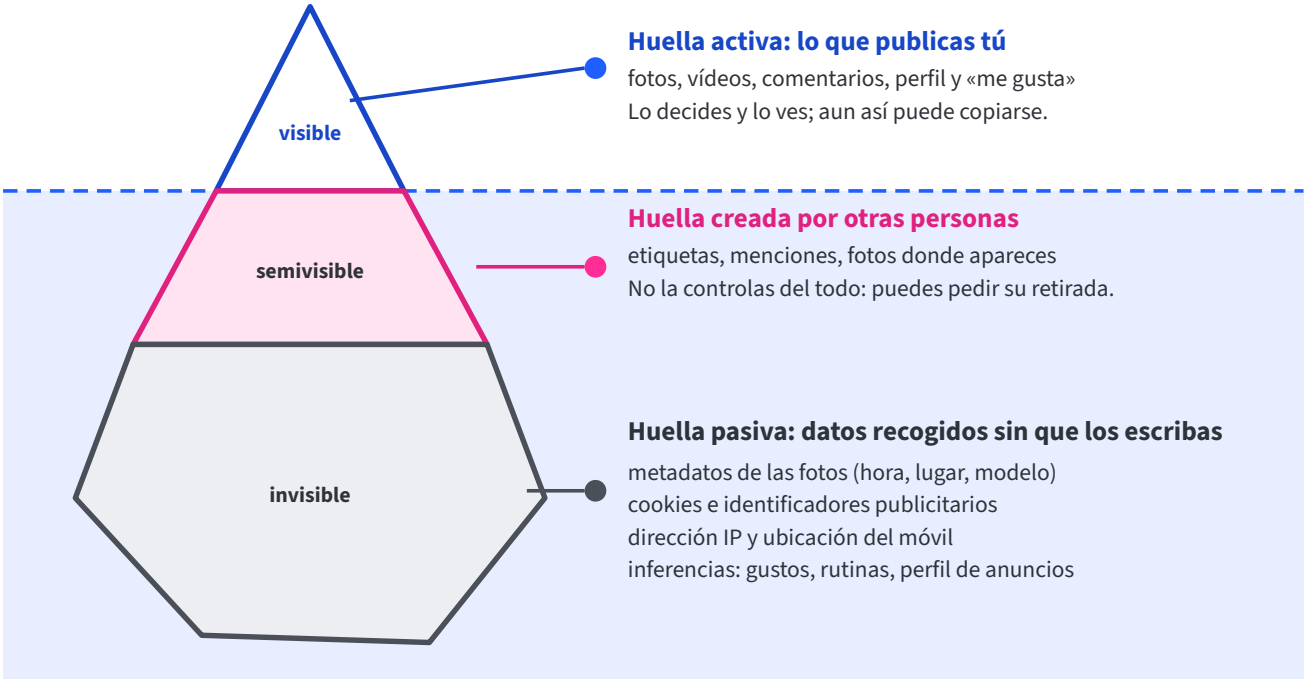
- Cuenta **privada**, pero su lista de amigos es pública y todos sus contactos son de su clase.
- Foto de perfil: un dibujo. Al abrir la cuenta declaró otra fecha de nacimiento para poder registrarse.
- Su hermana mayor publicó en abierto la foto de su cumpleaños, con el cartel «Dani, 13 años» y el nombre del colegio.
- Un juego de rompecabezas sin conexión le pide acceso al micrófono y lo tiene concedido «siempre».
- Su cuenta de juegos tiene como correo de recuperación el de un amigo, y no ha cerrado las sesiones abiertas en el ordenador de una biblioteca.

Fuente: Caso didáctico ficticio, creado para este cuaderno. Personas, centro, usuarios y contraseñas inventados; cualquier parecido con una persona real es casual.

Subraya en cada perfil tres datos que, juntos, permitirían a un desconocido saber dónde está Noa o Dani a una hora concreta. ¿Qué dato aislado parece inofensivo pero no lo es al combinarlo con otros?

F2 El iceberg de la huella digital

ESQUEMA



Como en un iceberg, lo que se ve (la punta) es lo menos importante para tu privacidad: la mayor parte de los datos están debajo del agua. **Identidad** es quién eres en la red; **reputación**, la opinión que otras personas se forman a partir de lo que encuentran; **privacidad**, tu capacidad de decidir qué datos tuyos conocen los demás; **huella digital**, el rastro de datos que dejas (activa, creada por terceros o pasiva).

Fuente: Esquema de elaboración propia.

F3 Metadatos de una foto ficticia: lo que cuenta sin palabras

DATOS

Campo del archivo	Valor (ficticio)	Qué puede revelar
Fecha y hora de captura	14/05/2026 · 17:42	Cuándo estabas allí y tus rutinas (por ejemplo, la salida del instituto)
Modelo del dispositivo	Móvil «Modelo X-12» (ficticio)	Qué aparato usas y su versión, y si está desactualizado
Coordenadas GPS	40,1234 N · 3,5678 O (inventadas)	El lugar exacto de la foto: casa, instituto o club
Altitud y orientación	640 m · hacia el noreste	Detalles del entorno que ayudan a localizarte
Nombre del archivo	IMG_20260514_174211.jpg	Repite la fecha y la hora y muestra cuántas fotos haces
Miniatura incrustada	Versión reducida de la foto original	Puede conservar la imagen sin recortar aunque la edites
Autoría	(vacío)	Si tuviera tu nombre, te identificaría directamente

Algunos servicios eliminan los metadatos al subir una imagen y otros no: **no lo des por hecho**. Lo más sencillo es desactivar la ubicación en la cámara y comprobar los datos del archivo antes de enviarlo. Los metadatos son parte de la **huella pasiva**: tú no los escribes, pero viajan con la foto.

Fuente: Tabla de elaboración propia con valores inventados (modelo de móvil, hora y coordenadas ficticias). Los campos reales varían según el dispositivo y la aplicación.

F4 Permisos que piden cinco aplicaciones ficticias

DATOS

Aplicación ficticia	Para qué sirve	Contactos	Ubicación precisa	Micrófono	Cámara	Fotos y archivos
LinternaFlash	Encender la luz del móvil	Sí	Sí	Sí	Sí	No
MapaRuta	Navegar en bicicleta	No	Sí	No	No	No
ChatGrupo	Mensajes y llamadas con la clase	Sí	No	Sí	Sí	Sí
FotoRetoca	Retocar fotos	No	Sí	No	Sí	Sí
JuegoPuzzle	Rompecabezas sin conexión	No	No	Sí	No	No

Mínimo privilegio: una aplicación solo debería tener los permisos que necesita para su función. Pregúntate: ¿para qué lo usa?, ¿funcionaría sin él?, ¿lo necesita siempre o solo mientras la uso? Las opciones suelen ser **permitir siempre**, **solo mientras se usa**, **preguntar cada vez** y **denegar**. Revisa los permisos cada cierto tiempo, sobre todo tras una actualización.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Aplicaciones y permisos inventados; sin marcas.

F5 El viaje de una publicación: cuánto controlas en cada punto

ESQUEMA



Cómo medir el riesgo de un contenido. Puntúa de 1 a 3 cada factor y suma (de 3 a 9):

- **Audiencia:** 1 = una persona o un grupo muy pequeño; 2 = amistades o personas seguidoras aprobadas; 3 = cualquiera.
- **Persistencia:** 1 = desaparece solo; 2 = permanece hasta que lo borras; 3 = permanece, se archiva o se indexa.
- **Replicabilidad:** 1 = difícil de copiar; 2 = se puede capturar; 3 = se reenvía o se descarga con un toque.

Nivel de riesgo: 3-4 bajo · 5-6 medio · 7-9 alto. Aunque un contenido «desaparezca» en 24 horas, alguien puede haber hecho una captura.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

F6 Cuántas claves posibles hay: longitud, símbolos y tiempo

DATOS

Clave elegida al azar	Símbolos posibles (A)	Longitud (L)	Combinaciones A^L	Tiempo máximo a 10^{10} intentos/s
PIN de 4 dígitos	10	4	10 000	menos de 1 s
8 letras minúsculas	26	8	$2{,}09 \cdot 10^{11}$	21 s
8 letras y dígitos	62	8	$2{,}18 \cdot 10^{14}$	6,1 h
8 caracteres de 94 símbolos	94	8	$6{,}10 \cdot 10^{15}$	7,1 días
12 letras y dígitos	62	12	$3{,}23 \cdot 10^{21}$	≈ 10 230 años
4 palabras al azar de una lista de 7776	7776	4	$3{,}66 \cdot 10^{15}$	4,2 días
5 palabras al azar de una lista de 7776	7776	5	$2{,}84 \cdot 10^{19}$	≈ 90 años

Qué enseña la tabla. Alargar la clave multiplica el número de combinaciones mucho más que añadir símbolos raros. Una **frase de contraseña** de cinco palabras elegidas al azar (con dados) es fácil de recordar y muy difícil de adivinar.

Lo que la tabla no dice. Si la clave es una palabra del diccionario, tu nombre, una fecha o `noa2010`, el atacante la prueba **en segundos**, porque no es una clave al azar. Y si la usas en varios servicios, basta con que se filtre uno para que caigan todos.

Verificación en dos pasos (2FA). Pide algo más que la contraseña: un código de una aplicación generadora (cambia cada 30 s), una llave física o un código por SMS. Un código de 6 dígitos que caduca a los 30 s es mucho más difícil de acertar que una clave fija. El SMS es mejor que nada, pero es el factor más débil; la aplicación y la llave física son más seguras. Un **gestor de contraseñas** guarda claves largas y distintas para cada servicio y solo necesitas recordar una frase larga.

Fuente: Cálculo de elaboración propia con Python (F7). Modelo simplificado: supone una clave elegida completamente al azar y un ataque hipotético de 10^{10} intentos por segundo contra una base de datos robada; los servicios reales limitan los intentos.

F7 Programa en Python: espacio de claves y tiempo máximo

CÓDIGO

Calcula cuántas claves posibles tiene un tipo de clave y cuánto tardaría en probarlas todas un atacante hipotético. Sirve para **comparar diseños de claves**, no para romper ninguna.

PYTHON

```python
# espacio_claves.py: cuántas claves posibles hay y cuánto tardaría en probarlas
# todas un atacante hipotético (modelo simplificado, solo para entender la longitud).
INTENTOS_POR_SEGUNDO = 10 ** 10      # supuesto: ataque muy rápido a una base de datos robada

def combinaciones(simbolos, longitud):
    """Número de claves posibles si cada posición se elige al azar."""
    return simbolos ** longitud

def duracion(segundos):
    """Convierte segundos a una unidad fácil de leer."""
    if segundos < 1:
        return "menos de 1 s"
    for unidad, valor in (("años", 31_536_000), ("días", 86_400), ("h", 3_600), ("min", 60)):
        if segundos ⩾ valor:
            return f"{segundos / valor:.1f} {unidad}"
    return f"{segundos:.0f} s"

CASOS = [
    ("PIN de 4 dígitos", 10, 4),
    ("8 letras minúsculas", 26, 8),
    ("8 letras y dígitos", 62, 8),
    ("8 caracteres de 94 símbolos", 94, 8),
    ("12 letras y dígitos", 62, 12),
    ("4 palabras al azar (7776)", 7776, 4),
    ("5 palabras al azar (7776)", 7776, 5),
]
print(f"{'Clave':30}{'Combinaciones':>15}   Tiempo máximo")
for nombre, simbolos, longitud in CASOS:
    n = combinaciones(simbolos, longitud)
    print(f"{nombre:30}{n:15.2e}   {duracion(n / INTENTOS_POR_SEGUNDO)}")
```

Ejemplo resuelto: 8 letras y dígitos. Hay 26 + 26 + 10 = 62 símbolos posibles y 8 posiciones, así que hay $62^8 = 2{,}18 \cdot 10^{14}$ claves. A 10^{10} intentos por segundo: $2{,}18 \cdot 10^{14} \div 10^{10} = 21\,834$ s = 21 834 ÷ 3600 ≈ **6,1 h**.

Salida del programa (extracto): `8 letras y dígitos 2.18e+14 6.1 h` · `5 palabras al azar (7776) 2.84e+19 90.2 años`.

Fuente: Código de elaboración propia, probado con Python 3 (la tabla F6 sale de su ejecución). Defensivo y solo con números: no prueba ninguna contraseña.

F8 Consentimiento, derechos y a quién acudir

DATOS

Situación o derecho	Qué dice	Dónde está	A quién acudir
Consentimiento de menores	Cuando el tratamiento de datos de una persona menor se basa en su consentimiento, el del menor puede fundamentarlo si es mayor de catorce años; por debajo de esa edad debe constar el de quien ejerza la patria potestad o tutela, salvo los supuestos previstos legalmente	LOPDGDD, art. 7	Padres o tutores; el tutor o la tutora del centro
Derecho a la propia imagen	No se publicarán imágenes identificables ni se recogerán datos personales reales sin la autorización que resulte aplicable y sin respetar las normas del centro. La persona menor puede consentir sobre su propia imagen si su madurez lo permite; si no, lo hace su representante legal	Ley Orgánica 1/1982	La persona afectada, la familia y el centro
Acceso y rectificación	Puedes saber qué datos tuyos se tratan y pedir que se corrijan los inexactos	RGPD, arts. 15 y 16; LOPDGDD, art. 85	La entidad responsable (red social, servicio)
Supresión («derecho al olvido»)	Puedes pedir que se borren tus datos, incluso los que publicaste de menor, y que un buscador deje de mostrar enlaces sobre ti	RGPD, art. 17; LOPDGDD, arts. 93 y 94	La red social o el buscador; si no responde, la AEPD
Portabilidad y oposición	Puedes llevarte tus datos a otro servicio y oponerte a ciertos usos de ellos	RGPD, arts. 20 y 21; LOPDGDD, art. 95	La entidad responsable
Contenido sexual o violento difundido sin consentimiento	Si hay riesgo grave, se puede pedir la retirada urgente a través del Canal Prioritario (también las personas menores, con un formulario específico); no sirve para mensajería ni correo	Agencia Española de Protección de Datos (AEPD)	AEPD (Canal Prioritario) y, si hay delito, Policía o Guardia Civil
Dudas o problemas de ciberseguridad	Servicio público, gratuito y confidencial de INCIBE; atiende a menores, familias y profesorado; abierto todos los días del año de 8:00 a 23:00 h	INCIBE · teléfono 017	Llamar al 017 o escribir por los canales de INCIBE

Ojo con la edad de las plataformas. Cada servicio puede fijar su propia edad mínima en las condiciones de uso, aunque la ley permita consentir a los 14. Declarar una edad falsa para registrarse pone en riesgo a la persona menor, porque se le aplican menos protecciones.

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de la LOPDGDD (Ley Orgánica 3/2018, arts. 7, 85, 93 y 94), el RGPD (Reglamento (UE) 2016/679, arts. 15-21), la Ley Orgánica 1/1982 y los servicios públicos de la AEPD y de INCIBE (consultados en 2026). La edad de consentimiento está en tramitación de reforma: comprueba la norma vigente.

F9 Protocolo: revisión de privacidad en un panel simulado

PROTOCOLO

Material y herramientas: hoja «Panel de privacidad simulado» con los ajustes de abajo, perfiles de F1, tablas F3 y F4 y lápiz de color (rojo para lo que se debe cambiar).

Equipo de protección y riesgos: riesgos de privacidad: introducir datos reales en el panel, usar una cuenta personal «para comprobar» o mostrar la pantalla de otra persona. Se trabaja solo con los perfiles ficticios.

Procedimiento:

1. Lee el perfil que vas a auditar (Noa o Dani) y apunta el valor actual de cada ajuste del panel.
2. Ajuste de **visibilidad**: cuenta pública o privada (recomendado: privada, con personas seguidoras aprobadas).
3. Ajuste de **etiquetas y menciones**: quién puede etiquetarte (recomendado: aprobación manual antes de que aparezcan).
4. Ajuste de **ubicación**: en la cámara y en las publicaciones (recomendado: desactivada; mejor «solo mientras se usa» para mapas).
5. Ajuste de **lista de contactos y actividad**: quién la ve (recomendado: solo tú o contactos aprobados).
6. **Permisos de aplicaciones:** compara cada permiso con la función (F4) y deniega o limita lo innecesario.
7. **Cuentas:** activa la verificación en dos pasos, usa una clave distinta y larga para cada servicio, revisa los dispositivos y sesiones abiertas y comprueba el correo de recuperación.
8. **Dispositivo:** activa las actualizaciones automáticas del sistema y de las aplicaciones y el bloqueo de pantalla.
9. Anota qué has cambiado, por qué (riesgo que reduces) y cuándo volverás a revisarlo.

Cierre y privacidad: guarda la hoja del panel sin datos reales, elimina los borradores del perfil ficticio al terminar y no copies ninguna clave, ni siquiera de ejemplo, fuera de la hoja de trabajo.

Resultado esperable: una tabla «valor actual → valor recomendado → riesgo que se reduce» para cada ajuste y un checklist que se pueda repetir cada trimestre.

Fuente: Protocolo de elaboración propia. Se realiza sobre un panel de ajustes simulado (hoja del equipo), nunca sobre cuentas reales del alumnado.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Identidad digital	Conjunto de datos y rasgos con los que eres reconocible en la red (usuario, fotos, perfil, actividad).
Reputación digital	Opinión que otras personas se forman de ti a partir de lo que encuentran en la red.
Privacidad	Capacidad de decidir qué datos tuyos conocen otras personas y para qué los usan.
Huella digital	Rastro de datos que dejas al usar servicios en línea; puede ser activa, pasiva o creada por terceros.
Metadatos	Datos sobre un archivo (fecha, lugar, dispositivo) que viajan con él sin que los escribas.
Cookie	Pequeño archivo que un sitio guarda en tu navegador para recordarte o seguir tu actividad.
Mínimo privilegio	Dar a una aplicación o persona solo los permisos que necesita para su función.
Espacio de claves	Número de claves posibles de un tipo de contraseña; crece con la longitud y los símbolos.
Frase de contraseña	Contraseña formada por varias palabras elegidas al azar; larga y fácil de recordar.
Verificación en dos pasos	Comprobación extra, además de la contraseña, para entrar en una cuenta (código, llave física).
Gestor de contraseñas	Programa que guarda claves largas y distintas para cada servicio bajo una clave maestra.
Consentimiento	Autorización libre, específica, informada e inequívoca para tratar tus datos o usar tu imagen.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

FICHA 1 Identidad, reputación, privacidad y huella

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa los perfiles de Noa y Dani (F1) y el iceberg (F2).

1 Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.

La huella digital pasiva es…

- ◯ los datos que se recogen sobre ti sin que los escribas, como cookies, ubicación o metadatos
- ◯ lo que publicas a propósito
- ◯ una copia de seguridad de tus fotos

Según el artículo 7 de la LOPDGDD, cuando el tratamiento se basa en el consentimiento, el de una persona menor puede fundamentarlo si es mayor de…

- ◯ 12 años
- ◯ 14 años
- ◯ 16 años

Una contraseña es más difícil de adivinar sobre todo cuando…

- ◯ es la misma en todos los servicios para no olvidarla
- ◯ lleva tu nombre y un número
- ◯ es larga, aleatoria y distinta en cada servicio

La reputación digital es…

- ◯ la velocidad de tu conexión
- ◯ el número de seguidores
- ◯ la opinión que otras personas se forman de ti según lo que encuentran

2 Relaciona cada concepto con su definición.

1	Identidad digital	a	Rastro de datos que dejas al usar servicios en línea
2	Reputación digital	b	Datos y rasgos con los que eres reconocible en la red
3	Privacidad	c	Capacidad de decidir qué datos tuyos conocen otras personas
4	Huella digital	d	Opinión que otras personas se forman de ti en la red

3 **Lee el perfil de Noa (F1). Clasifica cada dato como huella activa (A), pasiva (P) o creada por terceros (T) y escribe qué podría deducir un desconocido.**

Dato del perfil de Noa	A, P o T	Qué podría deducir un desconocido
Sudadera del IES y fachada en la foto de perfil		
Historia «ya estoy en casa» con ubicación a las 17:40		
Mismo usuario en cuatro servicios		
Vídeo de los 12 años etiquetado por un primo		

4 **¿Qué dato del perfil de Noa corregirías primero y por qué? Justifícalo con un criterio: cuánta gente lo ve, cuánto dura o lo fácil que es de copiar.**

FICHA 2 El mapa de la huella

SESIÓN 2

Usa el iceberg (F2) y los metadatos de la foto ficticia (F3).

1 **Clasifica cada situación como huella activa (A), pasiva (P) o creada por terceros (T).**

Situación	A, P o T
Subes una foto de tu mascota.	
Una app guarda tu ubicación en segundo plano.	
Un amigo te etiqueta en una foto.	
Aceptas las cookies publicitarias de una web.	
Comentas un vídeo con tu usuario.	
La foto que envías lleva la hora y el lugar en sus metadatos.	
Un familiar publica tu cumpleaños con tu nombre.	
Un servicio deduce tus gustos por lo que ves.	

2 **La foto del partido de Noa lleva los metadatos de F3. Escribe tres cosas que un desconocido podría deducir y dos medidas para evitarlo.**

3 **Cálculo. Cada foto de Noa lleva 7 campos de metadatos (F3) y sube 3 fotos por semana durante un año (52 semanas). ¿Cuántos datos de metadatos acumula? ¿Y cuántas ubicaciones GPS distintas, si cada foto lleva una?**

4 **Dibuja el iceberg de Dani (F1): escribe al menos dos elementos de su huella en cada nivel (visible, semivisible e invisible).**

FICHA 3

Permisos y ajustes de privacidad

SESIÓN 3

Aplica el mínimo privilegio con las cinco aplicaciones (F4) y el protocolo del panel simulado (F9).

1 **Revisa los permisos de cada aplicación ficticia (F4): marca los que no necesita para su función y decide qué harías.**

Aplicación	Permisos que no necesita	Decisión (permitir, solo mientras se usa, denegar)
LinternaFlash		
MapaRuta		
ChatGrupo		
FotoRetoca		
JuegoPuzzle		

2 **Panel de privacidad simulado de Noa. Completa el valor recomendado y el riesgo que se reduce con cada cambio.**

Ajuste	Valor actual de Noa (F1)	Valor recomendado	Riesgo que se reduce
Visibilidad de la cuenta	Pública		
Etiquetas y menciones	Cualquiera puede etiquetarla		
Ubicación en cámara y publicaciones	Activada		
Verificación en dos pasos	No		
Actualizaciones del móvil	Seis meses sin actualizar		
Clave de los servicios	La misma en tres servicios		

3 **Una aplicación de linterna pide acceso a los contactos y al micrófono. ¿Qué crees que puede hacer con ellos? ¿Qué harías y cómo lo comprobarías?**

FICHA 4 Contraseñas y autenticación

SESIÓN 4

Usa la tabla de claves (F6), el programa de Python (F7) y la explicación de la verificación en dos pasos. No escribas ninguna contraseña real: solo cifras y métodos.

1 **Calcula las combinaciones A^L y el tiempo máximo a 10^{10} intentos por segundo (tiempo = combinaciones ÷ 10^{10}). Usa unidades.**

Clave elegida al azar	A	L	Combinaciones A^L	Tiempo máximo
PIN de 4 dígitos	10	4		
6 letras minúsculas	26	6		
10 letras y dígitos	62	10		
4 palabras de una lista de 7776	7776	4		

2 **Mira la tabla F6. Explica por qué 4 palabras al azar se recuerdan mejor que 8 caracteres de 94 símbolos y tienen un tiempo parecido (4,2 días y 7,1 días). ¿Qué cambia al pasar a 5 palabras?**

3 **Completa el programa para comparar una frase de 6 palabras (lista de 7776) con una clave de 12 caracteres de 94 símbolos. ¿Cuál tiene más combinaciones?**

PYTHON

```python
frase = combinaciones(___, ___)     # 6 palabras de una lista de 7776
simbolos = combinaciones(___, ___)  # 12 caracteres de 94 símbolos
print(frase > simbolos)
```

4 **Elige el segundo factor más adecuado (aplicación generadora de códigos, llave física o SMS) para cada cuenta y justifica.**

Cuenta	Segundo factor elegido	Por qué
Correo principal, que sirve para recuperar todas las demás		
Cuenta del centro educativo		
Videojuego con compras		

5 **Sin escribir ninguna clave, describe un método para crear una frase de contraseña (cómo elegirías las palabras al azar, cuántas y dónde guardarías la clave).**

FICHA 5 Reputación y consentimiento

SESIÓN 5

Analiza cuatro casos ficticios con el marco legal (F8) y la matriz de riesgo (F5).

1 **Para cada caso, indica qué derecho o norma está en juego (F8) y qué decisión y acción propones.**

Caso	Norma o derecho en juego	Decisión y acción
A. Lucas, de 13 años, quiere abrir una cuenta y la aplicación le pide que «acepte el tratamiento de sus datos».		
B. Marta quiere publicar en abierto la foto de su equipo, con 12 personas, tras un partido.		
C. Un meme con la cara de un compañero circula por el grupo de clase de 30 personas.		
D. Dani subió un vídeo a los 13 años y hoy quiere que desaparezca de la red y de los buscadores.		

2 **Valora el riesgo de cada contenido con la matriz de F5 (1-3 en cada factor) y suma.**

Contenido	Audiencia	Persistencia	Replicabilidad	Suma (3-9)	Nivel
B. Foto del equipo, pública					
C. Meme en grupo de 30 personas					
D. Vídeo público indexable					
E. Historia de 24 h para amistades cercanas					

3 **En el caso C, escribe el mensaje que enviaría la persona que hizo el meme a su compañero para repararlo (con etiqueta digital: sin excusas ni burlas).**

4 **Si la red social no responde a la solicitud de supresión de Dani, ¿a quién puede acudir según F8? ¿Qué pasos y qué información debería reunir?**

FICHA 6 Checklist de identidad y plan de respuesta

SESIÓN 6

Convertid lo aprendido en un checklist breve y comprobadlo con el perfil de Dani (F1).

1 **Diseñad un checklist de ocho comprobaciones (dos por bloque). Cada una empieza con un verbo y se puede comprobar.**

Bloque	Comprobación	Cada cuánto
Antes de publicar		
Antes de publicar		
Ajustes		
Ajustes		
Cuentas y claves		
Cuentas y claves		
Si algo sale mal		
Si algo sale mal		

2 **Probad el checklist con el perfil de Dani (F1): anotad cinco comprobaciones, la evidencia y la acción recomendada.**

Comprobación	¿Cumple?	Evidencia en F1	Acción recomendada

3 **Dani descubre que alguien ha entrado en su cuenta de juegos (caso ficticio). Completa la acción concreta de cada paso y a quién pedir ayuda.**

Paso	Acción concreta	Quién ayuda
1. Contener		
2. Recuperar		
3. Avisar		
4. Aprender		

FICHA 7

Evidencia individual: el club ciclista

SESIÓN 7

Trabajo individual. Puedes consultar el dossier (F2 a F9). Todos los datos del caso son ficticios.

1 **El Club Ciclista Sierra Alta (ficticio) publica en abierto los resultados de sus categorías de 13 a 16 años con nombre, apellidos y foto, y sube a una aplicación de rutas el recorrido de cada entrenamiento con la hora y el punto de salida, que coincide con la casa de una ciclista. Ciro, de 15 años, usa en la aplicación la misma clave que en su correo y no tiene verificación en dos pasos. Identifica tres riesgos y clasifica la huella.**

Riesgo	Tipo de huella (A, P o T)	Por qué es peligroso

2 **Propón cinco medidas del checklist, ordenadas por prioridad, y justifica la primera.**

3 **Ciro cambia a una frase de 5 palabras elegidas al azar de una lista de 7776. Calcula cuántas combinaciones tiene y el tiempo máximo a 10^{10} intentos por segundo, con unidades.**

4 **¿Puede Ciro (15 años) consentir por sí mismo que el club trate sus datos? ¿Y su hermano Pablo, de 12? Justifícalo con la norma y di a quién acudir si el club no retira una foto.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

Nombre: **Curso/grupo:** **Fecha:**

Auditoría ficticia de identidad y privacidad. Completadla en equipo con los perfiles ficticios; es la base del checklist y de la presentación final.

Perfil auditado y su huella

Datos activos, pasivos y de terceros.

Riesgos priorizados

Audiencia + persistencia + replicabilidad.

Mapa de la huella (iceberg)

Dibujad los tres niveles del perfil.

Configuración recomendada

Ajuste · valor actual → valor recomendado · riesgo que reduce.

Autenticación

Cálculo de claves, 2FA y gestor (sin claves reales).

Consentimiento y derechos

Norma aplicable y vía de ayuda.

Plan de respuesta

Contener, recuperar, avisar y aprender.

Revisión y checklist

Cada cuánto y quién revisa.

Conclusión y mejora

Qué cambiaríamos tras probar el checklist.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Antes de entregar **Auditoría ficticia de identidad y privacidad**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] Los perfiles analizados son ficticios y la huella está clasificada en activa, pasiva y creada por terceros.
- [ ] Cada riesgo priorizado se justifica con audiencia, persistencia y replicabilidad y lleva su nivel.
- [ ] Los ajustes recomendados corresponden a datos concretos del perfil (visibilidad, etiquetas, ubicación, contactos y permisos).
- [ ] Los permisos de las aplicaciones se justifican con su función (mínimo privilegio).
- [ ] El cálculo del espacio de claves es correcto y lleva unidades; se propone verificación en dos pasos y gestor sin escribir ninguna contraseña real.
- [ ] El consentimiento y los derechos citan la norma correcta (art. 7 de la LOPDGDD, supresión, rectificación) y la vía de ayuda (AEPD, INCIBE 017).
- [ ] El plan de respuesta tiene pasos ordenados (contener, recuperar, avisar, aprender) y personas de ayuda.
- [ ] El checklist se ha probado con un perfil ficticio y se han corregido sus fallos.
- [ ] No aparecen datos personales reales, capturas de perfiles ni contraseñas reales.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

Firma del equipo / fecha de entrega

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Auditoría ficticia de identidad y privacidad**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Clasifica toda la huella de los dos perfiles, prioriza los riesgos con audiencia, persistencia y replicabilidad y propone ajustes concretos para cada dato expuesto.	Clasifica la huella y propone ajustes adecuados con una priorización básica.	La clasificación es incompleta o los ajustes son genéricos y no se vinculan con los datos del perfil.	No relaciona la auditoría con los datos de los perfiles.	
Funcionamiento / evidencia	El checklist se ha probado con el perfil de Dani y detecta todos los fallos de F1; los cálculos de claves son correctos y con unidades; el plan de respuesta es ejecutable.	El checklist detecta los fallos principales y los cálculos son correctos.	El checklist se probó solo en parte o hay errores en los cálculos.	No hay prueba del checklist ni cálculos.	
Documentación técnica	Mapa de la huella, tabla de riesgos, ajustes, cálculo de claves con unidades y plan de respuesta claros y reproducibles, con vocabulario correcto (metadatos, mínimo privilegio, doble factor).	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan elementos (cálculos, ajustes o fuentes) o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para entender la auditoría.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	No usa ningún dato ni contraseña real, cita la norma correcta (LOPDGDD, supresión, rectificación), respeta la imagen de terceros y propone vías de ayuda oficiales (AEPD, 017).	Respeta la privacidad y cita las normas principales con alguna imprecisión.	Necesita recordatorios sobre datos reales, consentimiento o normas.	Usa datos o contraseñas reales o ignora el consentimiento.	
Iteración y cooperación	Revisa el checklist tras probarlo, corrige los fallos y reparte los roles; argumenta con respeto cuando hay desacuerdo.	Mejora el checklist a partir de la prueba y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el trabajo o dificulta el del equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé explicar qué datos míos dejan huella en la red aunque yo no los publique.	○	○	○	○
Sé valorar el riesgo de compartir un contenido según su audiencia, su persistencia y lo fácil que es de copiar.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Aquí tienes un perfil simplificado, un checklist con opciones cerradas y ejemplos de claves ficticias para practicar la auditoría paso a paso.

Perfil simplificado de Tomás (ficticio)

- Tiene 15 años y su cuenta es **pública**.
- Publica fotos con la ubicación **activada**.
- Usa la misma clave en dos servicios y no tiene verificación en dos pasos.
- Un amigo le etiqueta en fotos sin pedirle permiso.
- Su móvil se actualiza solo.

Checklist con opciones cerradas

1. Visibilidad: pública · solo personas seguidoras aprobadas.
2. Etiquetas: cualquiera puede etiquetar · aprobación manual.
3. Ubicación en fotos: activada · desactivada.
4. Clave: la misma en todos los servicios · distinta y larga en cada uno.
5. Segundo paso: no · aplicación generadora de códigos.

1 **Marca la opción más segura en cada ajuste de Tomás.**

Visibilidad de la cuenta

◯ Solo personas seguidoras aprobadas ◯ Pública

Etiquetas

◯ Aprobación manual antes de que aparezcan ◯ Cualquiera puede etiquetar

Ubicación en las fotos

◯ Desactivada ◯ Activada para que los amigos sepan dónde estoy

Clave de los servicios

◯ La misma en todos para no olvidarla ◯ Distinta y larga en cada uno, guardada en un gestor

2 **Clasifica cada situación como huella activa (A), pasiva (P) o creada por terceros (T).**

Situación	A, P o T
Subes una foto a tu perfil.	
Una web recoge tu dirección IP.	
Un amigo publica una foto tuya.	
La foto lleva la hora y el lugar en sus metadatos.	

3 **Ordena estas cuatro claves ficticias de la más fuerte a la más débil y explica el criterio:** `123456`, `Tomas2010`, `T4#k9!` **y una frase de cinco palabras al azar (**`azul-tren-nube-roca-mesa`**).**

_____

_____

_____

ANEXO 9

Ampliación

SdA 7 · Tu identidad deja huella

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

El riesgo según audiencia, persistencia y replicabilidad

No todos los contenidos tienen el mismo riesgo. Usa la matriz de F5 (audiencia, persistencia y replicabilidad) para analizar seis contenidos distintos y decidir qué ajustes los hacen más seguros.

A1 Escala de la matriz de riesgo

DATOS

Factor	1 punto	2 puntos	3 puntos
Audiencia	Una persona o un grupo muy pequeño	Amistades o seguidoras aprobadas	Cualquiera
Persistencia	Desaparece solo	Permanece hasta que lo borras	Permanece, se archiva o se indexa
Replicabilidad	Difícil de copiar	Se puede capturar	Se reenvía o se descarga con un toque

Nivel de riesgo (suma de 3 a 9): 3-4 bajo · 5-6 medio · 7-9 alto.

Fuente: Tabla de elaboración propia para este cuaderno.

Pasos

1. Elige seis contenidos ficticios (por ejemplo, una historia de 24 h, una foto pública, un mensaje en un grupo grande, un vídeo indexable, un comentario en un blog y una foto enviada a una sola persona).
2. Puntúa cada factor de 1 a 3 con la escala de A1 y suma. Clasifica el nivel (bajo, medio o alto).
3. Para los tres contenidos de mayor puntuación, propón un cambio de ajuste o de hábito que baje al menos 2 puntos y calcula la nueva puntuación.
4. Escribe una recomendación de una frase para cada nivel de riesgo.

1 Tabla de análisis de los seis contenidos.

Contenido	Aud.	Pers.	Repl.	Suma	Cambio propuesto	Nueva suma

Entrega

Tabla de análisis completa, tres cambios justificados con su nueva puntuación y una recomendación de una frase para cada nivel.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 7 · Tu identidad deja huella

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: los datos que se recogen sobre ti sin que los escribas, como cookies, ubicación o metadatos; mayor de 14 años (art. 7 de la LOPDGDD); es larga, aleatoria y distinta en cada servicio; la opinión que otras personas se forman de ti según lo que encuentran.
2. Identidad digital → datos y rasgos con los que eres reconocible en la red. Reputación digital → opinión que otras personas se forman de ti en la red. Privacidad → capacidad de decidir qué datos tuyos conocen otras personas. Huella digital → rastro de datos que dejas al usar servicios en línea.
3. Sudadera y fachada: A; deduce el centro donde estudia. Historia «ya estoy en casa» con ubicación: A (y P por la ubicación); deduce la casa y la hora a la que llega. Mismo usuario en cuatro servicios: A; permite enlazar todos sus perfiles. Vídeo etiquetado por un primo: T; deja su nombre completo asociado a una imagen de cuando era más pequeña.
4. Respuesta abierta con criterio. Modelo: la ubicación con la hora fija (17:40), porque la ven todas las personas (audiencia 3), es repetida y permite predecir dónde estará. Valorar que usen audiencia, persistencia o replicabilidad.

Ficha 2

1. A, P, T, P, A, P, T, P (mascota: A; ubicación en segundo plano: P; etiqueta: T; cookies: P; comentario: A; metadatos: P; familiar publica tu cumpleaños: T; deducción de gustos: P).
2. Un desconocido puede deducir: cuándo estaba allí y a qué hora sale del instituto (hora y fecha), el lugar exacto (GPS: casa, instituto o club) y el móvil que usa y si está desactualizado. Medidas: desactivar la ubicación de la cámara, comprobar y eliminar los metadatos antes de enviar y no publicar a una hora fija.
3. 7 campos × 3 fotos × 52 semanas = 1092 datos de metadatos al año. Ubicaciones GPS: 3 × 52 = 156 (una por foto).
4. Iceberg abierto. Modelo: visible: foto de perfil (un dibujo), cuenta privada; semivisible: lista de amigos pública, foto del cumpleaños publicada por su hermana con su nombre y el colegio; invisible: permiso del micrófono «siempre» del juego, datos del correo de recuperación y fecha de nacimiento declarada.

Ficha 3

1. LinternaFlash: no necesita contactos, ubicación, micrófono ni cámara (solo el flash, y no figura como permiso aparte): denegar. MapaRuta: solo necesita ubicación precisa (mejor «solo mientras se usa»). ChatGrupo: necesita contactos, micrófono, cámara y archivos para llamadas y envíos; no necesita ubicación. FotoRetoca: necesita fotos y archivos y, a lo sumo, cámara; la ubicación es innecesaria. JuegoPuzzle: no necesita micrófono ni nada: denegar.
2. Visibilidad: privada con personas seguidoras aprobadas (reduce la audiencia al grupo conocido). Etiquetas: aprobación manual (evita que otros creen huella sobre ella sin su permiso). Ubicación: desactivada (evita que se conozca su rutina y su casa). Verificación en dos pasos: activada con aplicación generadora (si roban la clave, no entran). Actualizaciones: activar las automáticas (cierra fallos de seguridad conocidos). Clave: una larga y distinta por servicio con gestor (si se filtra una, no caen las demás).
3. Una linterna no necesita contactos ni micrófono; podría recoger datos para venderlos o para publicidad. Lo correcto es denegar los permisos, o desinstalarla y usar la linterna integrada del sistema. Se comprueba en los ajustes de permisos de la app.

Ficha 4

1. PIN: 10^4 = 10 000 combinaciones; 10 000 ÷ 10^{10} = 0,000001 s (menos de 1 s). 6 minúsculas: 26^6 = 308 915 776; ÷ 10^{10} ≈ 0,03 s. 10 letras y dígitos: 62^{10} = 8,39 · 10^{17}; ÷ 10^{10} = 8,39 · 10^7 s ≈ 971 días ≈ 2,7 años. 4 palabras de 7776: 7776^4 = 3,66 · 10^{15}; ÷ 10^{10} = 3,66 · 10^5 s ≈ 4,2 días.
2. Se recuerdan mejor porque son palabras con significado y solo hay que memorizar cuatro unidades; el número de combinaciones es parecido (3,66 · 10^{15} frente a 6,10 · 10^{15}) porque cada palabra aporta muchas posibilidades (7776). Con 5 palabras se multiplica por 7776: 2,84 · 10^{19} combinaciones, unos 90 años en el modelo. Valorar que expliquen que la longitud pesa más que los símbolos raros.
3. `frase = combinaciones(7776, 6)` y `simbolos = combinaciones(94, 12)`. 7776^6 = 2,21 · 10^{23} y 94^{12} = 4,76 · 10^{23}, por tanto `frase > simbolos` es False: la clave de 12 caracteres tiene más combinaciones, pero la frase es mucho más fácil de recordar y ambas son muy seguras en el modelo (más de 10^5 años).
4. Correo principal: aplicación generadora o llave física (es la cuenta que recupera todas las demás). Cuenta del centro: aplicación generadora, o el método que establezca el centro. Videojuego con compras: aplicación generadora; el SMS es mejor que nada pero puede interceptarse si engañan a la operadora o roban el número.
5. Modelo: elegir cinco palabras tirando cinco veces cinco dados (cada grupo de cinco dados corresponde a una palabra de una lista de 7776 palabras), unirlas con guiones, comprobar que no es una frase conocida, guardarla en un gestor de contraseñas y no repetirla en otros servicios. No se acepta que escriban una clave real.

Ficha 5

1. A: LOPDGDD art. 7: si el tratamiento se basa en el consentimiento, por debajo de 14 años debe constar el de quien ejerza la patria potestad o tutela; decisión: pedir a su familia que lo autorice y comprobar la edad mínima del servicio. B: derecho a la propia imagen (L. O. 1/1982) y consentimiento de las 12 personas (con la autorización que corresponda según su edad y madurez); decisión: pedir permiso o publicar solo a quienes lo autoricen y en un grupo cerrado. C: derecho al honor y a la propia imagen, etiqueta digital; decisión: dejar de reenviar, pedir perdón, borrarlo del grupo y avisar al tutor o la tutora. D: supresión (RGPD art. 17; LOPDGDD arts. 93 y 94); decisión: pedir la retirada a la red social y al buscador, guardando enlaces y capturas.
2. Modelo: B: 3 + 2 + 3 = 8 alto. C: 2 + 3 + 3 = 8 alto. D: 3 + 3 + 3 = 9 alto. E: 2 + 1 + 2 = 5 medio (aunque se borre a las 24 h, se puede capturar). Aceptar otras puntuaciones justificadas.
3. Modelo: «Perdona. Hice un meme con tu cara sin pedirte permiso y no estuvo bien. Ya lo he borrado del grupo y he pedido que no se reenvíe. Si quieres, hablamos o lo hablamos con el tutor». Valorar que no culpe a otros ni minimice.
4. Puede acudir a la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) para reclamar. Debe reunir: enlaces (URL) del vídeo, capturas con fecha, copia de la solicitud enviada y la fecha, y la respuesta (o ausencia de ella).

Ficha 6

1. Checklist abierto. Ejemplos: Antes de publicar: preguntar a las personas que salen; quitar la ubicación y comprobar los metadatos. Ajustes: cuenta privada con aprobación de etiquetas; revisar permisos de apps cada trimestre. Cuentas y claves: clave distinta y larga por servicio con gestor; activar la verificación en dos pasos. Si algo sale mal: guardar capturas y enlaces; avisar a una persona adulta de confianza y cambiar las claves.
2. Ejemplo: lista de amigos visible → no cumple (F1: pública) → ocultarla o restringirla; fecha de nacimiento declarada falsa → no cumple → rehacer el alta con una persona responsable; foto de su cumpleaños en abierto → no cumple → pedir a su hermana que la retire o limite; permiso del micrófono «siempre» → no cumple → denegar; correo de recuperación de un amigo → no cumple → poner uno propio o de la familia; sesiones abiertas en un ordenador público → no cumple → cerrar sesión en todos los dispositivos.
3. 1. Contener: cerrar sesiones y cambiar la clave desde un dispositivo seguro. 2. Recuperar: usar el correo de recuperación propio y activar la verificación en dos pasos; revisar compras y mensajes enviados. 3. Avisar: contar lo ocurrido a la familia o a una persona de confianza y al servicio de soporte; llamar al 017 si hay dudas. 4. Aprender: clave nueva y distinta, gestor de contraseñas y revisión del checklist. Valorar el orden lógico.

Ficha 7

1. Ejemplos: 1) nombres, apellidos y fotos de menores en abierto: huella activa (publicada por el club, es decir, T para ellos) y deja a los menores identificables por cualquiera; 2) ruta con hora y punto de salida: huella pasiva/activa que permite localizar la casa de una ciclista; 3) la clave de Ciro repetida en su correo: si se filtra la de la app, caen ambas; sin verificación en dos pasos.
2. Modelo: 1.ª (la más urgente): quitar el punto de salida y la hora de las rutas publicadas (porque revela la casa de una menor y su rutina); 2.ª: publicar solo con autorización de las familias; 3.ª: cuenta del club cerrada a personas seguidoras aprobadas; 4.ª: clave distinta y verificación en dos pasos para Ciro; 5.ª: plan de respuesta del club (a quién avisar, retirada). Aceptar otro orden si está justificado.
3. $7776^5 = 2{,}84 \cdot 10^{19}$ combinaciones; $2{,}84 \cdot 10^{19} \div 10^{10} = 2{,}84 \cdot 10^9$ s ÷ 31 536 000 s/año ≈ 90 años (modelo simplificado).
4. Ciro sí puede consentir por sí mismo el tratamiento de sus datos (tiene 15 años, es mayor de catorce: LOPDGDD art. 7), salvo los supuestos en que la ley exija la asistencia de sus padres; Pablo, con 12, no: debe consentir su familia o tutores. Si el club no retira una foto: reclamar por escrito al club y, si no responde, a la AEPD (y si hay riesgo grave, el Canal Prioritario).

Refuerzo (Anexo 8)

1. Más seguro: solo personas seguidoras aprobadas; aprobación manual antes de que aparezcan; ubicación desactivada; clave distinta y larga en cada servicio, guardada en un gestor.
2. A, P, T, P (foto a tu perfil: A; IP: P; foto de un amigo: T; metadatos: P).
3. De más fuerte a más débil: la frase de cinco palabras al azar ($2{,}84 \cdot 10^{19}$ combinaciones), `T4#k9!` (6 caracteres; $94^6 \approx 6{,}9 \cdot 10^{11}$, aunque es corta), `Tomas2010` (contiene su nombre y un año: se prueba enseguida) y `123456` (la más común). El criterio: longitud y aleatoriedad; no usar datos personales.

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Modelo: foto pública de perfil: 3 + 3 + 3 = 9 (alto) → cuenta privada con seguidoras aprobadas: 2 + 3 + 2 = 7; mensaje en grupo de 30: 2 + 3 + 3 = 8 → grupo de 5 personas de confianza: 1 + 3 + 3 = 7; vídeo indexable: 3 + 3 + 3 = 9 → quitar la indexación y limitar a contactos: 2 + 2 + 2 = 6 (baja 3 puntos); historia 24 h: 2 + 1 + 2 = 5; foto a una persona: 1 + 2 + 3 = 6; comentario en blog: 3 + 3 + 2 = 8. Valorar que el cambio baje de verdad la puntuación y que la recomendación de cada nivel sea clara.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (perfiles y conceptos); sesión 2 (huella y metadatos); sesión 3 (permisos y panel simulado); sesión 4 (cálculo de claves, la más cuantitativa: conviene una calculadora o el script F7 ya preparado); sesión 5 (casos de consentimiento, con tarjetas); sesión 6 (checklist y prueba); sesión 7 (ficha individual de 20 minutos y presentación).
- Privacidad y seguridad: no pedir al alumnado que busque información de personas reales ni que muestre sus cuentas. Si un caso conecta con una vivencia personal, ofrecer hablar a solas con el tutor o la tutora y mostrar las vías de ayuda de F8. El script F7 solo calcula números; no se prueba ninguna contraseña.
- Diferenciación: el Anexo 8 ofrece un perfil simplificado con opciones cerradas; el Anexo 9 propone analizar el riesgo con la matriz de audiencia, persistencia y replicabilidad. Los roles (coordinación, documentación, ajustes, cálculo, comunicación) rotan en cada sesión.
- Datos legales: el art. 7 de la LOPDGDD sigue fijando el umbral del consentimiento para el tratamiento de datos en «mayor de catorce años»; en 2026 hay un proyecto de ley orgánica de protección de menores en entornos digitales en tramitación que propone elevarla, por lo que conviene comprobar la norma vigente antes de impartir la sesión 5. Los datos de INCIBE (017: 8:00 a 23:00 h todos los días) y de la AEPD (Canal Prioritario) se han verificado en 2026.

⚠ Errores frecuentes

- Pensar que la huella digital es solo lo que se publica a propósito y olvidar los metadatos, las cookies y lo que publican otras personas.
- Creer que una cuenta privada o una historia de 24 horas elimina el riesgo (pueden capturarse y reenviarse).
- Fiarse de símbolos raros y de una «contraseña con truco» en lugar de la longitud y de no repetirla.
- Confundir el tiempo de la tabla F6 con la seguridad real: si la clave es una palabra del diccionario o un dato personal, se prueba en segundos.
- Pensar que el umbral de edad del art. 7 de la LOPDGDD permite publicar a otras personas: la imagen de terceros requiere su autorización y hay que respetar las normas del centro.
- No distinguir entre pedir la supresión a la red social o al buscador y acudir a la AEPD cuando no hay respuesta.

⚖ Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar que cada decisión se justifique con datos del perfil (F1) y con la matriz de riesgo, no con opiniones.
- En los cálculos, exigir potencia, división y unidad (s, días, años) y aceptar redondeos razonables.
- En los casos de consentimiento, aceptar soluciones diversas si citan la norma correcta y proponen una acción concreta y respetuosa.
- No evaluar ningún dato personal real: si aparece, retirarlo y recordar la norma de privacidad.

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

08 Defensa digital y bienestar

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo respondemos a amenazas digitales protegiendo tanto dispositivos como personas?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES C
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE3, CE4	PRODUCTO FINAL Plan de respuesta a incidentes y bienestar	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 3.2, 3.3, 4.1

Contexto, reto y producto

En el IES Rambla Verde (centro ficticio), el equipo directivo ha anotado en un trimestre cuatro avisos: un correo que pedía «confirmar la cuenta del centro en 24 horas» y que nueve estudiantes llegaron a abrir; un portátil del aula de informática que lleva 120 días sin actualizarse y con el antimalware desactivado; un pendrive con los trabajos de 4.º que se estropeó sin copia; y un chat de clase de 3.º B donde alguien comparte burlas sobre un compañero. Julián Sáez, coordinador de bienestar y protección del centro, hace una pregunta sencilla y difícil: «Cuando pase de verdad, ¿qué hacemos, en qué orden y a quién avisamos?». Todos los casos y personas son ficticios.

En esta situación el alumnado aprende a **responder a amenazas digitales protegiendo tanto los dispositivos como a las personas**. Construye un mapa de activos y amenazas y valora el riesgo; reconoce señales de phishing y fraude en mensajes inventados; aplica medidas defensivas (actualizaciones, antimalware, copias 3-2-1) y calcula tiempos y plazos con un pequeño programa; ensaya la secuencia **parar, guardar evidencias, bloquear o reportar y pedir ayuda** ante situaciones de riesgo personal, sin recrear el daño; analiza hábitos digitales y bienestar con datos ficticios; y redacta un **plan de respuesta a incidentes** que se pone a prueba en una simulación de mesa.

Reto

Elaborar un plan de respuesta a incidentes y bienestar para el IES Rambla Verde (activos y riesgos, señales de detección, árbol de decisión, contención y recuperación, a quién avisar, prevención y bienestar) y probarlo en una simulación de mesa con casos ficticios para mejorarlo.

Producto final

Plan de respuesta a incidentes y bienestar.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

CE3 Desarrollar hábitos de seguridad y bienestar digital para proteger dispositivos, datos personales, identidad y salud.

CE4 Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

3.2 Configurar y actualizar contraseñas, sistemas operativos y antivirus de forma periódica en los distintos dispositivos digitales de uso habitual.

3.3 Identificar y saber reaccionar ante situaciones que representan una amenaza en la red, escogiendo la mejor solución entre diversas opciones, desarrollando prácticas saludables y seguras, y valorando el bienestar físico y mental, tanto personal como colectivo.

4.1 Hacer un uso ético de los datos y las herramientas digitales, aplicando las normas de etiqueta digital y respetando la privacidad y las licencias de uso y propiedad intelectual en la comunicación, colaboración y participación activa en la red.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
C1	Seguridad de dispositivos: medidas preventivas y correctivas para hacer frente a riesgos, amenazas y ataques a dispositivos.
C3	Seguridad en la salud física y mental. Riesgos y amenazas al bienestar personal. Opciones de respuesta y prácticas de uso saludable. Situaciones de violencia y de riesgo en la red.
C2	Seguridad y protección de datos: identidad, reputación digital, privacidad y huella digital. Medidas preventivas en la configuración de redes sociales y la gestión de identidades virtuales.

Concreción didáctica en esta situación

- Seguridad de dispositivos: actualizaciones, antimalware, bloqueo, copias de seguridad 3-2-1, redes wifi públicas y descargas de fuentes oficiales; virus de secuestro y qué lo mitiga.
- Reconocimiento de phishing, fraude y malware: urgencia, remitente y dominio, petición de datos o dinero, enlaces y adjuntos; verificar por otro canal.
- Respuesta ante incidentes: detectar, contener, recuperar y aprender; priorizar por probabilidad × impacto; registrar decisiones.
- Riesgos para la salud física y mental y situaciones de violencia en la red (ciberacoso, chantaje): parar, guardar evidencias, bloquear o reportar y pedir ayuda, sin reenviar contenido íntimo.
- Hábitos de uso saludable: horas de pantalla, uso nocturno, notificaciones, sueño y descanso visual; cuándo pedir ayuda.
- Identidad y datos en un incidente: cuentas, claves distintas, verificación en dos pasos y cierre de sesiones.

Objetivos didácticos

- ✓ Identificar activos (dispositivos, cuentas, datos y personas) y amenazas, y priorizar riesgos con probabilidad × impacto.
- ✓ Reconocer señales de phishing, fraude y malware en mensajes ficticios y elegir la respuesta más segura.
- ✓ Aplicar medidas defensivas (actualizaciones, antimalware, claves y copias 3-2-1) y calcular tiempos de copia y plazos de riesgo con Python.
- ✓ Aplicar la secuencia parar, guardar evidencias, bloquear o reportar y pedir ayuda ante ciberacoso o chantaje, y saber a quién acudir.
- ✓ Analizar hábitos digitales y bienestar con datos ficticios, y redactar y probar un plan de respuesta que proteja dispositivos y personas.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Dibujamos el mapa de activos y amenazas del centro y valoramos el riesgo

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, inventario de activos (F1, F2) y matriz de riesgo = probabilidad × impacto.

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Analizamos mensajes de phishing y fraude ficticios y sus señales

Evidencia: Ficha 2: análisis de cuatro mensajes (F3), lectura de dominios y aviso de cuarenta palabras para el alumnado.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Aplicamos actualizaciones, antimalware y copias a nivel defensivo

Evidencia: Ficha 3: copia 3-2-1, cálculos de tiempo de copia (F4) y análisis del inventario con el programa de Python (F6).

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Ensayamos parar, guardar evidencias, bloquear o reportar y pedir ayuda con casos ficticios

Evidencia: Ficha 4: recorrido del árbol de decisión (F5), pasos ante un chantaje ficticio y recursos de ayuda (F8).

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Auditamos hábitos y bienestar con datos ficticios

Evidencia: Ficha 5: medias y relación entre pantalla nocturna y sueño (F7) y tres hábitos medibles. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Creamos el plan de respuesta a incidentes

Evidencia: Ficha 6: tabla de fases del plan, árbol de decisión propio y lista de contactos. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Simulación de mesa y reflexión individual

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: tres inyecciones nuevas (SMS sospechoso, equipo en riesgo y burlas en un grupo).

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
3.2	Medidas defensivas aplicadas y justificadas (actualizaciones, antimalware, claves con verificación en dos pasos y copias 3-2-1), con cálculo del tiempo de copia y análisis del riesgo de un inventario de equipos.	Fichas 3 y 6 y Anexo 4 / rúbrica y lista de cotejo
3.3	Identificación de amenazas (phishing, fraude, ciberacoso, chantaje) y elección de la mejor respuesta (parar, guardar, bloquear o reportar, pedir ayuda), junto con hábitos saludables medibles y vías de ayuda.	Fichas 2, 4, 5 y 7 / rúbrica y observación en la simulación
4.1	Plan de incidente documentado con tono respetuoso, privacidad de las personas implicadas, no reenvío de contenido sensible y comunicación clara a la comunidad educativa.	Fichas 6 y 7 y Anexo 4 / rúbrica y coevaluación

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Mapa de activos y amenazas completo, riesgos priorizados con probabilidad × impacto correctamente calculado y un plan con fases, responsables y plazos adaptado al centro.	Mapa y priorización adecuados y un plan con fases y responsables.	Mapa incompleto o plan genérico sin responsables ni plazos.	No relaciona el plan con los activos y amenazas del centro.
Funcionamiento / evidencia	El plan se prueba en la simulación de mesa con al menos tres casos nuevos, se registran las decisiones y los fallos, y se corrige; el programa y los cálculos son correctos con unidades.	El plan se prueba con casos y los cálculos principales son correctos.	La prueba es parcial o hay errores de cálculo.	No hay prueba del plan ni cálculos.
Documentación técnica	Árbol de decisión claro, tabla de fases, contactos con cuándo avisar, registro de incidente y vocabulario correcto (phishing, contención, evidencia, copia 3-2-1); otro equipo podría aplicarlo.	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan elementos (contactos, evidencias o fases) o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para aplicar el plan.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Seguridad, ética y sostenibilidad	Trata los casos ficticios sin detalles gráficos, no reenvía contenido sensible, incluye bienestar y vías de ayuda correctas, y no usa ningún dato real.	Respeta la privacidad y las vías de ayuda con alguna imprecisión.	Necesita recordatorios sobre privacidad, evidencias o vías de ayuda.	Usa datos reales, recrea el daño o ignora las vías de ayuda.
Iteración y cooperación	Mejora el plan con los fallos detectados en la simulación, rota los roles y toma decisiones con escucha y respeto.	Mejora el plan tras la simulación y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el plan o dificulta el trabajo del equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo (4 personas): mensajes ficticios impresos (F3), inventario de equipos del centro (F6) y tarjetas de roles para la simulación de mesa (coordinación, responsable TIC, tutoría, bienestar y comunicación).
- Ordenador del aula con Python 3 (opcional) para ejecutar el programa de F6, calculadora y plantilla del plan de incidente (Anexo 4); guía institucional del centro (ficticia) en F1 y F8.
- Papel A3 para dibujar el árbol de decisión y rotuladores; sin móviles personales en las actividades.

Seguridad, privacidad y uso responsable

No se ejecuta malware, no se practica ingeniería social real ni se abren enlaces sospechosos reales: todos los mensajes usan dominios inventados. Las situaciones sensibles (ciberacoso, chantaje) son siempre ficticias, se tratan sin imágenes ni detalles gráficos y no se pide a nadie contar experiencias personales; en cada sesión se recuerdan las vías de ayuda del centro y los teléfonos de F8. Nunca se crea ni se simula contenido íntimo.

Interdisciplinariedad: Tutoría (convivencia, bienestar y petición de ayuda) y Valores Cívicos y Éticos (respeto, responsabilidad y respuesta ante la violencia).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Árbol de respuesta y casos guiados.

Ampliación

Anexo 9

Construir matriz de riesgos y plan de continuidad con copias.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

Un correo falso que nueve personas abrieron. Un portátil que lleva cuatro meses sin actualizarse. Un pendrive roto sin copia. Y un chat de clase donde alguien se ríe de un compañero. En el IES Rambla Verde (ficticio) las amenazas no son solo técnicas: también hay personas detrás de cada pantalla. Julián, el coordinador de bienestar, os plantea un reto real: un plan que diga qué hacer, en qué orden y a quién avisar. Durante siete sesiones mapearéis activos y riesgos, desmontaréis mensajes sospechosos, calcularéis cuánto tarda una copia de seguridad, ensayaréis qué hacer cuando alguien se siente acosado y, al final, probaréis vuestro plan en una simulación de mesa. ¿Sabrá vuestro plan proteger a la vez los equipos y a las personas?

> *¿Cómo respondemos a amenazas digitales protegiendo tanto dispositivos como personas?*

Vuestro reto

Elaborar un plan de respuesta a incidentes y bienestar para el IES Rambla Verde (activos y riesgos, señales de detección, árbol de decisión, contención y recuperación, a quién avisar, prevención y bienestar) y probarlo en una simulación de mesa con casos ficticios para mejorarlo.

Lo que vais a producir

Plan de respuesta a incidentes y bienestar.

Seguridad. No se ejecuta malware, no se practica ingeniería social real ni se abren enlaces sospechosos reales: todos los mensajes usan dominios inventados.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Dibujamos el mapa de activos y amenazas y priorizamos los riesgos.
2. Analizamos mensajes sospechosos y aprendemos a leer dominios.
3. Aplicamos actualizaciones, antimalware y copias 3-2-1, con cálculos.
4. Ensayamos parar, guardar, bloquear o reportar y pedir ayuda.
5. Auditamos hábitos de uso y bienestar con datos ficticios.
6. Creamos el plan de respuesta a incidentes.
7. Lo probamos en una simulación de mesa y reflexionamos.

Al terminar seré capaz de…

- Identificar activos (dispositivos, cuentas, datos y personas) y amenazas, y priorizar riesgos con probabilidad × impacto.
- Reconocer señales de phishing, fraude y malware en mensajes ficticios y elegir la respuesta más segura.
- Aplicar medidas defensivas (actualizaciones, antimalware, claves y copias 3-2-1) y calcular tiempos de copia y plazos de riesgo con Python.
- Aplicar la secuencia parar, guardar evidencias, bloquear o reportar y pedir ayuda ante ciberacoso o chantaje, y saber a quién acudir.
- Analizar hábitos digitales y bienestar con datos ficticios, y redactar y probar un plan de respuesta que proteja dispositivos y personas.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

Todo lo necesario para construir el plan sin buscar nada fuera: el caso del centro, el mapa de activos y amenazas, los mensajes ficticios, las medidas defensivas, el árbol de decisión, un programa en Python, los datos de hábitos, la tabla de ayuda y a quién acudir, el protocolo de simulación de mesa y un glosario.

F1 Cuatro avisos en un trimestre en el IES Rambla Verde

ESTUDIO DE CASO

Quién es quién en el centro (ficticio). El tutor o la tutora de cada grupo, el departamento de Orientación, la jefatura de estudios, el **responsable TIC** (equipos y cuentas) y el **coordinador de bienestar y protección** (Julián Sáez). Todos los centros educativos con alumnado menor de edad deben tener esta figura (Ley Orgánica 8/2021, art. 35).

Los cuatro avisos del trimestre.

1. **Correo «URGENTE»**: pedía confirmar la cuenta del centro en 24 h. Lo abrieron 9 estudiantes; 2 llegaron a pulsar el enlace y no escribieron ninguna clave (se detectó a tiempo).
2. **Portátil del aula de informática**: 120 días sin actualizar y con el antimalware desactivado.
3. **Pendrive con los trabajos de 4.º**: 18 GB sin copia; dejó de funcionar.
4. **Chat de clase de 3.º B**: alguien comparte burlas sobre un compañero (nombre ficticio: Leo). Lo ven 18 personas y Leo ha dejado de contestar.

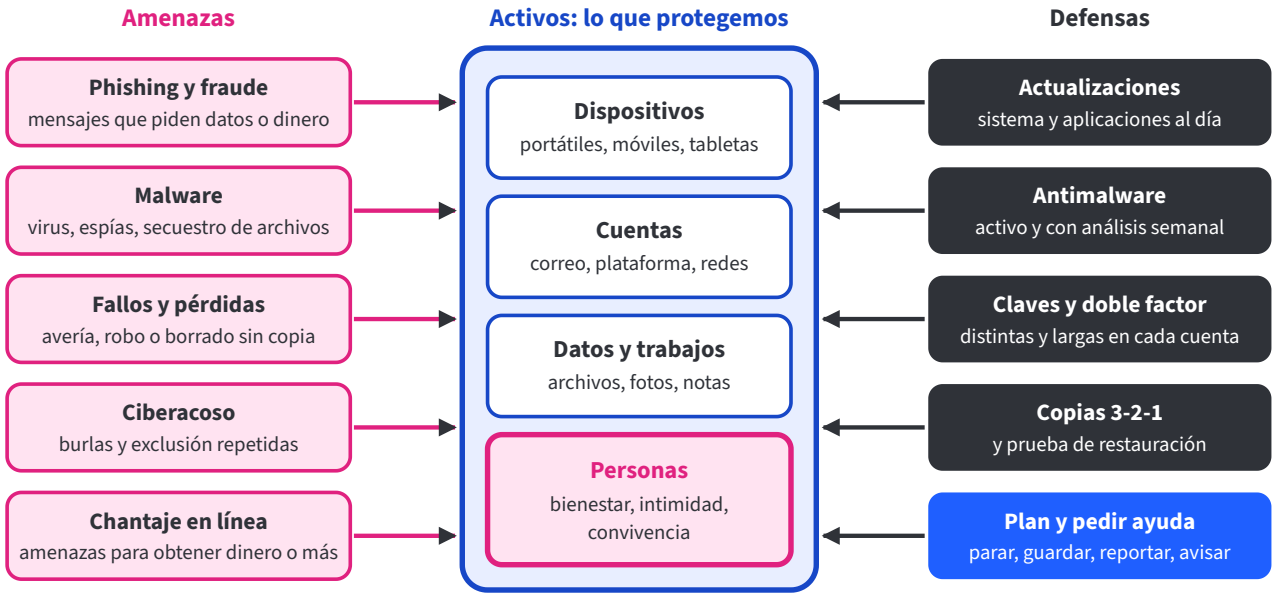
Encargo de Julián. «Quiero una hoja de ruta que cualquiera del centro pueda seguir: señales para detectar, qué hacer primero, quién ayuda y cómo evitamos que se repita. Y que cuide a las personas, no solo a los equipos».

Fuente: Caso didáctico ficticio, creado para este cuaderno. Centro, personas, equipos y datos inventados; los dominios usan las terminaciones .invalid y .example, reservadas para pruebas.

¿Cuál de los cuatro avisos crees que tiene más impacto? ¿Cuál es más fácil de resolver con técnica y cuál necesita hablar con personas?

F2 Amenazas, activos y defensas del centro

ESQUEMA



Cómo valorar un riesgo. Riesgo = **probabilidad** (1 poco probable, 2 posible, 3 muy probable) × **impacto** (1 leve, 2 importante, 3 grave). El resultado va de 1 a 9: 1-2 bajo · 3-4 medio · 6-9 alto.

Ejemplo resuelto: el correo «URGENTE». Probabilidad 3 (llega a muchas cuentas), impacto 3 (si alguien da su clave se pierde una cuenta del centro y sus trabajos): 3 × 3 = **9, riesgo alto**. Defensa: reconocer las señales, no pulsar, verificar por otro canal, doble factor.

Las personas, siempre arriba. Un riesgo para el bienestar de una persona no se mide solo con tecnología: se atiende primero aunque no haya «nada que arreglar» en un equipo.

Fuente: Esquema de elaboración propia.

F3 Cuatro mensajes ficticios para analizar

DATOS

Nº	Canal	Mensaje (ficticio)	Remitente y enlace (inventados)
M1	Correo	Asunto: «URGENTE: su cuenta del centro caduca hoy». Texto: «Estimado usuario: confirme su clave en 24 horas o perderá todos sus trabajos. Pulse aquí».	De: soporte@ramblaverde-ayuda.invalid · Enlace: https://campus.ramblaverde.example.cuenta-segura.invalid/entrar
M2	SMS	«Paquete retenido en aduanas. Pague 1,49 € hoy para recibirlo. Si no, será devuelto».	Número desconocido · Enlace: http://entrega-rapida.invalid/pago
M3	Mensaje directo	«¡Hola! Eres el ganador de una consola. Solo dinos tu usuario, tu clave y tu fecha de nacimiento para enviártela».	Perfil creado hace 2 días con 3 publicaciones · Sin enlace
M4	Correo	Asunto: «Reunión de familias del 12 de noviembre». Texto: «Se convoca a las familias de 4.º. El horario está en el tablón del centro. No es necesario responder».	De: secretaria@ramblaverde.example · Enlace: https://campus.ramblaverde.example/noticias

Señales de alerta: urgencia o amenaza («en 24 horas»), remitente o dominio extraño, saludos genéricos («estimado usuario»), errores raros, petición de **claves, datos o dinero**, premios que no has pedido, enlaces o adjuntos inesperados.

Cómo leer un enlace. Lee el dominio de **derecha a izquierda hasta la primera barra**: `campus.ramblaverde.example` pertenece a `ramblaverde.example`; en cambio, en `campus.ramblaverde.example.cuenta-segura.invalid` el dominio real es `cuenta-segura.invalid`. Un `@` en una dirección también engaña: lo que va antes se ignora.

Regla de respuesta: 1) para; 2) no pulses ni respondas; 3) verifica por otro canal (hablando con el centro, no con el número del mensaje); 4) reporta al responsable TIC y borra.

Fuente: Mensajes de elaboración propia, ficticios. Remitentes y enlaces inventados con las terminaciones .invalid y .example (reservadas para pruebas): no se pueden abrir. Los nombres de empresas y bancos no se usan.

F4 Medidas defensivas básicas

DATOS

Medida	Qué evita o arregla	Cada cuánto	Cómo se comprueba
Actualizar el sistema y las aplicaciones	Fallos de seguridad conocidos que aprovechan los atacantes	Automático; revisar una vez al mes	Ajustes: fecha de la última actualización
Antimalware activo	Virus, programas espía y virus de secuestro	Siempre activo; análisis semanal	Panel de seguridad: estado y fecha de la última base de datos
Claves distintas y verificación en dos pasos	Que el robo de una clave abra todas las cuentas	Al crear la cuenta; revisar cada trimestre	Gestor de contraseñas y ajustes de la cuenta
Copia de seguridad 3-2-1	Pérdida por avería, robo o virus de secuestro	Semanal o tras un cambio importante	Restaurar un archivo de prueba
Bloqueo de pantalla	Que otra persona use tu equipo si lo pierdes o lo dejas	Siempre	Ajustes: bloqueo automático en 1-2 minutos
Evitar iniciar sesión en wifis públicas	Redes falsas o espionaje	Siempre	No introducir claves en redes abiertas
Descargar solo de fuentes oficiales	Programas falsos con malware	Siempre	Tienda oficial o web del fabricante

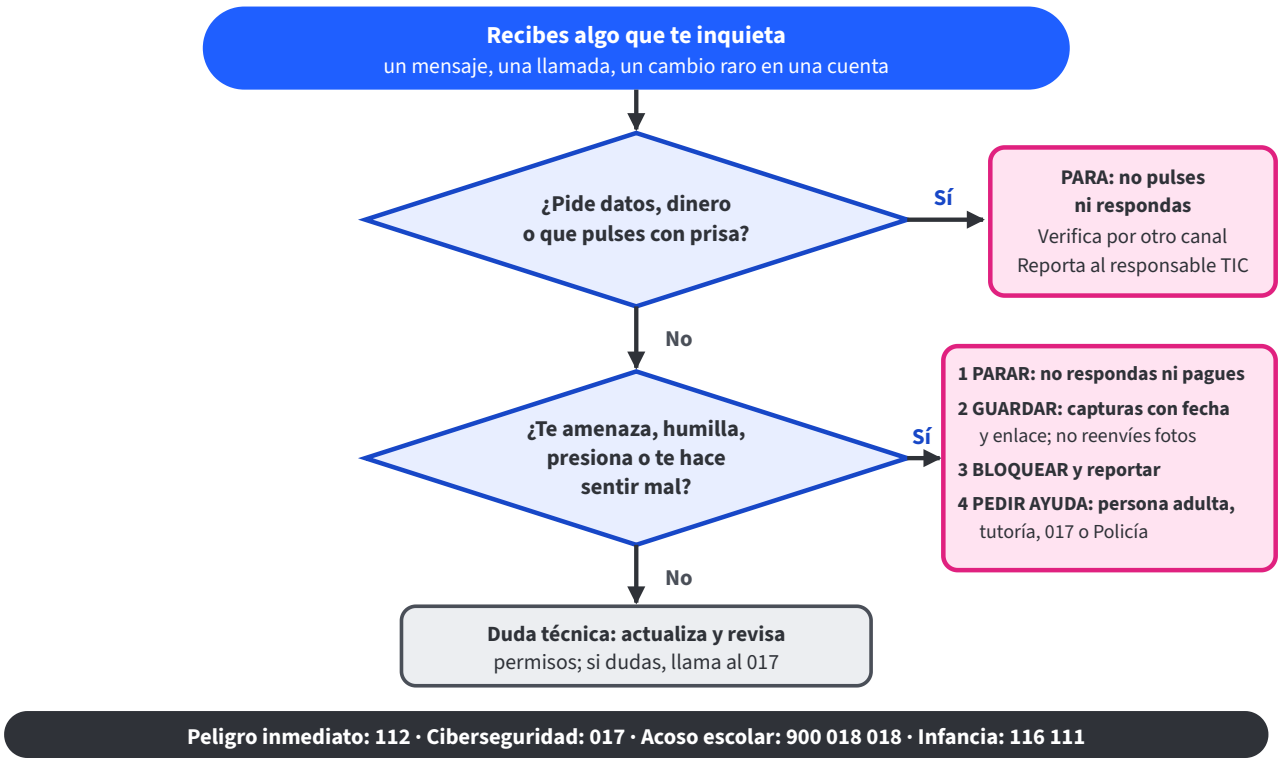
Copia 3-2-1: **3** copias de los datos (el original y 2 copias), en **2** soportes distintos (por ejemplo, disco externo y nube del centro) y **1** copia fuera del lugar (otro edificio o servicio en línea). Un virus de secuestro cifra tus archivos y pide un rescate: la mejor defensa es una copia que no esté conectada.

Ejemplo resuelto: tiempo de copia. Los trabajos de 4.º ocupan 18 GB (1 GB = 1000 MB; 1 byte = 8 bits). A un disco externo que copia a 100 MB/s: 18 × 1000 ÷ 100 = 180 s = **3 min**. Por una wifi de 20 Mbps = 20 ÷ 8 = 2,5 MB/s: 18 000 ÷ 2,5 = 7200 s = **2 h**.

Fuente: Tabla de elaboración propia.

F5 Árbol de decisión: ¿qué hago con lo que me inquieta?

ESQUEMA



Idea clave: ante una amenaza personal, **parar, guardar, bloquear o reportar y pedir ayuda** son pasos que se pueden hacer en ese orden y sin avergonzarse. Nunca hay que pagar ni reenviar contenido íntimo de nadie (tampoco «como prueba»): se guarda y se enseña solo a la persona adulta o a la autoridad que ayuda.

Fuente: Esquema de elaboración propia a partir de las recomendaciones habituales de las autoridades de ciberseguridad y de protección de la infancia (INCIBE, Policía Nacional y Guardia Civil). Los teléfonos están en F8.

F6 Programa en Python: riesgo de un inventario de equipos

CÓDIGO

Revisa un inventario ficticio y marca qué equipos conviene atender antes con tres reglas simples y explicables; además calcula tiempos de copia.

PYTHON

```python
# riesgo_equipos.py: revisa el inventario ficticio de equipos de un centro
# y marca cuáles necesitan atención antes (reglas simples y explicables).
EQUIPOS = [
    # nombre, días sin actualizar, días desde la última copia, antimalware activo
    ("Portátil aula 1", 120, 45, False),
    ("Portátil aula 2", 8, 3, True),
    ("PC biblioteca", 35, 40, True),
    ("Tablet de préstamo", 20, 12, True),
]

def nivel(dias_update, dias_copia, antimalware):
    """ALTO: sin actualizar más de 60 días o sin antimalware.
    MEDIO: más de 30 días sin actualizar o sin copia. BAJO: el resto."""
    if dias_update > 60 or not antimalware:
        return "ALTO"
    if dias_update > 30 or dias_copia > 30:
        return "MEDIO"
    return "BAJO"

def minutos_copia(gigabytes, megabytes_por_s):
    """Tiempo de una copia (1 GB = 1000 MB)."""
    return gigabytes * 1000 / megabytes_por_s / 60

print(f"{'Equipo':20}{'Update':>8}{'Copia':>8}{'Antimalw.':>11}  Riesgo")
for n, u, c, a in EQUIPOS:
    print(f"{n:20}{u:>6} d{c:>6} d{'sí' if a else 'no':>9}  {nivel(u, c, a)}")
altos = [e[0] for e in EQUIPOS if nivel(*e[1:]) == "ALTO"]
print("Atender primero:", ", ".join(altos) or "ninguno")
print("Copia de 18 GB a 100 MB/s:", minutos_copia(18, 100), "min")
print("Copia de 18 GB por wifi a 2,5 MB/s:", minutos_copia(18, 2.5), "min")
```

Salida del programa: `Portátil aula 1 120 d 45 d no ALTO` · `Portátil aula 2 8 d 3 d sí BAJO` · `PC biblioteca 35 d 40 d sí MEDIO` · `Tablet de préstamo 20 d 12 d sí BAJO` · `Atender primero: Portátil aula 1` · `Copia de 18 GB a 100 MB/s: 3.0 min` · `Copia de 18 GB por wifi a 2,5 MB/s: 120.0 min`.

Ejemplo resuelto: PC de la biblioteca. Lleva 35 días sin actualizar (no pasa de 60), tiene antimalware (no es ALTO); como 35 > 30 (y 40 > 30 de la copia) es **MEDIO**.

Fuente: Código de elaboración propia, probado con Python 3. Solo trabaja con datos ficticios del inventario y con números: no analiza ni toca ningún equipo.

F7 Una semana de hábitos digitales de Jaime (ficticio)

DATOS

Día	Pantalla (h)	Pantalla tras las 23:00 (min)	Notificaciones	Sueño (h)
Lunes	3,5	0	62	8,5
Martes	4,0	30	75	8,0
Miércoles	4,5	45	90	7,5
Jueves	5,0	60	110	7,0
Viernes	6,5	90	130	6,5
Sábado	7,0	120	95	6,0
Domingo	5,0	40	70	8,5

Cómo leer los datos. Calcula **suma** y **media** (suma ÷ 7). Compara cada día de sueño con el rango de 8 a 10 h. Fíjate en si los días con más pantalla nocturna coinciden con menos sueño: una **relación** entre datos no demuestra por sí sola que una cosa cause la otra.

Hábitos saludables (ejemplos medibles): modo «no molestar» a partir de las 22:30; móvil cargando fuera del dormitorio; descanso visual cada 20 minutos (mirar a lo lejos unos 20 s); silenciar las notificaciones de los grupos durante las tareas.

Cuándo pedir ayuda. Si durante semanas hay mal sueño, aislamiento, cambios fuertes de humor o malestar intenso, habla con una persona adulta de confianza o con tu tutoría (F8).

Fuente: Datos inventados para este cuaderno. Referencia: la American Academy of Sleep Medicine recomienda dormir de 8 a 10 horas diarias a las personas de 13 a 18 años (consenso de 2016). Los indicadores son orientativos y no sirven para diagnosticar nada.

F8 Ayuda: a quién acudir y por qué vía

DATOS

Situación	Qué hacer primero	En el centro	Fuera del centro
Mensaje sospechoso, cuenta hackeada o dudas técnicas	No pulsar; cambiar las claves desde un dispositivo seguro y cerrar sesiones	Responsable TIC	017 (INCIBE)
Burlas, insultos o exclusión repetida en chats (ciberacoso)	No responder; guardar pruebas; bloquear y reportar en la plataforma	Tutoría, orientación y coordinación de bienestar y protección	900 018 018 (acoso escolar); 116 111 (ANAR)
Amenaza o chantaje con difundir contenido íntimo	No pagar ni responder; guardar pruebas sin reenviar; bloquear	Persona adulta de confianza y coordinación de bienestar	017; Policía Nacional o Guardia Civil; AEPD (Canal Prioritario) para pedir la retirada urgente
Malestar intenso o pensamientos de hacerte daño	Hablar ya con una persona adulta de confianza	Tutoría y orientación	024 (línea de atención a la conducta suicida); 112 si hay peligro inmediato
Peligro inmediato para una persona	Ponerse a salvo y llamar	No aplica	112

El **Canal Prioritario de la AEPD** permite pedir la retirada urgente de contenido sexual o violento difundido sin consentimiento (también lo pueden usar las personas menores, con un formulario específico); no sirve para mensajería ni correo. El **017** atiende a menores, familias y profesorado. Pedir ayuda **no es chivarse**: es proteger a la persona afectada.

Fuente: Tabla de elaboración propia. Teléfonos y servicios públicos consultados en 2026 (INCIBE 017: gratuito, confidencial, de 8:00 a 23:00 h todos los días; AEPD Canal Prioritario; 112; 900 018 018, teléfono contra el acoso escolar; ANAR 116 111; 024). Comprueba los datos vigentes en las webs oficiales.

F9 Protocolo: simulación de mesa de un incidente

PROTOCOLO

Material y herramientas: plan de respuesta del equipo (Anexo 4), tarjetas de roles (coordinación, responsable TIC, tutoría, bienestar y comunicación), tarjetas de «inyecciones» (hechos nuevos que aparecen), reloj y hoja de registro de decisiones.

Equipo de protección y riesgos: riesgo emocional al tratar casos de acoso o chantaje y riesgo de recrear el daño. Casos siempre ficticios, sin imágenes ni detalles gráficos y sin nombres reales; se puede pedir una pausa o salir del ejercicio en cualquier momento y hablar con la tutoría.

Procedimiento:

1. Cada persona toma un rol y lee su tarjeta durante 2 minutos.
2. La coordinación lee la situación inicial (por ejemplo, F1: aviso 1) y marca el tiempo.
3. En 5 minutos el equipo decide qué hace primero siguiendo el árbol (F5) y anota quién hace qué y cuándo.
4. Llega una **inyección** nueva (por ejemplo, «una segunda persona ha pulsado el enlace» o «un compañero cuenta que le han enviado burlas»). El equipo revisa sus decisiones.
5. Se repite con tres inyecciones (una técnica, una de personas y una mixta).
6. Se rellena el registro: decisión, quién la tomó, qué plan usó, qué faltaba o falló.
7. En 10 minutos se mejora el plan con los fallos detectados y se anota la versión 2.

Cierre y privacidad: se destruyen las tarjetas con nombres de ejemplo, no se guardan capturas de los casos y se comparte con la clase solo el aprendizaje, no los detalles; se recuerdan las vías de ayuda de F8.

Resultado esperable: un plan de respuesta probado en tres situaciones, con un registro de decisiones y una lista de mejoras.

Fuente: Protocolo de elaboración propia. Se trabaja con tarjetas de roles y casos ficticios; el protocolo y las rutas de ayuda del centro prevalecen.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Activo	Cualquier cosa de valor que se debe proteger: equipos, cuentas, datos y personas.
Amenaza	Cosa o hecho que puede causar daño a un activo.
Riesgo	Combinación de la probabilidad de que ocurra una amenaza y su impacto.
Phishing	Engaño por mensaje para que entregues datos o pulses un enlace o archivo malicioso.
Ingeniería social	Manipular a una persona (urgencia, miedo, premios) para que haga algo que no haría.
Malware	Programa dañino: virus, espía o virus de secuestro.
Virus de secuestro	Programa que cifra tus archivos y pide un pago para devolverlos.
Actualización	Nueva versión que corrige fallos, entre ellos los de seguridad.
Copia 3-2-1	3 copias, en 2 soportes distintos y 1 fuera del lugar.
Contención	Frenar un incidente para que no se extienda (cerrar sesiones, aislar el equipo, bloquear).
Evidencia digital	Capturas, enlaces y fechas que se guardan para demostrar lo ocurrido, sin reenviar contenido íntimo.
Ciberacoso	Daño repetido a una persona por medios digitales: burlas, amenazas, exclusión.
Bienestar digital	Uso de la tecnología que cuida el sueño, la atención, las relaciones y la salud mental.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

FICHA 1 Mapa de activos, amenazas y riesgos

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, en equipo, usa el caso del centro (F1) y el esquema de activos, amenazas y defensas (F2).

1 **Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.**

El phishing es…

◯ un engaño por mensaje para que entregues datos o pulses algo ◯ un programa que borra archivos

◯ una copia de seguridad en la nube

Una copia de seguridad 3-2-1 significa…

◯ 3 copias, en 2 soportes distintos y 1 fuera del lugar ◯ 1 copia cada 2 meses y 3 contraseñas

◯ 2 copias en el mismo disco y 1 en papel

Si un mensaje te amenaza para que pagues, lo primero es…

◯ no responder ni pagar y guardar las pruebas ◯ pagar para que pare ◯ reenviarlo a toda la clase

Actualizar el sistema sirve sobre todo para…

◯ corregir fallos de seguridad conocidos ◯ que el móvil gaste más batería ◯ cambiar el fondo de pantalla

2 **Completa el inventario de activos del centro (F1 y F2).**

Activo	Tipo (dispositivo, cuenta, dato o persona)	Amenaza más probable	Defensa principal
Portátiles del aula de informática			
Cuenta del centro del alumnado			
Trabajos de 4.º (18 GB)			
Alumnado de 3.º B (chat de clase)			

3 **Matriz de riesgo. Calcula riesgo = probabilidad × impacto, clasifica (1-2 bajo, 3-4 medio, 6-9 alto) y ordena de mayor a menor.**

Riesgo	Probabilidad (1-3)	Impacto (1-3)	Riesgo	Nivel
Correo falso que pide la clave de la cuenta	3	3		
Pendrive de trabajos sin copia	2	3		
Portátil 120 días sin actualizar	3	2		
Burlas repetidas a un compañero en el chat	3	3		
Wifi de invitados sin clave en la sala de profesorado	2	1		

4 **¿Por qué un riesgo para las personas (las burlas del chat) debe tener prioridad aunque no haya nada que «arreglar» en un equipo?**

FICHA 2 Phishing y fraude: señales y respuesta

SESIÓN 2

Usa los mensajes ficticios y las señales de alerta de F3. No se puede abrir ninguno: todos los enlaces son inventados.

1 **Analiza los cuatro mensajes: apunta al menos dos señales de alerta en cada uno (o por qué parece legítimo), di si es sospechoso o legítimo y qué harías.**

Mensaje	Señales (o motivos de legitimidad)	¿Sospechoso o legítimo?	Qué haces
M1 · correo «URGENTE»			
M2 · SMS del paquete			
M3 · mensaje del concurso			
M4 · reunión de familias			

2 **Lee los enlaces de derecha a izquierda hasta la primera barra y marca si pertenecen al centro (el centro es ramblaverde.example).**

Enlace	Dominio real	¿Es del centro?
https://campus.ramblaverde.example/entrar		
https://campus.ramblaverde.example.cuenta-segura.invalid/entrar		
https://ramblaverde-campus.example/entrar		
https://campus.ramblaverde.example@acceso-rapido.invalid/		

3 **Marca verdadero (V) o falso (F).**

	V	F
Si una web tiene candado en la barra de direcciones, es legítima.	☐	☐
Un centro educativo no pide la contraseña por correo.	☐	☐
Si al pasar el cursor por un enlace se ve otra dirección, es una señal de alerta.	☐	☐
Si has pulsado por error un enlace, es mejor no decir nada para que nadie se entere.	☐	☐
Reenviar el mensaje sospechoso al responsable TIC ayuda a proteger a otras personas.	☐	☐

4 **Escribe un aviso de cuarenta palabras como máximo para el alumnado de 1.º ESO sobre qué hacer ante un mensaje sospechoso.**

FICHA 3 Actualizaciones, antimalware y copias

SESIÓN 3

Usa las medidas de F4 y el programa en Python de F6. Recuerda: 1 GB = 1000 MB y 1 byte = 8 bits.

1 **Cálculo de copia. Los trabajos de 4.º ocupan 18 GB. Calcula el tiempo con un disco externo a 100 MB/s y por una wifi de 20 Mbps (pásala a MB/s).**

2 **Diseña la copia 3-2-1 de los trabajos de 4.º del IES Rambla Verde.**

Copia	Soporte	Lugar	Cada cuánto
1. Original			
2. Copia en otro soporte			
3. Copia fuera del centro			

3 **Predice la salida de `nivel(35, 40, True)` y de `nivel(10, 5, False)` con las reglas de F6 y explica por qué.**

4 **El portátil del aula de informática lleva 120 días sin actualizarse y el fabricante publica una actualización de seguridad al mes. ¿Cuántas actualizaciones lleva sin instalar? ¿Qué harías primero y en qué orden (actualizar, activar antimalware, hacer copia)?**

FICHA 4

Parar, guardar, bloquear y pedir ayuda

SESIÓN 4

Sesión con casos ficticios, sin imágenes ni detalles gráficos. Se puede pedir una pausa en cualquier momento. Usa el árbol (F5) y la tabla de ayuda (F8).

1 **Caso A (ficticio): en el chat de 3.º B, alguien comparte burlas sobre Leo y 18 personas lo ven. Recorre el árbol de F5 y escribe el camino que sigues y qué NO hay que hacer.**

2 **Caso B (ficticio): una persona desconocida amenaza a Ira, de 15 años, con difundir un contenido privado si no le envía dinero. Completa qué haría Ira y qué no debe hacer.**

Paso	Qué hace Ira	Qué NO debe hacer
1. Parar		
2. Guardar		
3. Bloquear y reportar		
4. Pedir ayuda		

3 **Relaciona cada situación con el recurso más adecuado de F8.**

1	Alguien te chantajea con difundir un contenido privado	a	024 y una persona adulta de confianza
2	Dudas sobre un mensaje sospechoso o una cuenta hackeada	b	112
3	Burlas y exclusión repetidas en el chat de clase	c	017 (INCIBE) y el soporte del servicio
4	Malestar intenso o pensamientos de hacerte daño	d	Policía Nacional o Guardia Civil, una persona adulta de confianza y 017
5	Hay peligro inmediato para una persona	e	Tutoría, coordinación de bienestar y teléfono 900 018 018

4 **Marca verdadero (V) o falso (F).**

	V	F
Guardar capturas con fecha y la dirección del perfil ayuda a denunciar.	☐	☐
Reenviar a amigos una imagen privada de otra persona «como prueba» está bien.	☐	☐
Si te chantajean, pagar hace que paren.	☐	☐
Pedir ayuda a una persona adulta no es chivarse: es proteger a quien sufre.	☐	☐

FICHA 5

Hábitos digitales y bienestar

SESIÓN 5

Trabaja con los datos ficticios de Jaime (F7). La última tarea es opcional y privada: no se entrega ni se comparte.

1 **Calcula la suma y la media diaria (suma ÷ 7) de cada magnitud de Jaime.**

Magnitud	Suma de la semana	Media diaria
Pantalla (h)		
Pantalla tras las 23:00 (min)		
Notificaciones		
Sueño (h)		

2 **¿Cuántos días durmió Jaime menos de 8 h? Compara los días con más pantalla nocturna con los de menos sueño: ¿qué relación ves? ¿Por qué no se puede asegurar que una cosa cause la otra?**

3 **Propón tres hábitos concretos y medibles para Jaime, con la meta numérica y cómo comprobar que los cumple.**

Hábito	Meta numérica	Cómo se mide

4 **Opcional y privado (no se entrega): anota para ti dos cosas de tu uso del móvil que te gustaría cambiar y una persona adulta de confianza a la que podrías contárselo.**

FICHA 6 Creamos el plan de respuesta

SESIÓN 6

Usa lo aprendido y las tablas F4, F5 y F8. El plan debe poder seguirlo cualquier persona del centro.

1 **Completa las fases del plan para el incidente «cuenta del centro comprometida por un correo falso».**

Fase	Acciones concretas	Responsable	Plazo
1. Detectar			
2. Contener			
3. Recuperar			
4. Avisar			
5. Aprender			

2 **Dibuja el árbol de decisión de vuestro plan para «me llega algo que me inquieta» (máximo tres preguntas) y señala dónde se pide ayuda.**

3 **Lista de contactos: ¿a quién se avisa, cuándo y cómo?**

Persona o servicio	Cuándo se avisa	Cómo (en persona, teléfono, formulario)

FICHA 7 Evidencia individual: tres inyecciones nuevas

SESIÓN 7

Trabajo individual tras la simulación de mesa. Puedes consultar el dossier. Los casos son ficticios.

1 **Inyección 1. Al llegar al instituto, Aitana (ficticia), delegada de clase, recibe este SMS: «Paquete retenido. Pague 1,49 € en entrega-rapida.invalid/pago o será devuelto». Indica dos señales de alerta y qué hace, paso a paso.**

2 **Inyección 2. Inventario del PC de la biblioteca: 95 días sin actualizar, 40 días sin copia y antimalware activo. Calcula su nivel con las reglas de F6 y escribe tres acciones por orden.**

3 **Inyección 3. Raúl (ficticio) te cuenta que en un grupo se burlan de él con mensajes y que le da vergüenza decirlo. Escribe qué le dices y qué hacéis juntos con los cuatro pasos (parar, guardar, bloquear o reportar, pedir ayuda), a quién avisáis y qué no haríais.**

4 **Propón una medida de bienestar para el grupo de clase (por ejemplo, un acuerdo sobre el uso del chat de clase por la noche) con una meta medible.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Plan de respuesta a incidentes y bienestar del IES Rambla Verde (ficticio). Completadlo en equipo y probadlo en la simulación de mesa.

Incidente (ficticio)

Qué ocurre y quién lo detecta.

Activos y riesgo

Activo, probabilidad × impacto y nivel.

Señales de detección

Qué nos avisa de que algo va mal.

Árbol de decisión

Preguntas, caminos y dónde se pide ayuda.

Contención

Qué se hace primero y quién.

Recuperación

Claves, copias y comprobación.

Ayuda: a quién y cuándo

Centro y servicios externos.

Prevención

Actualizar, copia 3-2-1, claves y 2FA.

Bienestar y lecciones aprendidas

Apoyo a las personas y mejoras tras la simulación.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Antes de entregar **Plan de respuesta a incidentes y bienestar**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] Los activos y las amenazas del centro están identificados y los riesgos priorizados con probabilidad × impacto bien calculado.
- [ ] El plan incluye las señales de phishing y fraude y la regla de respuesta (parar, no pulsar, verificar y reportar).
- [ ] Las medidas defensivas (actualizaciones, antimalware, claves con doble factor y copia 3-2-1) están justificadas, con tiempos de copia calculados con unidades.
- [ ] Hay un árbol de decisión claro y una tabla de fases con responsables y plazos.
- [ ] Las situaciones de riesgo personal siguen parar, guardar evidencias, bloquear o reportar y pedir ayuda, sin reenviar contenido íntimo.
- [ ] Los contactos y teléfonos son correctos y se indica cuándo avisar a cada uno.
- [ ] El plan incluye hábitos de bienestar medibles.
- [ ] El plan se ha probado en la simulación de mesa con al menos tres inyecciones y se han anotado los cambios de la versión 2.
- [ ] Todos los casos son ficticios, sin imágenes ni detalles gráficos y sin datos reales.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

_____

_____

Firma del equipo / fecha de entrega

_____

_____

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Plan de respuesta a incidentes y bienestar**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Mapa de activos y amenazas completo, riesgos priorizados con probabilidad × impacto correctamente calculado y un plan con fases, responsables y plazos adaptado al centro.	Mapa y priorización adecuados y un plan con fases y responsables.	Mapa incompleto o plan genérico sin responsables ni plazos.	No relaciona el plan con los activos y amenazas del centro.	
Funcionamiento / evidencia	El plan se prueba en la simulación de mesa con al menos tres casos nuevos, se registran las decisiones y los fallos, y se corrige; el programa y los cálculos son correctos con unidades.	El plan se prueba con casos y los cálculos principales son correctos.	La prueba es parcial o hay errores de cálculo.	No hay prueba del plan ni cálculos.	
Documentación técnica	Árbol de decisión claro, tabla de fases, contactos con cuándo avisar, registro de incidente y vocabulario correcto (phishing, contención, evidencia, copia 3-2-1); otro equipo podría aplicarlo.	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan elementos (contactos, evidencias o fases) o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para aplicar el plan.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Trata los casos ficticios sin detalles gráficos, no reenvía contenido sensible, incluye bienestar y vías de ayuda correctas, y no usa ningún dato real.	Respeta la privacidad y las vías de ayuda con alguna imprecisión.	Necesita recordatorios sobre privacidad, evidencias o vías de ayuda.	Usa datos reales, recrea el daño o ignora las vías de ayuda.	
Iteración y cooperación	Mejora el plan con los fallos detectados en la simulación, rota los roles y toma decisiones con escucha y respeto.	Mejora el plan tras la simulación y coopera adecuadamente.	La mejora es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el plan o dificulta el trabajo del equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé reconocer las señales de un mensaje de phishing o fraude y elegir qué hacer.	○	○	○	○
Sé qué pasos seguir y a quién acudir si alguien sufre burlas o un chantaje en la red.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Aquí tienes un árbol de respuesta ya construido y casos guiados para practicar paso a paso con cuatro situaciones ficticias.

Árbol de respuesta guiado

1. ¿El mensaje pide **datos, dinero o que pulses con prisa**? Si **sí**: para, no pulses ni respondas, verifica por otro canal y avisa al responsable TIC.
2. Si **no**: ¿te **amenaza, humilla, presiona** o te hace sentir mal? Si **sí**: **parar** (no respondas ni pagues), **guardar** pruebas (captura con fecha y enlace, sin reenviar fotos), **bloquear y reportar**, **pedir ayuda**.
3. Si **no**: es una duda técnica: actualiza y revisa permisos; si dudas, llama al **017**.

Casos guiados

- **Caso 1:** un SMS dice que tienes un premio y pide tu usuario y tu clave.
- **Caso 2:** en el chat de clase alguien insulta repetidamente a una compañera.
- **Caso 3:** el portátil del aula muestra «actualización pendiente desde hace 90 días».
- **Caso 4:** un perfil desconocido amenaza a un chico con difundir algo privado si no le envía dinero.

1 **Escribe para cada caso el primer paso del árbol y la persona o servicio a quien avisarías.**

Caso	Primer paso	A quién se avisa
1. SMS del premio		
2. Insultos en el chat		
3. Portátil sin actualizar		
4. Amenaza con difundir algo privado		

2 **Ordena los pasos del caso 4: bloquear y reportar, guardar pruebas, pedir ayuda, parar (no pagar ni responder).**

_____

_____

3 **Calcula el tiempo de copia de 9 GB a 100 MB/s (1 GB = 1000 MB).**

_____

_____

ANEXO 9

Ampliación

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Matriz de riesgos y plan de continuidad con copias

Un buen plan no solo reacciona: **prioriza** y **asegura la continuidad**. Construye una matriz de riesgos del centro y un plan de continuidad con copias de seguridad que responda a la pregunta: «si perdemos todos los trabajos del aula de informática, ¿cuánto tardamos en recuperarlos y cuántos datos perdemos?».

A1 Datos de las copias del aula de informática (ficticios)

DATOS

Dato	Valor
Trabajos del alumnado	18 GB
Documentos del profesorado	6 GB
Velocidad del disco externo (copia y restauración)	100 MB/s
Velocidad de subida a la nube del centro	20 Mbps
Velocidad de bajada de la nube del centro	100 Mbps
Frecuencia de la copia actual	Cada viernes a las 14:00
Tiempo máximo aceptable sin el servicio (RTO)	4 h
Datos máximos que se pueden perder (RPO)	1 semana de trabajo

Fuente: Datos inventados para este cuaderno. 1 GB = 1000 MB.

Pasos

1. Elige seis riesgos del IES Rambla Verde y puntúa probabilidad e impacto (1-3). Calcula el riesgo y dibuja la matriz 3 × 3 colocando cada riesgo en su casilla.
2. Para los dos riesgos más altos, propón una defensa y recalcula la probabilidad o el impacto esperados.
3. Plan de continuidad: con los datos de A1, calcula el tamaño total de las copias, el tiempo de una copia completa y el tiempo de restauración por disco externo y por nube.
4. Define el RPO (cuántos datos aceptas perder) y el RTO (cuánto tardas en volver a funcionar) y comprueba si tu plan los cumple.

1 Matriz de riesgos del centro.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Riesgo	Defensa propuesta

Entrega

Matriz de riesgos con las defensas, cálculos de copia y restauración con unidades, y una frase que diga si el plan cumple el RTO y el RPO.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 8 · Defensa digital y bienestar

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: un engaño por mensaje para que entregues datos o pulses algo; 3 copias, en 2 soportes distintos y 1 fuera del lugar; no responder ni pagar y guardar las pruebas; corregir fallos de seguridad conocidos.
2. Portátiles: dispositivo; amenaza: malware por falta de actualización; defensa: actualizaciones y antimalware. Cuenta del centro: cuenta; phishing; claves distintas, doble factor y reconocer señales. Trabajos de 4.º: dato; pérdida por avería o virus de secuestro; copia 3-2-1. Alumnado de 3.º B: persona; ciberacoso; parar, guardar, reportar y pedir ayuda.
3. Correo falso: 3 × 3 = 9 (alto). Pendrive sin copia: 2 × 3 = 6 (alto). Portátil sin actualizar: 3 × 2 = 6 (alto). Burlas en el chat: 3 × 3 = 9 (alto). Wifi de invitados sin clave: 2 × 1 = 2 (bajo). Orden: correo falso y burlas (9), pendrive y portátil (6), wifi (2).
4. Respuesta abierta. Modelo: el impacto sobre una persona (miedo, aislamiento, daño emocional) puede ser grave y crecer cada día que pasa; no se arregla con un parche técnico, por eso hay que atenderlo cuanto antes y con ayuda de personas adultas.

Ficha 2

1. M1: urgencia («24 horas»), saludo genérico, petición de la clave, dominio real `cuenta-segura.invalid` → sospechoso; no pulsar, verificar con el centro y reportar al responsable TIC. M2: urgencia y amenaza de devolución, pago pequeño, remitente desconocido, dominio `entrega-rapida.invalid` → sospechoso; borrar y reportar. M3: premio que no has pedido, pide usuario, clave y fecha de nacimiento, perfil nuevo → sospechoso; no responder, bloquear y reportar. M4: remitente y dominio del centro, no pide datos ni dinero, el horario está en el tablón → legítimo; (se puede confirmar en el tablón o con la secretaría).
2. Dominios reales: `ramblaverde.example` (sí es del centro); `cuenta-segura.invalid` (no); `ramblaverde-campus.example` (no, es otro dominio); `acceso-rapido.invalid` (no: lo que va antes de la @ se ignora).
3. F, V, V, F, V.
4. Modelo (35 palabras): «Si un mensaje te pide datos, dinero o que pulses con prisa, para: no pulses ni respondas. Pregunta al centro por otro canal, avisa al responsable TIC y borra el mensaje. Pedir ayuda no es de pardillos». Valorar claridad, el límite de 40 palabras y el tono sin culpar.

Ficha 3

1. Disco externo: 18 × 1000 ÷ 100 = 180 s = 3 min. Wifi de 20 Mbps: 20 ÷ 8 = 2,5 MB/s; 18 000 ÷ 2,5 = 7200 s = 2 h.
2. Modelo: 1. Original en el servidor de aula; 2. Copia en un disco externo guardado en el armario de jefatura (otro soporte); 3. Copia en la nube del centro (fuera del edificio). Frecuencia: semanal y tras cada trabajo importante; probar restaurando un archivo cada trimestre.
3. `nivel(35, 40, True)` → MEDIO (35 no supera 60 y hay antimalware, pero 35 > 30 y 40 > 30). `nivel(10, 5, False)` → ALTO (no tiene antimalware aunque esté actualizado).
4. 120 días ÷ 30 días por actualización = 4 actualizaciones. Orden recomendado: 1) copiar lo importante si hay datos; 2) activar el antimalware; 3) instalar las actualizaciones; 4) comprobar que todo funciona. Aceptar variantes justificadas (por ejemplo, desconectar el portátil de la red mientras tanto).

Ficha 4

1. Camino: «¿Pide datos o dinero?» no; «¿te humilla o te hace sentir mal?» sí → parar (no responder ni «vengarse»), guardar (capturas con fecha, enlace y nombre del perfil), bloquear y reportar, pedir ayuda (tutoría y coordinación de bienestar; 900 018 018). NO: responder con burlas, reenviar las capturas a otras personas, borrar todo sin guardar, esperar a que pase.
2. Parar: no responde ni paga. Guardar: capturas con fecha, el perfil y los mensajes, sin reenviarlos. Bloquear y reportar: bloquear al perfil y reportarlo en la plataforma; no borrar antes de guardar. Pedir ayuda: familia o persona adulta de confianza, 017, Policía Nacional o Guardia Civil. NO debe: pagar, enviar más contenido, ocultarlo por vergüenza ni borrar las pruebas.
3. Chantaje con difundir un contenido privado → Policía Nacional o Guardia Civil, persona adulta de confianza y 017. Duda o cuenta hackeada → 017 y soporte del servicio. Burlas en el chat → tutoría, coordinación de bienestar y 900 018 018. Malestar intenso → 024 y persona adulta de confianza. Peligro inmediato → 112.
4. V, F, F, V.

Ficha 5

1. Pantalla: suma 35,5 h; media 35,5 ÷ 7 ≈ 5,07 h. Pantalla tras las 23:00: suma 385 min (≈ 6,4 h); media 55 min. Notificaciones: suma 632; media ≈ 90,3. Sueño: suma 52 h; media ≈ 7,43 h.
2. Durmió menos de 8 h cuatro días (miércoles, jueves, viernes y sábado). Los días con más pantalla nocturna (viernes 90 min y sábado 120 min) coinciden con menos sueño (6,5 h y 6 h). La relación es fuerte (en estos datos, $r \approx -0{,}94$), pero no prueba causa: puede haber otras razones (estrés, deberes, horarios, salidas).
3. Ejemplos: modo «no molestar» a las 22:30 (meta: 0 min de pantalla tras las 23:00, se mide con el informe de uso); móvil cargando fuera del dormitorio (7 de 7 noches, anotando en una tabla); acostarse antes de las 23:30 para dormir al menos 8 h (se mide con la hora de bloqueo y con una agenda de sueño). Valorar metas numéricas.
4. Respuesta privada: no se evalúa ni se recoge.

Ficha 6

1. Modelo. Detectar: aviso del alumnado o del responsable TIC; Responsable: persona que detecta; Plazo: de inmediato. Contener: cerrar sesiones y cambiar la clave de la cuenta, bloquear el correo sospechoso; Responsable TIC; 1 hora. Recuperar: restablecer la clave con doble factor, revisar actividad y restaurar archivos si procede; Responsable TIC; mismo día. Avisar: familia y jefatura; avisar a la comunidad con un mensaje claro; Coordinación; 24 h. Aprender: registrar el incidente y mejorar el plan; el equipo; 1 semana.
2. Árbol propio: valorar máximo tres preguntas, caminos que terminan en acciones concretas y la pregunta sobre la persona («¿te hace sentir mal?») con ayuda de personas adultas.
3. Contactos: responsable TIC (dudas técnicas, cuentas), tutoría (cualquier situación entre compañeros), coordinación de bienestar y protección (acoso, chantaje, malestar), jefatura (incidentes graves), 017, 900 018 018, Policía o Guardia Civil y AEPD (retirada urgente). Valorar «cuándo» y «cómo» claros.

Ficha 7

1. Señales: urgencia con amenaza de devolución, remitente desconocido, pago pequeño por un enlace no oficial (`entrega-rapida.invalid`). Respuesta: no pulsa, no paga, verifica por otro canal, borra, reporta al responsable TIC y avisa a la clase.
2. Nivel: 95 > 60, por tanto ALTO. Acciones: 1) activar el antimalware y copiar lo importante (40 días sin copia); 2) instalar las actualizaciones pendientes; 3) programar copia semanal y actualizaciones automáticas. Aceptar variantes con justificación.
3. Modelo: «Gracias por contármelo; no tienes la culpa. Vamos a parar (no contestar), guardar capturas con fecha, bloquear y reportar, y hablar con tu tutor o la coordinadora de bienestar. Si lo necesitas, el 900 018 018 ayuda». NO: responder con burlas, reenviar capturas o resolverlo «a nuestra manera».
4. Respuesta abierta. Ejemplo: acordar que el chat de clase quede en silencio de 22:30 a 7:00 y que no se publiquen fotos de nadie sin permiso; meta: 0 mensajes nocturnos durante dos semanas. Valorar meta medible y respeto.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Caso 1: primer paso: parar (no responder ni dar datos); avisar al responsable TIC o a su familia. Caso 2: parar, guardar, bloquear y reportar; avisar a tutoría y coordinación de bienestar. Caso 3: duda técnica: actualizar y activar antimalware; avisar al responsable TIC. Caso 4: parar (no pagar ni responder) y pedir ayuda: persona adulta, Policía o Guardia Civil y 017.
2. Orden: parar; guardar pruebas; bloquear y reportar; pedir ayuda.
3. 9 × 1000 ÷ 100 = 90 s = 1,5 min.

Ampliación (Anexo 9)

1. Respuesta abierta. Cálculos de referencia: tamaño total = 18 + 6 = 24 GB. Copia completa a disco externo: 24 000 ÷ 100 = 240 s = 4 min. Subida a la nube a 20 Mbps = 2,5 MB/s: 24 000 ÷ 2,5 = 9600 s ≈ 2,7 h. Restauración desde disco: 4 min; desde la nube a 100 Mbps = 12,5 MB/s: 24 000 ÷ 12,5 = 1920 s ≈ 32 min. RTO de 4 h: se cumple con ambos medios. RPO: con copia semanal puede perderse hasta una semana de trabajo; el RPO de 1 semana se cumple justo; para mejorarlo, copia diaria incremental. Valorar la matriz 3 × 3 con riesgos bien colocados.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (activos y riesgos); sesión 2 (phishing, lectura de dominios); sesión 3 (medidas defensivas y cálculos; el programa F6 es opcional); sesión 4 (la más sensible: casos de riesgo personal, con pausas); sesión 5 (hábitos y bienestar); sesión 6 (plan); sesión 7 (simulación de mesa de 30 min y ficha individual).
- Sensibilidad: nunca pedir experiencias personales ni mostrar imágenes; los casos son ficticios y se tratan sin detalles. Conviene avisar a tutoría y orientación antes de la sesión 4 y recordar las rutas de ayuda del centro y los teléfonos de F8. La tarea opcional de la ficha 5 es privada y no se recoge.
- Diferenciación: el Anexo 8 ofrece un árbol guiado y cuatro casos cerrados; el Anexo 9 propone una matriz de riesgos con plan de continuidad (RPO y RTO). Los roles rotatorios de la simulación (coordinación, responsable TIC, tutoría, bienestar, comunicación) permiten diferentes formas de participar.
- Datos y teléfonos: INCIBE 017 (gratuito, confidencial, 8:00 a 23:00 h todos los días), el Canal Prioritario de la AEPD, 112, 900 018 018 (acoso escolar), ANAR 116 111 y 024 (conducta suicida) se han comprobado en 2026; conviene revisarlos antes de usar el cuaderno. El coordinador de bienestar y protección es una figura obligatoria en todos los centros según el art. 35 de la LO 8/2021.

Errores frecuentes

- Pensar que un candado en el navegador garantiza que una web es legítima, o fiarse de un enlace por parecerse al del centro.
- Responder al mensaje o pagar «para que pare» un chantaje, en lugar de parar, guardar y pedir ayuda.
- Reenviar capturas o imágenes de otra persona «como prueba»: se guardan y se enseñan solo a quien ayuda.
- Confundir tener copia con tener copia probada: sin restaurar un archivo de prueba no se sabe si funciona.
- Calcular el tiempo de copia sin pasar Mbps a MB/s (dividir entre 8) o mezclar GB y MB.
- Atender solo lo técnico y olvidar el bienestar de las personas implicadas.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar que el plan se pueda seguir sin conocimientos técnicos y que cada fase tenga responsable y plazo.
- Aceptar árboles y fases distintos si son coherentes, priorizan a las personas y usan las vías de ayuda correctas.
- En los cálculos exigir unidades y el paso de bits a bytes; aceptar redondeos razonables.
- En los casos de riesgo personal, penalizar cualquier propuesta que implique pagar, reenviar contenido íntimo o resolverlo sin ayuda de personas adultas.

09

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Infox, sesgos y medios digitales

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo decidimos si un mensaje digital merece confianza antes de amplificarlo?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES B · D
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE2, CE4	PRODUCTO FINAL Protocolo de verificación y dossier de fact-checking	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 2.2, 4.3, 4.1

Contexto, reto y producto

En Valdeluz (localidad ficticia) circula por un grupo vecinal una publicación que dice que «desde el lunes el ayuntamiento cobrará 3 € por entrar al Parque de la Ribera». La han compartido 412 veces en un día. Noelia Prieto, editora de la radio escolar del IES Cumbres Claras (centro ficticio), ha oído el rumor en tres clases distintas y se hace la pregunta de este proyecto: «¿Cómo decidimos si un mensaje merece confianza antes de amplificarlo?». Toda la información, las cuentas, los medios y las personas de esta situación son ficticios; los dominios acaban en .invalid o .example, que están reservados para pruebas y no se pueden abrir.

En esta situación el alumnado aprende a **verificar antes de compartir**. Distingue hecho, opinión, publicidad y manipulación; construye un protocolo de verificación (parar, quién, evidencia, fecha y lugar, otras fuentes y veredicto); practica la **lectura lateral** con un dossier cerrado de documentos preparados; revisa un gráfico recortado y un conjunto de titulares con distinto encuadre; y aprende a **redactar una corrección clara sin humillar a nadie ni amplificar el bulo**. Cierra con un desafío individual con una fuente nueva.

Reto

Elaborar un protocolo de verificación y un dossier de fact-checking del caso de Valdeluz (afirmación, fuentes consultadas, comprobaciones, veredicto graduado, sesgos detectados y corrección redactada) que otra persona pueda seguir y repetir con una publicación nueva.

Producto final

Protocolo de verificación y dossier de fact-checking.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

CE2 Configurar el entorno personal de aprendizaje y crear contenidos digitales con criterio, respetando la propiedad intelectual.

CE4 Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

2.2 Buscar, seleccionar y archivar información en función de sus necesidades haciendo uso de las herramientas del entorno personal de aprendizaje con sentido crítico y siguiendo normas básicas de seguridad en la red.

4.3 Valorar la importancia de la oportunidad, facilidad y libertad de expresión que suponen los medios digitales conectados, analizando de forma crítica los mensajes que se reciben y transmiten teniendo en cuenta su objetividad, ideología, intencionalidad, sesgos y caducidad.

4.1 Hacer un uso ético de los datos y las herramientas digitales, aplicando las normas de etiqueta digital y respetando la privacidad y las licencias de uso y propiedad intelectual en la comunicación, colaboración y participación activa en la red.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
D2	Educación mediática: periodismo digital, blogosfera, estrategias comunicativas y uso crítico de la red. Herramientas para detectar noticias falsas y fraudes.
B1	Búsqueda, selección y archivo de información.
D1	Interactividad en la red: libertad de expresión, etiqueta digital, propiedad intelectual y licencias de uso.

Concreción didáctica en esta situación

- Educación mediática: periodismo digital, blogosfera y estrategias comunicativas; hecho, opinión, publicidad y desinformación.
- Herramientas para detectar noticias falsas y fraudes: autoría, fecha, evidencia, contexto, búsqueda inversa de imágenes y metadatos como pistas.
- Búsqueda, selección y archivo de información: lectura lateral, comparación de varias fuentes y registro de lo consultado.
- Sesgos, encuadre (framing), intencionalidad y caducidad de los mensajes; gráficos con ejes recortados.
- Libertad de expresión y etiqueta digital: corregir con respeto, proteger a las personas y no amplificar la desinformación.

Objetivos didácticos

- ✓ Distinguir hecho, opinión, publicidad y manipulación en mensajes ficticios y explicar la pista que lo delata.
- ✓ Comprobar autoría, evidencia, fecha, lugar y contexto de una publicación y puntuar su fiabilidad con una escala de 0 a 10.
- ✓ Usar la lectura lateral con un dossier cerrado de fuentes preparadas y seguras, sin abrir enlaces sospechosos.
- ✓ Reconocer sesgos, encuadres, gráficos engañosos y datos caducados, y calcular qué cifras son reales.
- ✓ Redactar una corrección breve que dé el veredicto, la evidencia y qué hacer sin humillar ni amplificar el mensaje falso.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Analizamos mensajes ficticios: hecho, opinión, publicidad y manipulación

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, clasificación de frases (F2) y cálculo del alcance de una publicación (F1, F3).

Ficha: Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Construimos el protocolo de verificación

Evidencia: Ficha 2: seis pasos del protocolo (F4) aplicados a una publicación fiable.

Ficha: Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Taller de fuente, fecha, evidencia y contexto

Evidencia: Ficha 3: pistas de una foto (F6), cálculo de la antigüedad y puntuación de fiabilidad de 0 a 10.

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

Fact-checking por equipos con dossier cerrado

Evidencia: Ficha 4: análisis de seis documentos (F5), veredicto graduado y explicación.

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Analizamos sesgo, encuadre y caducidad

Evidencia: Ficha 5: titulares (F8), cálculo de cifras y gráfico recortado (F7).

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Redactamos la corrección y la explicación

Evidencia: Ficha 6: análisis de una corrección mala y redacción de una corrección que no humilla ni amplifica (F9).

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Desafío individual con una fuente nueva

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: verificación completa de una publicación nueva.

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
2.2	Búsqueda, selección y archivo de fuentes con sentido crítico y seguridad: lectura lateral con el dossier, registro de lo consultado y puntuación de fiabilidad justificada.	Fichas 2, 3 y 4 y Anexo 4 / rúbrica y lista de cotejo
4.3	Análisis crítico de mensajes teniendo en cuenta objetividad, intencionalidad, sesgos y caducidad: veredicto graduado, encuadre de titulares, gráfico recortado y cifras comprobadas.	Fichas 1, 5 y 7 / rúbrica y observación
4.1	Uso ético y respetuoso al corregir: corrección sin humillar ni amplificar, privacidad de las personas y citas de las fuentes.	Ficha 6 y Anexo 4 / rúbrica y coevaluación

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	Define con claridad la afirmación a verificar y qué evidencia haría falta, plantea varias comprobaciones posibles y justifica el orden del protocolo.	Define la afirmación y un protocolo ordenado con justificación suficiente.	La afirmación es imprecisa o el protocolo se aplica sin justificar.	No identifica qué hay que verificar ni por qué.
Funcionamiento / evidencia	El veredicto se apoya en varias fuentes cruzadas, con puntuación de fiabilidad y cálculos correctos, y se señalan los límites de la verificación.	El veredicto se apoya en pruebas suficientes y los cálculos principales son correctos.	El veredicto se apoya en pocas pruebas o hay errores de cálculo.	El veredicto no se apoya en evidencia.
Documentación técnica	Protocolo, fuentes consultadas, fechas, cálculos y explicación claros y reproducibles; otra persona podría repetir la verificación.	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan fuentes, fechas o pasos o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para entender la verificación.
Seguridad, ética y sostenibilidad	Corrige sin humillar ni amplificar el bulo, protege a las personas, no abre enlaces sospechosos y cita las fuentes y las licencias.	Respeta a las personas y las normas de seguridad con alguna imprecisión.	Necesita recordatorios sobre tono, privacidad o no amplificar.	Ridiculiza a personas, amplifica el bulo o ignora las normas de seguridad.
Iteración y cooperación	Mejora el protocolo y la corrección con los fallos detectados en las pruebas cruzadas, rota los roles y decide con escucha y respeto.	Revisa el protocolo tras las pruebas y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el protocolo o dificulta el trabajo del equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo (4 personas): publicaciones ficticias impresas (F3), dossier cerrado de documentos (F5), pistas de la foto (F6), gráficos (F7) y titulares (F8).
- Ordenador o tableta con editor de texto y calculadora; pizarra o papel A3 para el protocolo y rotuladores de dos colores.
- Plantilla del producto final (Anexo 4) y roles rotatorios: coordinación, documentación, pruebas, seguridad y comunicación.

Seguridad, privacidad y uso responsable

Todas las publicaciones, cuentas, medios y personas son ficticios; no se difunde ninguna desinformación real ni contenido gráfico o dañino. No se pulsa ningún enlace sospechoso real: se trabaja con un dossier cerrado y los dominios ficticios acaban en .invalid o .example. Si el profesorado autoriza una búsqueda real, se hace solo con las herramientas indicadas y sobre un caso inocuo ya resuelto. No se publica ni reenvía ningún bulo, ni siquiera para desmentirlo; no se señala ni se ridiculiza a personas concretas.

Interdisciplinariedad: Lengua Castellana y Literatura (géneros periodísticos, argumentación y redacción) y Geografía (fuentes, mapas, datos y contexto de un lugar).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Checklist y fuentes ya seleccionadas.

Ampliación

Anexo 9

Comparar dos verificaciones y evaluar transparencia/metodología.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

«Desde el lunes cobrarán 3 € por entrar al parque.» Una publicación, 412 comparticiones, una captura de una supuesta noticia sin firma ni fecha. En Valdeluz (ficticia) nadie sabe de dónde viene, pero casi todo el mundo la ha reenviado «por si acaso». Noelia, la editora de la radio del IES Cumbres Claras, os lanza el reto: ¿quién decide si algo es verdad antes de que se extienda? Durante siete sesiones construiréis un protocolo de verificación con seis pasos, lo probaréis con un dossier cerrado, descubriréis cómo un gráfico con el eje recortado hace que 4 puntos parezcan el triple, y aprenderéis a corregir sin humillar a nadie ni repetir el bulo. ¿Compartiréis la próxima publicación o la verificaréis primero?

> *¿Cómo decidimos si un mensaje digital merece confianza antes de amplificarlo?*

Vuestro reto

Elaborar un protocolo de verificación y un dossier de fact-checking del caso de Valdeluz (afirmación, fuentes consultadas, comprobaciones, veredicto graduado, sesgos detectados y corrección redactada) que otra persona pueda seguir y repetir con una publicación nueva.

Lo que vais a producir

Protocolo de verificación y dossier de fact-checking.

Seguridad. Todas las publicaciones, cuentas, medios y personas son ficticios; no se difunde ninguna desinformación real ni contenido gráfico o dañino.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Analizamos mensajes ficticios: hecho, opinión, publicidad o manipulación.
2. Construimos el protocolo de verificación de seis pasos.
3. Practicamos con fuente, fecha, evidencia y contexto.
4. Hacemos fact-checking por equipos con un dossier cerrado.
5. Detectamos sesgo, encuadre, gráficos recortados y datos caducados.
6. Redactamos una corrección que no humilla ni amplifica.
7. Verificamos una fuente nueva de forma individual.

Al terminar seré capaz de…

- ✓ Distinguir hecho, opinión, publicidad y manipulación en mensajes ficticios y explicar la pista que lo delata.
- ✓ Comprobar autoría, evidencia, fecha, lugar y contexto de una publicación y puntuar su fiabilidad con una escala de 0 a 10.
- ✓ Usar la lectura lateral con un dossier cerrado de fuentes preparadas y seguras, sin abrir enlaces sospechosos.
- ✓ Reconocer sesgos, encuadres, gráficos engañosos y datos caducados, y calcular qué cifras son reales.
- ✓ Redactar una corrección breve que dé el veredicto, la evidencia y qué hacer sin humillar ni amplificar el mensaje falso.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

Todo lo necesario para verificar sin salir del cuaderno: el caso de Valdeluz, los tipos de mensaje, cuatro publicaciones ficticias, el protocolo con la escala de veredictos, un dossier cerrado de documentos, las pistas de una foto, un gráfico recortado, cuatro titulares sobre un mismo hecho, el protocolo de corrección y un glosario.

F1 Un rumor de 3 € en Valdeluz

ESTUDIO DE CASO

Quién es quién (ficticio). Valdeluz es una localidad con ayuntamiento propio, un diario local (**Voz de Valdeluz**), un grupo vecinal en una red social y el IES Cumbres Claras, cuya radio escolar dirige **Noelia Prieto**. La concejala de Medio Ambiente es **Elisa Marín**.

Lo que ocurre. El jueves 5 de noviembre de 2026, a las 22:14, el perfil «Valdeluz Al Día» publica: «Desde el lunes el ayuntamiento cobrará 3 € por entrar al Parque de la Ribera. ¡Compártelo antes de que lo borren!». Adjunta la captura de una «noticia» sin firma ni fecha. En 24 horas se comparte 412 veces y, según el propio grupo, cada persona tiene unos 35 contactos.

Qué pasa en el instituto. Tres grupos de 4.º ESO lo comentan en clase. Unos dicen que «seguro que es verdad, lo ha compartido mucha gente»; otros, que «es un invento». Noelia pide un método: «No quiero decir ni que sí ni que no sin pruebas, y tampoco quiero repetir el mensaje y hacerlo más grande».

Encargo. Un protocolo de verificación sencillo, un dossier con el caso analizado y una corrección clara para la radio y el tablón del centro.

Fuente: Caso didáctico ficticio, creado para este cuaderno. Localidad, medios, cuentas y personas inventados; los dominios usan las terminaciones .invalid y .example, reservadas para pruebas.

¿Qué dos preguntas harías antes de compartir esa publicación? ¿Qué ganaría o perdería quien la ha creado?

F2 Hecho, opinión, publicidad y manipulación

DATOS

Tipo	Qué es	Pista para reconocerlo	Ejemplo (ficticio)
Hecho	Algo que se puede comprobar con datos, documentos o testigos.	Fecha, lugar, cifras, fuente identificable.	«La biblioteca de Valdeluz abre hasta las 20:00 desde el 9 de noviembre.»
Opinión	Una valoración personal; no es verdadera ni falsa, es discutible.	Adjetivos y verbos de valoración: «debería», «lo mejor», «horrible».	«La biblioteca debería abrir también los domingos.»
Publicidad	Mensaje cuyo fin es vender o promocionar, a veces sin avisar de que lo es.	Enlace a una tienda, ofertas «solo hoy», promesas milagrosas.	«¡Con la pulsera Ener-X sacarás un 9 en Matemáticas! Oferta solo hoy.»
Manipulación	Información falsa, exagerada o sacada de contexto para engañar o provocar una emoción.	Urgencia, miedo o rabia, «comparte antes de que lo borren», falta de fuente.	«Comparte ya: el ayuntamiento esconde que el agua del grifo está contaminada.»

Cuidado con las etiquetas. No toda información falsa nace con mala intención: un **error** se comete sin querer; la **sátira** es humor que no pretende engañar; el **bulo** (o infox) se crea para engañar; y una **imagen descontextualizada** es una imagen real usada con otro lugar o fecha.

Libertad de expresión y responsabilidad. La Constitución española (art. 20) reconoce el derecho a expresar libremente opiniones y a comunicar o recibir libremente **información veraz**. Eso no ampara difundir falsedades que dañen el honor o la imagen de otras personas (Ley Orgánica 1/1982).

Fuente: Tabla de elaboración propia. Ejemplos ficticios.

F3 Cuatro publicaciones ficticias para verificar

DATOS

Nº	Publicación	Cuenta y fecha	Fuente o enlace declarado
P1	«Desde el lunes el ayuntamiento cobrará 3 € por entrar al Parque de la Ribera. ¡Compártelo antes de que lo borren!»	«Valdeluz Al Día» (perfil de hace 3 meses, 2 600 seguidores) · 5/11/2026, 22:14	Captura de una «noticia» de diario-valdeluz-hoy.invalid, sin firma ni fecha. 412 comparticiones.
P2	«AHORA en la calle Mayor: ¡está todo inundado! Evitad la zona.» + una foto de una calle con agua.	@alertaValdeluz (cuenta creada hace 2 semanas) · 5/11/2026, 08:40	Sin enlace, sin lugar concreto y sin nombre de quien hizo la foto.
P3	«¡El desayuno triplica el aprobado en Matemáticas!» + gráfico de barras (F7).	«MejorNota Oficial» (blog con tienda) · 4/11/2026	El gráfico no cita de dónde salen los datos. Enlace a tienda-nota.invalid para comprar un suplemento.
P4	«La Biblioteca Municipal amplía su horario: abre hasta las 20:00 desde el lunes 9 de noviembre.»	Biblioteca Municipal de Valdeluz (cuenta con enlace oficial) · 6/11/2026	Enlace a ayuntamiento.valdeluz.example/biblioteca con la nota de prensa y la forma de contactar.

Alcance de una publicación. Si cada persona que comparte llega a unos 35 contactos, 412 comparticiones pueden llegar potencialmente a 412 × 35 = **14 420 personas**. Cuantas más veces se comparte, más difícil es corregir: por eso se verifica **antes** de compartir.

Truco de ritmo. Quien crea un bulo juega con tu emoción y con tu prisa. Si algo te enfada, te asusta o te hace «compartir ya», es justo el momento de parar.

Fuente: Publicaciones de elaboración propia, ficticias. Cuentas, medios y enlaces inventados con las terminaciones .invalid y .example (reservadas para pruebas): no se pueden abrir.

F4 Protocolo de verificación y escala de veredictos

ESQUEMA



Escala de veredictos

Escala de veredictos. Verdadero: los hechos son ciertos y completos. **Mayormente verdadero**: es cierto con algún matiz. **Engañoso**: hay datos ciertos, pero falta contexto, se exagera o se presenta de otra forma. **Falso**: lo que afirma no es cierto. **No verificable**: no hay evidencia suficiente para decidirlo (no se debe compartir).

Puntuación de fiabilidad (0 a 10). Puntúa de 0 a 2 cada criterio (0 = falla, 1 = cumple en parte, 2 = cumple): **autoría**, **evidencia**, **fecha y lugar**, **contexto** e **intención**. Suma: **0-3 poco fiable**, **4-6 dudoso**, **7-8 bastante fiable**, **9-10 fiable**.

Organizaciones reales de verificación. En España trabajan organizaciones como Maldita.es y Newtral, firmantes del código de principios de la International Fact-Checking Network (IFCN): se comprometen a explicar su método, citar sus fuentes, declarar su financiación y corregir sus errores. En este cuaderno no usamos sus verificaciones reales.

Fuente: Esquema de elaboración propia. La lectura lateral se basa en un estudio de la Universidad de Stanford (Wineburg y McGrew, 2017), en el que profesionales de la verificación llegaron a conclusiones más acertadas y en menos tiempo que historiadores y estudiantes, porque salían de la página para ver qué decían otras fuentes.

F5 Dossier cerrado: seis documentos sobre la publicación P1

DATOS

Doc.	Fecha	Tipo y origen	Qué dice
D1	4/11/2026	Nota de prensa en la web oficial del ayuntamiento (ayuntamiento.valdeluz.example)	«Aula de Naturaleza del Parque de la Ribera: desde el 9 de noviembre, talleres escolares con un precio público de 3 € por participante (material incluido). El acceso al parque sigue siendo libre y gratuito.»
D2	30/10/2026	Boletín municipal: extracto de la ordenanza de precios públicos	«Aula de Naturaleza, taller con material: 3 € por participante. Parque de la Ribera: sin tarifa de entrada.»
D3	5/11/2026	Noticia firmada en «Voz de Valdeluz» (vozdevaldeluz.example)	La concejala de Medio Ambiente, Elisa Marín, confirma el precio de los talleres y que «entrar al parque seguirá siendo gratis».
D4	5/11/2026	Publicación P1 del perfil «Valdeluz Al Día»	«Desde el lunes el ayuntamiento cobrará 3 € por entrar al Parque de la Ribera.» No enlaza ninguna fuente.
D5	Sin fecha	Captura de una «noticia» en diario-valdeluz-hoy.invalid	Titular casi idéntico a P1. Sin firma ni fecha. El sitio se registró hace 9 días (dato de registro ficticio).
D6	5/11/2026	Comentario de una vecina bajo P1	«Mi prima trabaja en el ayuntamiento y dice que sí.» (testimonio de segunda mano, no comprobable)

Cómo usar el dossier. Busca primero las **fuentes primarias** (quien produce el dato: el ayuntamiento, el boletín oficial), después las **secundarias** (medios que las citan) y por último lo que comenta la gente. Una fuente primaria que se puede comprobar pesa más que muchas publicaciones que repiten lo mismo: **compartir 412 veces no prueba nada**.

Ejemplo resuelto con P4. Cuenta con enlace oficial (autoría 2), la nota de prensa enlazada da la evidencia (2), indica fecha de inicio y lugar (2), contexto breve (1) y su intención es informar (2): 2 + 2 + 2 + 1 + 2 = **9/10, fiable**.

Fuente: Documentos de elaboración propia, ficticios. Fechas, medios y cargos inventados; dominios con las terminaciones .example e .invalid. El dossier es cerrado: no hay que buscar nada fuera.

F6 Pistas de la foto de la publicación P2

DATOS

Pista	Qué se observa	Cómo se interpreta
Metadatos del archivo original	Fecha de captura: 14/03/2019, 08:12. Sin datos de ubicación.	Es una pista, no una prueba: los metadatos pueden editarse o borrarse.
Detalle en la foto	Al fondo se lee un cartel «Fiestas de Valdeluz 2019».	Un detalle visible que fecha la imagen sin necesitar los metadatos.
Búsqueda inversa de imágenes (ficticia)	Primer resultado: «Voz de Valdeluz», 15/03/2019, «Las lluvias de marzo inundan la calle Mayor», con esa misma foto. Otros resultados: un foro de 2019 y la propia P2.	La imagen es anterior; P2 la reutiliza.
Parte meteorológico municipal	5/11/2026: sin lluvia, calles secas.	Contradice que hoy esté inundada la calle.

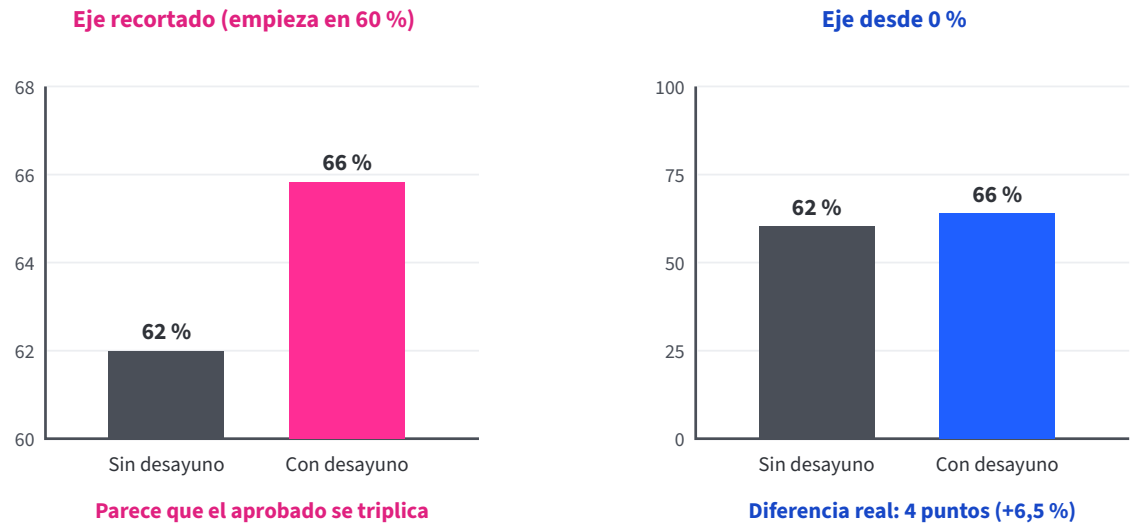
Imagen descontextualizada. La foto es real, pero se usa con otra fecha: es un caso típico de **desinformación por descontextualización**. Para **fechar** una imagen se combinan metadatos, detalles visibles, búsqueda inversa y fuentes locales.

Ejemplo de antigüedad. Desde el 14/03/2019 hasta el 5/11/2026 han pasado **7 años, 7 meses y 22 días**.

Fuente: Datos de elaboración propia, ficticios. Los metadatos y los resultados de búsqueda inversa están inventados y descritos con palabras; ninguna imagen real se usa en este cuaderno.

F7 Un gráfico con el eje recortado frente al gráfico honesto

ESQUEMA



Aprobados en Matemáticas (datos ficticios): 62 % del alumnado sin desayuno y 66 % con desayuno. En el gráfico de la izquierda la barra rosa mide 6 puntos sobre el recorte (66 − 60) y la gris 2 puntos (62 − 60): parece 3 veces más alta, aunque la cifra real sube de 62 a 66.

Cálculo. Diferencia: 66 − 62 = **4 puntos porcentuales**. Aumento relativo: 4 ÷ 62 = 0,0645 → **+6,5 %**. Triplicar sería pasar de 62 % a 186 %, lo cual es imposible. Además, un gráfico no prueba que el desayuno **cause** el aprobado: puede haber otros factores.

Fuente: Gráfico de elaboración propia. Los datos (62 % y 66 %) son ficticios y se han creado para este cuaderno.

F8 Cuatro titulares sobre un mismo hecho

DATOS

Nº	Titular	Quién lo publica	Datos que aporta
H1	«El ayuntamiento recorta servicios: la piscina cierra los lunes»	Perfil «Valdeluz Al Día»	Ninguno.
H2	«Valdeluz ahorra 3 080 € con el descanso semanal de la piscina»	«Voz de Valdeluz» (diario local)	Ahorro total estimado.
H3	«¡Escándalo! Nos quitan la piscina a las familias»	Cuenta vecinal anónima	Ninguno.
H4	«La piscina municipal descansará los lunes del 2 de noviembre al 29 de marzo y abre el resto de días»	Nota de prensa del ayuntamiento	Fechas y motivo: ahorro energético.

Hecho (ficticio). Entre el 2 de noviembre de 2026 y el 29 de marzo de 2027 (ambos incluidos) hay **22 lunes**. La nota municipal estima un ahorro de **140 €** por cada lunes cerrado.

Encuadre (framing). El mismo hecho se cuenta destacando una parte: H1 y H3 usan palabras cargadas («recorta», «escándalo», «nos quitan») y no dan datos; H2 destaca el ahorro y omite que se pierde un día de servicio; H4 aporta fechas y motivo y es el más neutral.

Tipos de sesgo. Confirmación: creemos antes lo que coincide con lo que pensamos. **Autoridad**: nos fiamos de quien «parece» experto. **Omisión**: se calla un dato relevante. **Caducidad**: una información que fue cierta y ya no lo es (un horario de 2019 no vale en 2026).

Fuente: Titulares y datos de elaboración propia, ficticios. Mismo hecho, distinto encuadre (framing).

F9 Protocolo: fact-checking de equipo y corrección sin amplificar

PROTOCOLO

Material y herramientas: dossier cerrado (F5 y F6), tabla de puntuación (F4), plantilla del producto final (Anexo 4), ordenador o papel y reloj.

Equipo de protección y riesgos: riesgo de **amplificar** el mensaje al repetirlo y de **ridiculizar** a personas. No se publica ni reenvía el bulo, ni siquiera para desmentirlo; no se nombra a personas concretas y no se abre ningún enlace sospechoso real.

Procedimiento de verificación:

1. Roles: coordinación, documentación, pruebas, seguridad y comunicación.
2. Se escribe la afirmación exacta a verificar, sin añadir opinión, en un máximo de una línea.
3. Se aplican los pasos del protocolo (F4) y se anota cada fuente con su fecha y su tipo (primaria, secundaria o testimonio).
4. Se puntúa la fiabilidad (0-10) y se elige el veredicto graduado.
5. Otro equipo repite la verificación con los mismos documentos: si el veredicto difiere, se discute y se anota por qué.

Procedimiento de corrección (60 palabras como máximo):

1. **Primero lo cierto**: empieza por el hecho verificado, no por el bulo.
2. **Veredicto claro**: pon la etiqueta («Engañoso», «Falso»…) y di qué parte es correcta y cuál no.
3. **Evidencia**: cita la fuente primaria y la fecha.
4. **Qué hacer**: invita a no compartir el mensaje original y a consultar la fuente.
5. **Sin humillar**: habla de la información, no de las personas; no repitas el bulo como titular ni lo reproduzcas íntegro.

Resultado esperable: un dossier con afirmación, fuentes, puntuación, veredicto y una corrección breve y respetuosa.

Fuente: Protocolo de elaboración propia, basado en buenas prácticas habituales de las organizaciones de verificación. Se trabaja siempre con casos ficticios y con un dossier cerrado.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Bulo o infox	Información falsa creada para engañar.
Desinformación	Información falsa o engañosa que se difunde con intención de manipular.
Información errónea	Información falsa difundida sin mala intención, por error.
Sátira	Humor que exagera hechos reales y no pretende engañar.
Fact-checking	Verificación de datos y afirmaciones con fuentes y método.
Lectura lateral	Salir de la página para ver qué dicen otras fuentes sobre una fuente o una afirmación.
Fuente primaria	Quien produce el dato o el documento original (institución, boletín oficial).
Fuente secundaria	Quien cuenta o cita la fuente primaria (un medio de comunicación).
Metadatos	Datos ocultos de un archivo (fecha, cámara, ubicación) que pueden editarse.
Descontextualización	Usar un contenido real con otro lugar, fecha o significado.
Sesgo	Inclinación que hace ver o contar una realidad de forma parcial.
Encuadre (framing)	Forma de presentar un hecho que dirige la interpretación.
Caducidad	Pérdida de validez de una información con el paso del tiempo.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

FICHA 1 Hecho, opinión, publicidad o manipulación

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, trabaja con F1, F2 y F3. Todos los casos son ficticios.

1 **Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.**

Una afirmación que se puede comprobar con datos o documentos es…

◯ un anuncio ◯ una opinión ◯ un hecho

La lectura lateral consiste en…

◯ leer los comentarios de la publicación ◯ leer la noticia más despacio hasta el final

◯ salir de la página y ver qué dicen otras fuentes

Una foto real de 2019 presentada como de hoy es…

◯ un gráfico honesto ◯ una opinión ◯ una imagen descontextualizada

Si una publicación te enfada y pide «compartir ya», lo mejor es…

◯ compartirla para avisar ◯ borrar tu cuenta ◯ parar y verificar antes

2 **Clasifica cada frase como hecho, opinión, publicidad o manipulación y escribe la pista que te ha ayudado.**

Frase	Tipo	Pista
«La biblioteca de Valdeluz abre hasta las 20:00 desde el 9 de noviembre.»		
«La biblioteca debería abrir también los domingos.»		
«¡Con la pulsera Ener-X sacarás un 9! Oferta solo hoy.»		
«Comparte ya: el ayuntamiento esconde que el agua está contaminada.»		
«Ayer llovieron 12 mm en Valdeluz.»		
«Es la mejor serie del año.»		

3 **Alcance. La publicación P1 se compartió 412 veces y cada persona tiene unos 35 contactos. Calcula a cuántas personas puede llegar y explica por qué conviene verificar antes de compartir.**

_____

_____

_____

_____

FICHA 2

Construimos el protocolo de verificación

SESIÓN 2

Usa el esquema de F4 y la publicación P4 de F3 (con su ejemplo de F5).

1 **Relaciona cada paso del protocolo con su pregunta clave.**

1 1 Parar	a ¿Verdadero, engañoso, falso o no verificable?
2 2 Quién	b ¿Qué dicen otras fuentes fiables?
3 3 Evidencia	c ¿Cuándo y dónde ocurrió de verdad?
4 4 Fecha y lugar	d ¿Quién lo dice y qué intención tiene?
5 5 Otras fuentes	e ¿Qué prueba aporta: dato, documento o enlace?
6 6 Veredicto	f ¿Qué siento y qué me piden que haga?

2 **Aplica los pasos 2 a 5 a la publicación P4 (la biblioteca) y anota qué encuentras.**

Paso	Qué compruebo	Qué encuentro en P4
2 Quién		
3 Evidencia		
4 Fecha y lugar		
5 Otras fuentes		

3 **Marca verdadero (V) o falso (F).**

	V	F
Un perfil con muchos seguidores es siempre fiable.	☐	☐
Salir de la publicación para ver qué dicen otras fuentes ayuda a verificar.	☐	☐
Los metadatos de una foto son una pista, no una prueba definitiva.	☐	☐
Una noticia sin fecha ni firma debe tratarse con mucha cautela.	☐	☐
Compartir un bulo con un titular llamativo para desmentirlo es una buena corrección.	☐	☐

4 **Con tus palabras, explica por qué el primer paso del protocolo es parar.**

FICHA 3

Taller de fuente, fecha, evidencia y contexto

SESIÓN 3

Trabaja con la publicación P2 (la calle inundada) y las pistas de F6. Puntúa con la escala de F4.

1 **Interpreta cada pista de F6 y di si sirve para fechar la foto.**

Pista	Qué indica	¿Es una prueba o solo una pista?
Metadatos del archivo		
Cartel «Fiestas de Valdeluz 2019»		
Primer resultado de la búsqueda inversa		
Parte meteorológico municipal de hoy		

2 **Calcula cuántos años, meses y días hay entre la foto (14/03/2019) y la publicación (5/11/2026).**

3 **Puntúa de 0 a 2 cada criterio para P2 y P4, suma y clasifica con la escala de F4 (0-3 poco fiable, 4-6 dudoso, 7-8 bastante fiable, 9-10 fiable).**

Criterio	P2 (0-2)	P4 (0-2)
Autoría		
Evidencia		
Fecha y lugar		
Contexto		
Intención		
Total y nivel		

4 **¿Qué comprobaciones harías para saber si hoy hay realmente agua en la calle Mayor? Cita dos fuentes del dossier o del entorno.**

FICHA 4

Fact-checking con dossier cerrado

SESIÓN 4

Verifica la publicación P1 con los documentos D1-D6 de F5. No hace falta buscar nada fuera.

1 **Valora cada documento: fiabilidad (alta, media o baja), por qué y si apoya o contradice la publicación P1.**

Doc.	Fiabilidad	Por qué	¿Apoya o contradice P1?
D1			
D2			
D3			
D4			
D5			
D6			

2 **¿Qué parte de P1 es cierta y cuál no? Escribe la afirmación exacta a verificar y lo que dicen las fuentes primarias.**

3 **Elige el veredicto graduado para P1 y justifícalo con dos documentos.**

Veredicto para P1

◯ Engañoso ◯ Verdadero ◯ No verificable ◯ Falso del todo

4 **Si 412 personas lo comparten, ¿prueba eso que sea verdad? ¿Qué documento pesa más y por qué?**

FICHA 5

Sesgo, encuadre y caducidad

SESIÓN 5

Trabaja con los titulares de F8 y el gráfico de F7. Comprueba las cifras antes de fiarte de ellas.

1 **Analiza los cuatro titulares: palabras cargadas, enfoque y dato que se omite.**

Titular	Palabras cargadas	Enfoque	Dato que se omite
H1			
H2			
H3			
H4			

2 **Comprueba la cifra de H2: 22 lunes y 140 € por lunes. Calcula el ahorro y di cuál es el titular más neutral y por qué.**

3 **Gráfico de F7. Calcula la diferencia en puntos y el aumento relativo (%) entre 62 % y 66 %, y explica qué truco hace que parezca que se triplica.**

4 **Caducidad. Una «guía del mejor horario de autobuses» de 2019 sigue circulando en 2026. ¿Qué datos comprobarías antes de fiarte de ella?**

FICHA 6

Redactamos la corrección

SESIÓN 6

Corrige sin humillar ni amplificar el bulo. Usa el procedimiento de corrección de F9. Máximo 60 palabras.

1 **Corrección mala sobre P1: «¡FALSO! Los de Valdeluz Al Día mienten otra vez y quieren cobrarte 3 € por entrar al parque. Qué vergüenza. ¡Compartid!». Marca solo las frases que la describen.**

- [ ] Repite el bulo en el titular.
- [ ] Ataca a las personas que lo publicaron.
- [ ] No explica qué parte es cierta.
- [ ] No cita ninguna fuente comprobable.
- [ ] Pide compartir sin más.
- [ ] Usa un tono sereno y respetuoso.

2 **Prepara tu corrección de P1 por partes.**

Elemento	Tu texto
Primero lo cierto	
Veredicto y qué parte falla	
Evidencia: fuente y fecha	
Qué hacer	

3 **Redacta la versión final de la corrección (60 palabras como máximo), sin repetir el bulo como titular y sin atacar a nadie.**

FICHA 7 Evidencia individual: una fuente nueva

SESIÓN 7

Trabajo individual. Puedes consultar el dossier. Publicación nueva (ficticia): «@SaludVivaYa» (cuenta creada hace 5 días), 7/11/2026: «Un estudio de científicos demuestra que apagar el wifi por la noche cura el insomnio: 8 de cada 10 personas durmieron mejor. Comparte y compra el filtro wifi (29,90 €) en filtro-wifi.invalid». Enlaza un PDF sin autoría ni fecha (estudio-wifi.invalid) con 10 participantes y sin grupo de comparación.

1 **Aplica el protocolo: escribe lo que encuentras en cada paso.**

Paso	Qué encuentro
1 Parar	
2 Quién	
3 Evidencia	
4 Fecha y lugar	
5 Otras fuentes	

2 **Calcula el porcentaje que equivale a 8 de cada 10 y explica por qué esa cifra no es una prueba fiable.**

3 **Puntúa la publicación (0-2 por criterio: autoría, evidencia, fecha y lugar, contexto, intención), suma y elige el veredicto.**

4 **Redacta una corrección de 50 palabras como máximo y explica una cosa que harás distinta antes de compartir algo.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

Nombre: **Curso/grupo:** **Fecha:**

Dossier de fact-checking de una afirmación (la del caso de Valdeluz o una nueva). Completadlo en equipo y contrastadlo con otro equipo.

Afirmación a verificar
Frase exacta, sin opinión.

Dónde y cuándo circula
Cuenta, fecha y alcance.

Fuentes consultadas
Fuente, fecha y tipo (primaria, secundaria o testimonio).

Autoría e intención
Quién lo dice y por qué.

Evidencia
Qué prueba aporta.

Fecha y lugar
Cuándo y dónde ocurrió.

Contexto y otras fuentes
Lectura lateral.

Puntuación y veredicto graduado
Total sobre 10 y etiqueta.

Sesgo, encuadre y caducidad
Qué influye o ya no vale.

Corrección (60 palabras como máximo)
Primero lo cierto, veredicto, evidencia y qué hacer; sin humillar ni repetir el bulo.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Antes de entregar **Protocolo de verificación y dossier de fact-checking**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] La afirmación a verificar está escrita con exactitud y sin opinión.
- [ ] Cada fuente consultada tiene fecha y tipo (primaria, secundaria o testimonio) y se ha aplicado la lectura lateral.
- [ ] Se han comprobado autoría, evidencia, fecha y lugar, contexto e intención y la puntuación de fiabilidad es coherente.
- [ ] El veredicto graduado se corresponde con la evidencia y se señalan los límites de la verificación.
- [ ] Las cifras y los cálculos (porcentajes, antigüedad, alcance) son correctos y llevan unidades.
- [ ] Se identifican sesgos, encuadre, gráficos recortados o datos caducados cuando los hay.
- [ ] La corrección empieza por lo cierto, cita la evidencia y no repite el bulo como titular.
- [ ] El tono respeta a las personas y no se ha publicado ni reenviado ningún bulo.
- [ ] Otro equipo ha repetido la verificación y se han anotado las diferencias.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

_____

_____

Firma del equipo / fecha de entrega

_____

_____

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Protocolo de verificación y dossier de fact-checking**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	Define con claridad la afirmación a verificar y qué evidencia haría falta, plantea varias comprobaciones posibles y justifica el orden del protocolo.	Define la afirmación y un protocolo ordenado con justificación suficiente.	La afirmación es imprecisa o el protocolo se aplica sin justificar.	No identifica qué hay que verificar ni por qué.	
Funcionamiento / evidencia	El veredicto se apoya en varias fuentes cruzadas, con puntuación de fiabilidad y cálculos correctos, y se señalan los límites de la verificación.	El veredicto se apoya en pruebas suficientes y los cálculos principales son correctos.	El veredicto se apoya en pocas pruebas o hay errores de cálculo.	El veredicto no se apoya en evidencia.	
Documentación técnica	Protocolo, fuentes consultadas, fechas, cálculos y explicación claros y reproducibles; otra persona podría repetir la verificación.	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan fuentes, fechas o pasos o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para entender la verificación.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Corrige sin humillar ni amplificar el bulo, protege a las personas, no abre enlaces sospechosos y cita las fuentes y las licencias.	Respeta a las personas y las normas de seguridad con alguna imprecisión.	Necesita recordatorios sobre tono, privacidad o no amplificar.	Ridiculiza a personas, amplifica el bulo o ignora las normas de seguridad.	
Iteración y cooperación	Mejora el protocolo y la corrección con los fallos detectados en las pruebas cruzadas, rota los roles y decide con escucha y respeto.	Revisa el protocolo tras las pruebas y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa el protocolo o dificulta el trabajo del equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé aplicar el protocolo de verificación a una publicación y justificar un veredicto con evidencia.	○	○	○	○
Sé redactar una corrección que explica lo cierto sin humillar ni amplificar el bulo.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Aquí tienes una lista de comprobación y tres publicaciones ya seleccionadas para practicar paso a paso, con los datos que necesitas.

Lista de comprobación

1. **Parar**: ¿me enfada, me asusta o me pide compartir ya?
2. **Quién**: ¿tiene nombre, enlace oficial o es una cuenta nueva?
3. **Evidencia**: ¿aporta datos, documentos o enlaces que se puedan mirar?
4. **Fecha y lugar**: ¿cuándo y dónde ocurrió?
5. **Otras fuentes**: ¿lo dice también una fuente fiable?
6. **Veredicto**: verdadero, engañoso, falso o no verificable.

Tres publicaciones ya seleccionadas

- **R1:** «Mañana no hay clase por una alerta.» Perfil creado hace 2 días, sin enlace. La web del centro (ies-cumbresclaras.example) dice que hay clase con normalidad.
- **R2:** «Este zumo cura el resfriado en un día. ¡Compra el kit!» Enlace a una tienda (zumo-kit.invalid) y sin datos.
- **R3:** «Inscripciones al torneo de ajedrez hasta el 20 de noviembre.» Cuenta del ayuntamiento con enlace a la nota oficial y fecha.

1 **Completa para cada publicación qué señales ves, el veredicto y qué haces.**

Publicación	Señales	Veredicto	Qué haces
R1 · alerta sin clase			
R2 · zumo milagroso			
R3 · torneo de ajedrez			

2 **Ordena los pasos del protocolo: veredicto, fecha y lugar, parar, evidencia, otras fuentes, quién.**

3 **Escribe una frase corta para avisar a un amigo que va a compartir R1 sin ofenderle.**

ANEXO 9

Ampliación

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Comparar dos verificaciones: transparencia y método

Dos páginas ficticias verifican la misma afirmación: «El desayuno triplica el aprobado en Matemáticas» (P3). **No basta con que el veredicto sea parecido**: una buena verificación enseña cómo ha llegado a él. Evalúa la **transparencia** y el **método** de cada una.

A1 Dos verificaciones ficticias de P3

DATOS

Criterio	Verificación A («Datos al Día»)	Verificación B («Verifica Valdeluz»)
Veredicto	«Falso. Es una mentira.»	«Engañoso: la diferencia real es de 4 puntos (62 % frente a 66 %), no el triple.»
Autoría	Sin firma.	Firmada por Irene Costa (equipo de verificación).
Fecha	No consta.	8/11/2026.
Fuentes enlazadas	Ninguna.	Enlace al informe del centro con los datos y a la publicación original archivada.
Método explicado	No explica cómo comprobó nada.	Describe los pasos: recalcula los porcentajes, mira el eje del gráfico y cuenta el tamaño de la muestra (150 estudiantes).
Política de correcciones	No hay.	Enlace a su política y fecha de la última actualización.
Financiación	No consta.	Declara que la financia una asociación vecinal y que no recibe dinero de la tienda del suplemento.

Fuente: Textos de elaboración propia, ficticios. Medios, autoría y datos inventados.

Pasos

1. Lee las dos verificaciones de A1 y puntúa de 0 a 2 los seis criterios de transparencia (0 = no, 1 = en parte, 2 = sí).
2. Compara los veredictos y explica por qué uno está mejor justificado que el otro.
3. Escribe cómo mejorarías la verificación peor puntuada (mínimo tres cambios).
4. Redacta un párrafo de conclusión: ¿en cuál confiarías y por qué? ¿Qué harías si las dos dijeran lo mismo?

1 **Puntuación de transparencia.**

Criterio	A (0-2)	B (0-2)	Justificación
Autoría			
Fecha			
Fuentes enlazadas			
Método explicado			
Política de correcciones			
Financiación			
Total sobre 12			

Entrega

Tabla de puntuación, párrafo de conclusión con la comparación de veredictos y tres mejoras para la verificación peor puntuada.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 9 · Infox, sesgos y medios digitales

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: un hecho; salir de la página y ver qué dicen otras fuentes; una imagen descontextualizada; parar y verificar antes.
2. Frase 1: hecho (fecha y lugar comprobables). Frase 2: opinión («debería»). Frase 3: publicidad (oferta, marca, promesa milagrosa). Frase 4: manipulación (urgencia, miedo y falta de fuente). Frase 5: hecho (se comprueba con el parte meteorológico). Frase 6: opinión («la mejor»).
3. 412 × 35 = 14 420 personas potenciales. Cuanto más se comparte, más difícil es corregir y más personas pueden decidir o actuar con una información falsa; por eso se verifica antes de compartir.

Ficha 2

1. 1 Parar: ¿Qué siento y qué me piden que haga? 2 Quién: ¿Quién lo dice y qué intención tiene? 3 Evidencia: ¿Qué prueba aporta: dato, documento o enlace? 4 Fecha y lugar: ¿Cuándo y dónde ocurrió de verdad? 5 Otras fuentes: ¿Qué dicen otras fuentes fiables? 6 Veredicto: ¿Verdadero, engañoso, falso o no verificable?
2. P4. Quién: biblioteca municipal con enlace oficial; intención informar. Evidencia: nota de prensa enlazada. Fecha y lugar: desde el lunes 9 de noviembre de 2026, Biblioteca Municipal de Valdeluz. Otras fuentes: la web del ayuntamiento y la forma de contactar con la biblioteca confirman el dato.
3. F, V, V, V, F.
4. Modelo: porque quien crea un bulo juega con la emoción y la prisa; parar evita compartir por impulso y deja tiempo para pensar y comprobar.

Ficha 3

1. Metadatos: fecha 14/03/2019; solo una pista porque se pueden editar. Cartel «Fiestas de Valdeluz 2019»: detalle visible, casi una prueba. Búsqueda inversa: el primer resultado es una noticia de 2019 con la misma foto; prueba fuerte (documento fechado). Parte meteorológico de hoy: sin lluvia; contradice la inundación (pista fuerte).
2. De 14/03/2019 a 5/11/2026 hay 7 años, 7 meses y 22 días.
3. Valoración modelo. P2: autoría 0 (cuenta nueva y anónima), evidencia 0 (la foto no es de hoy), fecha y lugar 0, contexto 0, intención 1 (parece avisar pero busca alarma y alcance); total 1/10, poco fiable. P4: autoría 2, evidencia 2, fecha y lugar 2, contexto 1, intención 2; total 9/10, fiable. Aceptar variaciones de un punto si se justifican.
4. Modelo: parte meteorológico municipal y noticias del diario local de ese día; la web o cuenta oficial del ayuntamiento y de protección civil; preguntar a vecinos de la calle Mayor con nombre.

Ficha 4

1. D1: alta (fuente primaria oficial); contradice P1 en parte (hay 3 €, pero solo para los talleres). D2: alta (norma oficial); contradice. D3: alta (diario con firma que cita a la concejala); contradice. D4: baja (la propia publicación, sin enlace); es lo que se verifica. D5: baja (sin firma ni fecha, sitio recién registrado); no apoya de forma fiable. D6: baja (testimonio indirecto); no se puede comprobar.
2. Afirmación: «Desde el lunes el ayuntamiento cobrará 3 € por entrar al Parque de la Ribera». Cierto: existe un precio de 3 € por participante en los talleres del Aula de Naturaleza desde el 9 de noviembre. No cierto: no se cobra por entrar al parque, que sigue siendo gratuito (D1, D2, D3).
3. Engañoso. Justificación: mezcla un dato real (3 € por talleres, D1 y D2) con una conclusión falsa (cobrar la entrada, desmentida en D1 y D3). Se acepta «Falso» con buena justificación, pero «Engañoso» es lo más preciso porque hay un dato cierto sacado de contexto.
4. No: compartir muchas veces no prueba nada. Pesa más D1 o D2 porque son fuentes primarias oficiales, con fecha y comprobables, y D3 las confirma.

Ficha 5

1. H1: palabras cargadas «recorta» y «cierra»; enfoque negativo (pérdida de servicio); omite fechas, motivo y datos. H2: palabras neutras, enfoque económico; omite que se pierde un día de servicio y el período. H3: palabras cargadas «escándalo» y «nos quitan»; enfoque emocional; omite que solo cierra los lunes. H4: neutral; omite el ahorro total, pero da fechas y motivo.
2. 22 × 140 = 3080 €. La cifra de H2 es correcta (con los datos de F8). El titular más neutral es H4 porque da fechas, motivo y días de apertura sin palabras cargadas.
3. 66 − 62 = 4 puntos porcentuales; 4 ÷ 62 ≈ 0,0645 → +6,5 %. El truco es recortar el eje vertical (empieza en 60 y no en 0), de modo que las barras miden 2 y 6 unidades: parece triplicar. Triplicar sería 186 %, imposible.
4. Modelo: horarios actuales, rutas, paradas y número de líneas; la fecha de la guía y la web oficial del servicio de autobuses; los horarios de 2019 pueden haber cambiado.

Ficha 6

1. Se marcan las cinco primeras; no se marca «tono sereno y respetuoso».
2. Modelo. Primero lo cierto: hay un precio de 3 € por participante en los talleres del Aula de Naturaleza desde el 9 de noviembre. Veredicto: engañoso, porque no se cobra la entrada al parque. Evidencia: nota municipal del 4/11/2026 y boletín del 30/10/2026. Qué hacer: no compartir el mensaje original y consultar la fuente oficial.
3. Modelo (50 palabras): «Es cierto que hay una tarifa de 3 € por participante en los talleres del Aula de Naturaleza desde el 9 de noviembre. Entrar al Parque de la Ribera sigue siendo gratis (nota municipal del 4/11/2026). Veredicto: engañoso. Antes de compartir, consulta la fuente oficial». Valorar que empieza por lo cierto, cita fuente y fecha y no ataca a nadie.

Ficha 7

1. 1 Parar: la publicación pide compartir y comprar (urgencia y venta). 2 Quién: cuenta de 5 días y vende el filtro; interés comercial. 3 Evidencia: PDF sin autoría ni fecha, 10 participantes, sin grupo de comparación. 4 Fecha y lugar: no figura fecha del estudio ni dónde se hizo. 5 Otras fuentes: ninguna fuente fiable lo respalda.
2. 8 de 10 = 80 %. No es fiable porque la muestra es de 10 personas (muy pequeña), no hay grupo de comparación y no se sabe quién hizo el estudio; además, la cuenta vende el producto.
3. Valoración modelo: autoría 0, evidencia 0, fecha y lugar 0, contexto 0, intención 0: total 0/10 (poco fiable). Veredicto: falso o no verificable; se acepta «engañoso» si se justifica que contiene afirmaciones con apariencia de estudio. Admitir 0-2 puntos de diferencia con justificación.
4. Modelo (50 palabras como máximo): «No hay pruebas de que apagar el wifi cure el insomnio: el estudio citado no tiene autoría ni fecha, solo 10 participantes y ningún grupo de comparación. Quien lo publica vende un filtro. Veredicto: no verificable. Consulta fuentes de salud oficiales». Reflexión abierta: valorar compromisos concretos (parar, mirar quién vende, buscar otra fuente).

Refuerzo (Anexo 8)

1. R1: señales: perfil nuevo, sin enlace; veredicto: falso (la web del centro dice que hay clase); qué hace: no compartir y avisar al centro. R2: señales: promesa milagrosa, venta, sin datos; veredicto: falso o publicidad engañosa; qué hace: no comprar ni compartir. R3: señales: cuenta oficial, fecha y enlace a la nota; veredicto: verdadero; qué hace: compartir con la fuente.
2. Orden: parar, quién, evidencia, fecha y lugar, otras fuentes, veredicto.
3. Modelo: «Espera, que he mirado la web del centro y dice que hay clase con normalidad; mejor no lo compartimos». Valorar tono amable y la referencia a una fuente.

Ampliación (Anexo 9)

1. A: 0 en todos los criterios (anónima, sin fecha, sin fuentes, sin método, sin política de correcciones ni financiación) = 0/12. B: 2 en todos los criterios = 12/12. Se acepta que A tenga 0-1 por «Veredicto» si lo evalúan, pero los seis criterios dan 0. Veredictos: A dice «Falso» y B «Engañoso»; B está mejor justificado porque reconoce que hay datos reales (62 % frente a 66 %) y explica que lo falso es la interpretación («el triple»). Mejoras para A: firmar, poner fecha, enlazar los datos y el informe del centro, explicar el método (recalcular y mirar el eje), indicar quién la financia y cómo corregir errores. Conclusión modelo: se confía en B porque se puede repetir su comprobación; si las dos dijeran lo mismo, se prefiere la que enseña el método y las fuentes.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (tipos de mensaje y alcance); sesión 2 (protocolo); sesión 3 (taller de fuente, fecha, evidencia y contexto con P2); sesión 4 (dossier cerrado con P1); sesión 5 (sesgo, encuadre y gráfico); sesión 6 (corrección); sesión 7 (desafío individual y entrega).
- Seguridad: todo el material es ficticio y el dossier es cerrado. No abrir enlaces sospechosos ni publicar ningún bulo. Si se hace una búsqueda real con permiso, que sea sobre un caso inocuo ya resuelto y con las herramientas indicadas. Evitar que el alumnado nombre a personas reales o a compañeros en las correcciones.
- Diferenciación: el Anexo 8 ofrece una lista de comprobación y tres casos ya seleccionados; el Anexo 9 propone comparar dos verificaciones por su transparencia y método. Los roles rotatorios (coordinación, documentación, pruebas, seguridad y comunicación) permiten diferentes formas de participar.
- Datos y fuentes: el estudio de Stanford sobre lectura lateral (Wineburg y McGrew, 2017), los códigos de principios de la IFCN (Maldita.es y Newtral son firmantes), el art. 20 de la Constitución y la Ley Orgánica 1/1982 se han comprobado en 2026; conviene revisar su vigencia antes de citarlos. Las cifras de los casos son ficticias y están comprobadas con Python (14 420, 3080, 4 puntos y 6,5 %, 7 años 7 meses 22 días, 22 lunes).

Errores frecuentes

- Fiarse de que algo es verdad porque lo comparte mucha gente o porque la cuenta tiene muchos seguidores.
- Creer que los metadatos o un candado en la web son pruebas definitivas: son pistas.
- Dar un veredicto «falso» cuando hay un dato cierto sacado de contexto («engañoso»), o al revés.
- Corregir repitiendo el bulo como titular o compartiendo la captura sin avisar, con lo que se amplifica.
- Confundir aumento en puntos porcentuales (4) con aumento relativo (6,5 %), o no ver el eje recortado de un gráfico.
- Atacar o ridiculizar a quien publicó el bulo en lugar de explicar la evidencia.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar que el veredicto se apoye en fuentes primarias del dossier, con fecha y tipo, y que la puntuación de fiabilidad sea coherente con las razones.
- Aceptar veredictos próximos (por ejemplo, «Falso» o «Engañoso») cuando están bien justificados con las pruebas.
- En los cálculos exigir unidades y distinguir puntos porcentuales y porcentaje; aceptar redondeos razonables.
- En la corrección, valorar que empiece por lo cierto, cite fuente y fecha, no repita el bulo como titular y no ataque a personas; penalizar si amplifica el mensaje original.

10

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

Ciudadanía digital: participar con criterio

PREGUNTA GUÍA

¿Cómo usamos servicios digitales, comercio, IA y participación en línea sin olvidar derechos, brechas e impactos?

CURSO 4.º ESO	SESIONES 7 sesiones	BLOQUES DE SABERES D
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE2, CE4	PRODUCTO FINAL Guía de ciudadanía digital crítica	CRITERIOS DE EVALUACIÓN 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 2.4

Contexto, reto y producto

En Villanueva del Roble (localidad ficticia), la biblioteca ha abierto un «Aula Digital» y su responsable, Rosa Lagos, recibe a diario preguntas muy distintas: un vecino de 78 años (Antonio) no sabe cómo pedir un certificado en la sede electrónica; una familia duda de una tienda en línea con precios sospechosamente bajos; un grupo de jóvenes quiere usar un recomendador automático para repartir becas de transporte; y alguien propone una campaña en línea para reclamar más bancos y sombra en el parque. Rosa le pide al IES Valle del Roble (centro ficticio) una **guía de ciudadanía digital crítica**: «Que ayude a usar los servicios digitales sin perder derechos y sin dejar a nadie atrás». Todo es ficticio: no se realiza ningún trámite, pago ni inversión reales.

En esta situación el alumnado aprende a **participar en el mundo digital con criterio**. Entiende cómo funcionan los servicios públicos en línea y simula un trámite con documentos inventados; interpreta una factura, un pago y las señales de fraude del comercio electrónico; analiza con un programa en Python cómo un sistema automático puede tratar peor a un grupo; valora la brecha digital, la obsolescencia y la huella ambiental de la tecnología; y conoce el activismo en línea, el cibervoluntariado y las comunidades de software y hardware libres. Cierra con una guía final y un dilema individual.

Reto

Elaborar una guía de ciudadanía digital crítica para la biblioteca de Villanueva del Roble (servicios públicos, comercio y pago seguro, fraude, IA y sesgos, accesibilidad y brecha, impacto ambiental y participación con moderación) y probarla con casos ficticios para que cualquier vecino o vecina pueda usarla.

Producto final

Guía de ciudadanía digital crítica.

Enfoque: Proyecto / análisis / simulación / prototipado

Vinculación curricular

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS MOVILIZADAS (SÍNTESIS)

CE2 Configurar el entorno personal de aprendizaje y crear contenidos digitales con criterio, respetando la propiedad intelectual.

CE4 Ejercer una ciudadanía digital crítica, responsable y ética, valorando la información, los derechos digitales y el impacto social de la tecnología.

Criterios de evaluación seleccionados (redacción oficial del RD 217/2022)

4.1 Hacer un uso ético de los datos y las herramientas digitales, aplicando las normas de etiqueta digital y respetando la privacidad y las licencias de uso y propiedad intelectual en la comunicación, colaboración y participación activa en la red.

4.2 Reconocer las aportaciones de las tecnologías digitales en las gestiones administrativas y el comercio electrónico, siendo consciente de la brecha social de acceso, uso y aprovechamiento de dichas tecnologías para diversos colectivos.

4.3 Valorar la importancia de la oportunidad, facilidad y libertad de expresión que suponen los medios digitales conectados, analizando de forma crítica los mensajes que se reciben y transmiten teniendo en cuenta su objetividad, ideología, intencionalidad, sesgos y caducidad.

4.4 Analizar la necesidad y los beneficios globales de un uso y desarrollo ecosocialmente responsable de las tecnologías digitales, teniendo en cuenta criterios de accesibilidad, sostenibilidad e impacto.

2.4 Interactuar en espacios virtuales de comunicación y plataformas de aprendizaje colaborativo, compartiendo y publicando información y datos, adaptándose a diferentes audiencias con una actitud participativa y respetuosa.

Saberes básicos oficiales seleccionados (transcripción del RD 217/2022)

Código	Saber básico
D1	Interactividad en la red: libertad de expresión, etiqueta digital, propiedad intelectual y licencias de uso.
D3	Gestiones administrativas: servicios públicos en línea, registros digitales y certificados oficiales.
D4	Comercio electrónico: facturas digitales, formas de pago y criptomonedas.
D5	Ética en el uso de datos y herramientas digitales: inteligencia artificial, sesgos algorítmicos e ideológicos, obsolescencia programada, soberanía tecnológica y digitalización sostenible.
D6	Activismo en línea: plataformas de iniciativa ciudadana, cibervoluntariado y comunidades de hardware y software libres.

Concreción didáctica en esta situación

- Gestiones administrativas: servicios públicos en línea, sede electrónica, identificación y certificado digital, registro y notificaciones electrónicas, y derecho a ser asistido.
- Comercio electrónico: factura digital, IVA, formas de pago, derecho de desistimiento y criptomonedas; señales de fraude.
- Ética en el uso de datos y herramientas digitales: inteligencia artificial, sesgos algorítmicos e ideológicos, privacidad y transparencia.
- Brecha digital de acceso, uso y aprovechamiento; accesibilidad y diseño inclusivo.
- Obsolescencia programada, reparabilidad, soberanía tecnológica y digitalización sostenible: residuos electrónicos y huella ambiental.
- Activismo en línea: plataformas de iniciativa ciudadana, cibervoluntariado y comunidades de hardware y software libres; libertad de expresión, etiqueta digital y licencias.

Objetivos didácticos

- ✓ Comprender de forma práctica los servicios públicos digitales (identificación, certificado, registro y notificación) simulando un trámite con documentos ficticios.
- ✓ Interpretar una factura digital, comparar formas de pago y reconocer señales de fraude y riesgos de las criptomonedas, con cálculos correctos.
- ✓ Analizar la inteligencia artificial, el sesgo algorítmico y el uso de datos con un caso controlado y un programa de Python.
- ✓ Valorar la brecha digital, la accesibilidad, la obsolescencia programada, la soberanía tecnológica y la huella ambiental de la tecnología.
- ✓ Diseñar una acción cívica digital responsable con normas de moderación, licencias y accesibilidad, y tomar una decisión argumentada ante un dilema.

Metodología

Aprendizaje basado en retos

La tarea parte de una necesidad, problema, sistema o decisión técnica con un producto verificable.

Iteración

Se planifica, construye/configura/simula, prueba, registra el fallo y se mejora.

Pensamiento técnico

Las decisiones se justifican mediante requisitos, esquemas, datos, pruebas, criterios de seguridad y limitaciones.

Trabajo cooperativo

Roles rotatorios: coordinación, documentación, material/seguridad, pruebas y comunicación.

Competencia digital

Las herramientas digitales se usan cuando aportan diseño, simulación, programación, documentación o colaboración, no como mero adorno.

Secuencia de sesiones y actividades

Cada sesión genera una **evidencia** que se recoge en la ficha correspondiente del Anexo 3. Los datos, esquemas, especificaciones y ejemplos de trabajo están en el dossier técnico del Anexo 2.

1

SESIÓN 1

Mapa de servicios digitales y brecha de acceso

Evidencia: Ficha 1: diagnóstico, mapa de servicios (F2) y porcentajes de brecha digital (F3). **Ficha:** Anexo 3 · ficha 1

2

SESIÓN 2

Simulación de trámite y certificado con documentos ficticios

Evidencia: Ficha 2: flujo del trámite (F4), solicitud ficticia y cálculo de un plazo de notificación. **Ficha:** Anexo 3 · ficha 2

3

SESIÓN 3

Comercio: factura, pago y señales de fraude

Evidencia: Ficha 3: factura con IVA (F5), formas de pago, plazo de desistimiento y riesgo de las criptomonedas.

Ficha: Anexo 3 · ficha 3

4

SESIÓN 4

IA y sesgos con casos controlados

Evidencia: Ficha 4: ejecución mental del programa (F6), razón entre tasas y medidas contra el sesgo.

Ficha: Anexo 3 · ficha 4

5

SESIÓN 5

Obsolescencia, soberanía y huella digital ambiental

Evidencia: Ficha 5: ciclo de vida (F7), coste por año de tres móviles (F8) y cálculo de residuos electrónicos.

Ficha: Anexo 3 · ficha 5

6

SESIÓN 6

Activismo, cibervoluntariado y comunidades libres

Evidencia: Ficha 6: mini-campaña con normas de moderación y accesibilidad (F9).

Ficha: Anexo 3 · ficha 6

7

SESIÓN 7

Guía final y dilema individual

Evidencia: Producto final (Anexo 4) y Ficha 7: dilema de una app municipal con tus recomendaciones.

Ficha: Anexo 3 · ficha 7

Evaluación

La evaluación combina evidencia del proceso, producto o configuración final, documentación técnica, pruebas/validación, trabajo seguro y una tarea individual de transferencia. El acabado visual no sustituye la funcionalidad, el razonamiento ni la trazabilidad de las decisiones.

Criterios, evidencias e instrumentos

Criterio	Evidencia principal	Instrumento
4.1	Uso ético y respetuoso de datos y herramientas: privacidad, licencias, etiqueta digital y normas de moderación, sin datos personales reales.	Fichas 6 y 7 y Anexo 4 / rúbrica y lista de cotejo
4.2	Aportaciones de las tecnologías digitales a las gestiones administrativas y al comercio electrónico: trámite, factura, pago y desistimiento, y conciencia de la brecha social.	Fichas 1, 2 y 3 / rúbrica y observación
4.3	Análisis crítico de mensajes y sistemas: inteligencia artificial, sesgos, objetividad e intencionalidad, fraude y expresión en línea.	Fichas 3, 4 y 7 / rúbrica y observación
4.4	Beneficios globales de un uso ecosocialmente responsable de la tecnología: accesibilidad, sostenibilidad e impacto, reparabilidad, residuos y soberanía tecnológica.	Ficha 5 y Anexo 4 / rúbrica y lista de cotejo
2.4	Interacción en espacios virtuales: diseño de una campaña con audiencia, normas de participación y moderación, de forma respetuosa y participativa.	Ficha 6 y Anexo 4 / rúbrica y coevaluación

Rúbrica del producto final

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial
Necesidad y diseño	La guía parte de necesidades reales de la biblioteca, prioriza qué servicios y riesgos incluir con criterios, considera varias alternativas y justifica la decisión.	La guía responde a necesidades claras con un diseño y una justificación suficientes.	Las necesidades están poco definidas o la decisión se justifica de forma parcial.	No relaciona la guía con las necesidades de las personas usuarias.
Funcionamiento / evidencia	Los cálculos (IVA, plazos, porcentajes, coste por año) son correctos con unidades, los casos de prueba se resuelven con la guía y se señalan sus límites.	Los cálculos principales son correctos y la guía resuelve los casos de prueba.	Hay errores de cálculo o la guía resuelve solo parte de los casos.	No hay cálculos ni pruebas con casos.
Documentación técnica	Guía clara, con lenguaje sencillo, pasos, ejemplos y vocabulario correcto (sede electrónica, desistimiento, sesgo, reparabilidad); otra persona podría usarla sin ayuda.	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan pasos o ejemplos o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para ser usada.
Seguridad, ética y sostenibilidad	Integra privacidad, accesibilidad, brecha digital, derechos, sostenibilidad y moderación desde el diseño, sin datos personales reales.	Cumple las normas de seguridad y considera los impactos principales.	Necesita recordatorios sobre datos, accesibilidad o impacto.	Usa datos reales, hace trámites o pagos reales o ignora riesgos e impactos.
Iteración y cooperación	Mejora la guía con las pruebas y la coevaluación, rota los roles y toma decisiones con escucha y respeto.	Revisa la guía y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa la guía o dificulta el trabajo del equipo.

Recursos y seguridad

Recursos y materiales

- Por equipo (4 personas): documentos ficticios (F2-F8), maquetas de trámites y tiendas impresas, calculadora y papel A3 para el mapa de servicios y la guía.
- Ordenador del aula con Python 3 (opcional) para ejecutar el programa de F6 y editor de texto o presentación para la guía final; sin introducir datos personales reales en ningún servicio.
- Plantilla del producto final (Anexo 4) y roles rotatorios: coordinación, documentación, pruebas, seguridad y comunicación.

Seguridad, privacidad y uso responsable

Todo es simulación educativa. No se realiza ningún trámite, pago, inversión ni compra reales, no se usan criptomonedas reales y no se introducen datos personales en ningún servicio ni plataforma: los documentos, NIF, nombres, tiendas y campañas son inventados, y los dominios acaban en .invalid o .example. No se firma ninguna petición real ni se publica nada en una plataforma real. Los casos de sesgo se tratan con datos ficticios y sin señalar a personas ni a grupos reales.

Interdisciplinariedad: Economía (facturas, IVA, consumo y pagos), Valores Cívicos y Éticos (participación, derechos y dilemas) y Geografía (territorio, brecha de acceso y residuos).

Atención a la diversidad (DUA), refuerzo y ampliación

Representación

Modelos, esquemas, fotografías, simulaciones, tutoriales breves, ejemplos resueltos y vocabulario técnico visual.

Acción y expresión

Memoria, maqueta, prototipo, simulación, código, plano o presentación cuando sea compatible con el criterio evaluado.

Implicación

Retos cercanos, elección acotada, roles de equipo y pruebas con propósito realista.

Apoyo / refuerzo

Anexo 8

Casos simplificados y decisiones cerradas.

Ampliación

Anexo 9

Diseñar una campaña cívica digital con plan de moderación, accesibilidad y evaluación de impacto.

ANEXO 1

Lanzamiento del reto

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

Antonio tiene 78 años y necesita un certificado, pero «en la ventanilla me han dicho que lo pida por internet». Una familia está a punto de pagar por transferencia a una tienda sin dirección. Un grupo de jóvenes quiere que un programa decida quién recibe las becas de transporte. En el Aula Digital de la biblioteca de Villanueva del Roble (ficticia), Rosa os pide una guía que sirva a todo el mundo: que enseñe a hacer un trámite, a leer una factura, a desconfiar de un fraude, a preguntarse por qué una máquina decide lo que decide, a cuidar el planeta con lo que compramos y a participar sin gritar ni dejar a nadie atrás. Durante siete sesiones simularéis trámites, pagos y campañas con documentos inventados y terminaréis con un dilema que tendréis que resolver solos. ¿Seréis capaces de que la tecnología sirva a las personas, y no al revés?

> *¿Cómo usamos servicios digitales, comercio, IA y participación en línea sin olvidar derechos, brechas e impactos?*

Vuestro reto

Elaborar una guía de ciudadanía digital crítica para la biblioteca de Villanueva del Roble (servicios públicos, comercio y pago seguro, fraude, IA y sesgos, accesibilidad y brecha, impacto ambiental y participación con moderación) y probarla con casos ficticios para que cualquier vecino o vecina pueda usarla.

Lo que vais a producir

Guía de ciudadanía digital crítica.

Seguridad. Todo es simulación educativa.

Hoja de ruta · 7 sesiones

1. Mapeamos los servicios digitales y medimos la brecha de acceso.
2. Simulamos un trámite y un certificado con documentos ficticios.
3. Interpretamos una factura, comparamos pagos y detectamos fraudes.
4. Analizamos un sistema de IA y su posible sesgo.
5. Calculamos el impacto de la obsolescencia y los residuos electrónicos.
6. Diseñamos una campaña cívica con normas de moderación.
7. Creamos la guía final y resolvemos un dilema individual.

Al terminar seré capaz de…

- ✓ Comprender de forma práctica los servicios públicos digitales (identificación, certificado, registro y notificación) simulando un trámite con documentos ficticios.
- ✓ Interpretar una factura digital, comparar formas de pago y reconocer señales de fraude y riesgos de las criptomonedas, con cálculos correctos.
- ✓ Analizar la inteligencia artificial, el sesgo algorítmico y el uso de datos con un caso controlado y un programa de Python.
- ✓ Valorar la brecha digital, la accesibilidad, la obsolescencia programada, la soberanía tecnológica y la huella ambiental de la tecnología.
- ✓ Diseñar una acción cívica digital responsable con normas de moderación, licencias y accesibilidad, y tomar una decisión argumentada ante un dilema.

¿Cómo me evaluarán?

Con la rúbrica del producto final (Anexo 6), la lista de cotejo (Anexo 5) y una reflexión personal (Anexo 7). ¡Revisadlas antes de empezar!

ANEXO 2

Dossier técnico

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

Todo lo necesario para construir la guía sin buscar nada fuera: el caso de la biblioteca, los servicios públicos digitales, los datos de brecha, el flujo de un trámite, una factura con IVA y las formas de pago, un programa en Python sobre sesgos, el ciclo de vida de la tecnología, tres móviles para comparar, el protocolo de participación y un glosario.

F1 El Aula Digital de Villanueva del Roble

ESTUDIO DE CASO

Quién es quién (ficticio). Villanueva del Roble es una localidad con ayuntamiento, una biblioteca y un instituto, el IES Valle del Roble. **Rosa Lagos** responde del Aula Digital de la biblioteca, que abre tres tardes por semana.

Cuatro consultas de una semana.

1. **Antonio (78 años)** necesita un certificado de empadronamiento y le han dicho que lo pida por internet. No tiene ordenador y nunca ha usado una sede electrónica.
2. **La familia Ortega** va a comprar en una tienda en línea («Ofertas del Roble», ficticia) con precios muy bajos que solo admite transferencia y no indica dirección.
3. **Un grupo de jóvenes** propone usar un programa que reparta las becas de transporte según el historial de solicitudes de otros años.
4. **Leire (16 años)** quiere lanzar una campaña en línea para pedir más bancos y sombra en el Parque de la Ribera.

Encargo de Rosa. «Una guía clara que cualquiera pueda seguir: qué servicios existen, cómo se usan con seguridad, qué derechos tenemos, qué hacer si algo falla y cómo participar sin molestar ni excluir a nadie. Y que valga también para quien no tiene móvil último modelo».

Fuente: Caso didáctico ficticio, creado para este cuaderno. Localidad, personas y entidades inventadas; los dominios usan las terminaciones .invalid y .example, reservadas para pruebas.

¿Cuál de las cuatro consultas te parece más urgente? ¿Qué le diría a cada persona una guía que no deje a nadie atrás?

F2 Servicios públicos digitales: qué son y qué se necesita

DATOS

Servicio	Para qué sirve	Qué necesitas	Si no puedes usarlo
Sede electrónica	Página oficial de una administración donde se hacen trámites con validez legal.	Identificarte (Cl@ve, certificado digital u otro método admitido).	Oficina de atención presencial: tienes derecho a que te ayuden.
Cl@ve	Sistema de identificación electrónica común de las administraciones.	Darte de alta antes (en línea o en una oficina) y verificar tu identidad.	Pedir cita presencial para el alta o para el trámite.
Certificado digital	Acredita tu identidad y permite firmar con validez legal.	Solicitarlo y verificar tu identidad en una oficina acreditada; instalarlo en un equipo.	Autorizar a otra persona o ir a la oficina con tu documento.
Registro electrónico	Presentar solicitudes y recibir un justificante con fecha y hora.	Identificación y los documentos digitalizados.	Presentarlo en una oficina de registro (papel).
Notificaciones electrónicas	Avisos oficiales con plazos: si no accedes, pueden darse por rechazadas.	Una dirección electrónica o un buzón habilitado.	Pedir una notificación en papel si puedes elegir; consultar tus avisos con frecuencia.
Carpeta ciudadana	Consultar tus datos y expedientes en una administración.	Identificación electrónica.	Pedir información en la oficina.

Datos reales (INE, 2025). El 96,3 % de las personas de 16 a 74 años usó Internet en los últimos tres meses y el 80,7 % contactó con las administraciones públicas por Internet en los últimos 12 meses (por motivos particulares). Aun así, **no todo el mundo** puede o quiere hacerlo.

Derechos útiles. Las personas físicas pueden elegir, en general, si se relacionan con la administración por medios electrónicos o no, y la administración debe **asistirlas** en su uso (Ley 39/2015, arts. 12 y 14). Si una notificación electrónica de acceso obligatorio se pone a disposición y no se accede en **10 días naturales**, se entiende rechazada (art. 43). **Guarda siempre el justificante.**

Fuente: Tabla de elaboración propia a partir de la normativa de procedimiento administrativo (Ley 39/2015) y de los servicios públicos habituales. Datos del INE: Encuesta TIC en hogares 2025 (publicada en noviembre de 2025), personas de 16 a 74 años. Comprueba los datos vigentes en las webs oficiales. Ningún trámite se hace de verdad en este cuaderno.

F3 Encuesta ficticia del Aula Digital: brecha de acceso, de uso y de aprovechamiento

DATOS

Colectivo	Personas	Con dispositivo propio	Con buena conexión en casa	Han hecho un trámite en línea sin ayuda
Jóvenes de 16 a 24 años	40	38	37	30
Personas de 25 a 64 años	80	74	70	56
Personas de 65 años o más	50	28	25	6
Familias con ingresos bajos	15	9	7	4
Personas con discapacidad visual	15	12	11	3

Tres capas de brecha. La **brecha de acceso** es no tener dispositivo o conexión; la **brecha de uso** es no saber o no atreverse a usar los servicios; la **brecha de aprovechamiento** es no obtener los beneficios (por ejemplo, no poder hacer un trámite o comprar con seguridad). También influyen la **accesibilidad** del diseño (letra, contraste, lectores de pantalla) y el idioma.

Ejemplo resuelto. Jóvenes con dispositivo propio: 38 ÷ 40 = 0,95 → **95 %**. Mayores de 65: 28 ÷ 50 = 0,56 → **56 %**. La brecha de acceso entre ambos grupos es de 95 − 56 = **39 puntos porcentuales**.

Fuente: Datos inventados para este cuaderno: 200 personas encuestadas en el Aula Digital de Villanueva del Roble (ficticia). Cada persona pertenece a un solo colectivo. No son datos reales ni representativos.

F4 Un trámite en línea paso a paso (maqueta)

ESQUEMA



Alternativa siempre disponible: atención presencial y ayuda
Puedes pedir cita en una oficina, ir con tu documento o autorizar a una persona de confianza.

Señales de alarma de una sede falsa
Te llega por mensaje, pide pagar «una tasa» por transferencia o dirección rara, o te pide la clave por correo.

Documento ficticio para la simulación (Antonio). Solicitud de certificado de empadronamiento. Datos inventados: nombre «Antonio Roble Prieto», NIF ficticio 00000000X, domicilio «Calle Álamo, 3», localidad Villanueva del Roble. **No se usa ninguna sede real ni ningún dato personal real.**

Ejemplo resuelto de plazo. La notificación aparece disponible el martes 3 de noviembre de 2026. Si no se accede, a los 10 días naturales (3 + 10 = **13 de noviembre**) se entiende rechazada: conviene mirar el buzón cada pocos días.

Fuente: Esquema de elaboración propia; la «sede electrónica» y los datos son una maqueta ficticia.

F5 Una factura digital ficticia y el comercio en línea

DATOS

Concepto	Cantidad	Precio unitario (sin IVA)	Importe
Auriculares (modelo ficticio)	2	24,00 €	48,00 €
Funda de móvil	1	12,50 €	12,50 €
Gastos de envío	1	4,90 €	4,90 €
Descuento	1	−5,00 €	−5,00 €
Base imponible			60,40 €
IVA 21 %			12,68 €
Total			73,08 €

Cabecera de la factura (ficticia). «Rincón Digital (ficticia)», factura n.º F-2026-00123, fecha 3/11/2026, NIF del emisor A00000000, cliente: la familia Ortega. Una factura incluye número, fecha, datos de quien vende y de quien compra, descripción, base, tipo de IVA, cuota y total.

Ejemplo resuelto. Base: 48,00 + 12,50 + 4,90 − 5,00 = **60,40 €**. IVA: 60,40 × 0,21 = 12,684 → **12,68 €**. Total: 60,40 + 12,68 = **73,08 €**.

Pagos. Tarjeta (puedes reclamar a tu banco si hay fraude), **transferencia** (casi irrecuperable si es una estafa), **contra reembolso** y **monederos o apps de pago** (revisa quién gestiona el dinero). Un comercio que **solo** admite transferencia o criptomonedas es una señal de alarma.

Derechos. En las compras a distancia hay, en general, **14 días naturales** para desistir desde que recibes el producto (con excepciones, como productos personalizados o contenidos digitales ya empezados con tu consentimiento); suele pagar la devolución quien compra salvo que se pacte otra cosa.

Señales de fraude. Precio muy por debajo del mercado, presión («solo hoy»), sin datos de la empresa ni política de devoluciones, dominio recién creado, reseñas idénticas y pago solo por transferencia o criptomonedas.

Criptomonedas (no se usan en este cuaderno). Son activos digitales cuyo valor puede variar mucho. Las autoridades europeas advierten de que **se puede perder todo lo invertido** y de que muchos activos no tienen protección. Un ejemplo ficticio: 100 € en «RobleCoin» bajan un 35 % (65 €); si luego suben un 35 %, quedan en 87,75 €, no en 100 €.

Fuente: Factura de elaboración propia, ficticia. Tienda, NIF y datos inventados. El IVA general en España es del 21 %. El derecho de desistimiento (14 días naturales) se ha consultado en el folleto del Ministerio de Consumo (2026); las criptomonedas, en las advertencias de CNMV y Banco de España y de las autoridades europeas (ESMA, EBA y EIOPA). Comprueba los datos vigentes.

F6 Programa en Python: ¿trata igual a todos los grupos un sistema automático? CÓDIGO

Compara la tasa de aceptación de dos grupos en un reparto ficticio de becas de transporte y avisa si el trato parece desigual.

PYTHON

```python
# sesgo_seleccion.py: compara tasas de aceptación por grupo (datos ficticios)
SOLICITUDES = {
    # grupo: (personas que solicitan, personas aceptadas por el sistema)
    "Barrio Centro": (40, 30),
    "Barrio Norte": (40, 18),
}

def tasa(solicitan, aceptadas):
    return aceptadas / solicitan

tasas = {g: tasa(*d) for g, d in SOLICITUDES.items()}
for g, t in tasas.items():
    print(f"{g:15}{t:>7.1%}")
razon = min(tasas.values()) / max(tasas.values())
print(f"Razón menor/mayor: {razon:.2f}")
print("Revisar posible sesgo" if razon < 0.8 else "Sin alerta")
```

Salida del programa (Python escribe el punto decimal): `Barrio Centro 75.0%` · `Barrio Norte 45.0%` · `Razón menor/mayor: 0.60` · `Revisar posible sesgo`.

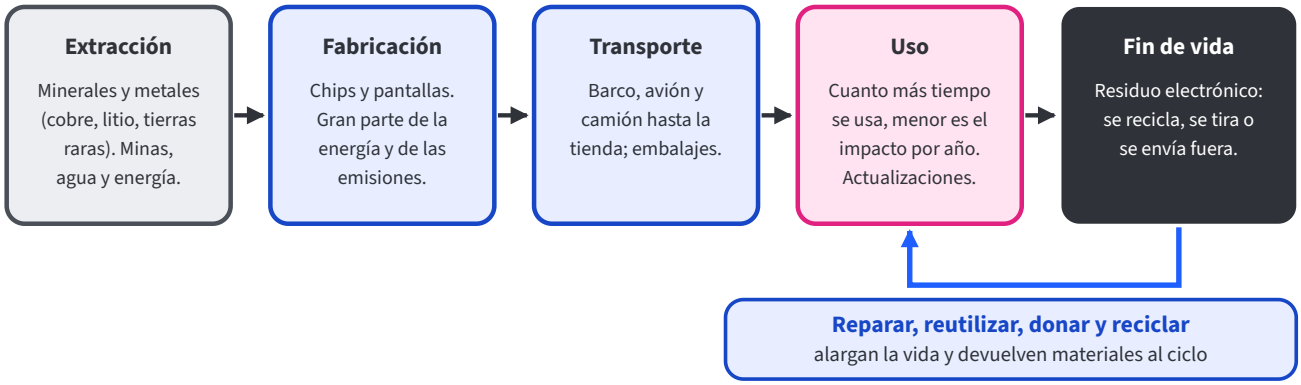
Ejemplo resuelto. Centro: 30 ÷ 40 = 0,75 (75 %). Norte: 18 ÷ 40 = 0,45 (45 %). Razón: 0,45 ÷ 0,75 = **0,60**, menor que 0,8: hay que revisar el sistema.

Por qué puede pasar. Si el programa aprende de **decisiones pasadas** que ya trataban distinto a un grupo, las repite (**sesgo de los datos**); puede usar **variables que sustituyen a otras** (el código postal puede dar pistas del nivel de ingresos); y a veces nadie lo **revisa**. Medidas: datos equilibrados, revisión humana, **transparencia** (explicar cómo decide) y poder reclamar. El Reglamento europeo de inteligencia artificial (Reglamento (UE) 2024/1689) se aplica por fases y exige más control a los sistemas de «alto riesgo».

Fuente: Código de elaboración propia, probado con Python 3. Trabaja solo con datos ficticios. La «regla del 80 %» es un criterio orientativo que se usa como señal de alerta de posible trato desigual; no prueba por sí sola que haya discriminación.

F7 Ciclo de vida de un dispositivo y huella ambiental

ESQUEMA



Obsolescencia programada: se diseña o se deja de actualizar un producto para que dure menos de lo que podría

Datos reales (2022). El mundo generó **62 millones de toneladas** de residuos electrónicos y solo el **22,3 %** se recogió y se reciclaba formalmente; se prevé llegar a unos **82 millones de toneladas en 2030**.

Ejemplo resuelto. 62 × 0,223 = 13,826 → unos **13,8 millones de toneladas** recogidas y recicladas formalmente. Aumento previsto: (82 − 62) ÷ 62 = 0,3226 → **+32 %**.

Soberanía tecnológica. Es la capacidad de decidir sobre las tecnologías que usamos: elegir software y hardware **abiertos**, formatos estándar y servicios que se pueden cambiar sin perder los datos, para no depender de un solo proveedor.

Fuente: Esquema de elaboración propia. Datos de residuos electrónicos: informe «Global E-waste Monitor 2024» (ONU: UNITAR y UIT), año de referencia 2022. Comprueba los datos vigentes.

F8 Tres móviles ficticios para comparar

DATOS

Modelo	Precio	Años de actualizaciones	Batería sustituible	Reparar la pantalla
Móvil A	240 €	3 años	No	95 €
Móvil B	320 €	6 años	Sí	60 €
Móvil C	180 €	2 años	No	85 €

Criterio de compra responsable. No solo cuenta el precio: cuenta el **coste por año de uso** (precio ÷ años de actualizaciones), la **reparabilidad** (batería y pantalla reparables, piezas disponibles) y el **soporte** de software. Además, la garantía legal protege durante 3 años frente a faltas de conformidad.

Ejemplo resuelto. Móvil A: 240 ÷ 3 = **80 €/año**. Móvil B: 320 ÷ 6 ≈ **53,33 €/año**. Móvil C: 180 ÷ 2 = **90 €/año**. El más barato (C) es el más caro por año.

Fuente: Datos inventados para este cuaderno. Garantía legal de 3 años para bienes nuevos en España y disponibilidad de piezas de repuesto durante 10 años tras dejar de fabricarse el producto, según el Texto Refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios (reforma de 2021, en vigor desde 2022). Comprueba los datos vigentes.

F9 Protocolo: campaña cívica digital con moderación y accesibilidad

PROTOCOLO

Material y herramientas: plantilla del Anexo 4, tabla de comentarios ficticios, papel A3 y rotuladores; opcional, un editor de texto con control de contraste.

Equipo de protección y riesgos: no publicar en una plataforma real ni recoger firmas o datos personales; no usar nombres ni imágenes de personas reales. Respeto: se critican propuestas, no personas.

Procedimiento:

1. **Objetivo concreto y medible**: por ejemplo, «reunir 150 apoyos en 3 semanas para pedir 10 bancos y sombra».
2. **Público y canal**: a quién va dirigida y por qué medio (cartel, página, mensaje, plataforma de iniciativa ciudadana); piensa también en quien **no** usa redes.
3. **Accesibilidad**: texto alternativo en las imágenes, contraste suficiente, letra grande, lenguaje claro, versión imprimible y subtítulos si hay vídeo.
4. **Datos y privacidad**: pide solo los datos necesarios, explica para qué se usan y cuánto tiempo se guardan.
5. **Normas de participación y moderación**: qué se permite (propuestas respetuosas), qué se oculta (insultos, acusaciones sin pruebas, datos personales de terceros) y cómo se avisa y se puede reclamar.
6. **Licencias y comunidad**: materiales con licencia abierta (por ejemplo, Creative Commons); se anima a colaborar como **cibervoluntariado** (enseñar a mayores a usar servicios, traducir, mapear) y a usar **software y hardware libres** cuando sea posible, y se citan las fuentes.
7. **Evaluación del impacto**: indicadores (visitas, apoyos, porcentaje de conversión, comentarios ocultados, quejas de accesibilidad) y mejoras para la siguiente semana.

Comunidades libres (ejemplos reales). Wikipedia y OpenStreetMap se construyen con aportaciones voluntarias; GNU/Linux y LibreOffice son software libre que cualquiera puede usar, estudiar, copiar y mejorar; la comunidad de hardware abierto comparte diseños de placas y de dispositivos.

Resultado esperable: una campaña simulada con normas de moderación, accesibilidad, licencias e indicadores de impacto.

Fuente: Protocolo de elaboración propia. Se trabaja con una campaña simulada (el Parque de la Ribera); no se publica nada en plataformas reales ni se recogen firmas ni datos personales reales.

F10 Glosario del proyecto

GLOSARIO

Sede electrónica	Página web oficial de una administración para hacer trámites con validez legal.
Cl@ve	Sistema de identificación electrónica común de las administraciones públicas españolas.
Certificado digital	Documento electrónico que acredita tu identidad y permite firmar.
Registro electrónico	Sistema para presentar escritos y recibir un justificante con fecha y hora.
Base imponible	Importe sobre el que se calcula el IVA.
IVA	Impuesto sobre el valor añadido; el tipo general es del 21 %.
Desistimiento	Derecho a devolver una compra a distancia en 14 días naturales, con excepciones.
Criptomoneda	Activo digital cuyo valor varía mucho y sin protección en muchos casos.
Sesgo algorítmico	Resultados que perjudican sistemáticamente a un grupo por los datos o el diseño de un sistema.
Brecha digital	Desigualdad en el acceso, el uso y el aprovechamiento de las tecnologías digitales.
Obsolescencia programada	Diseño o falta de soporte que acorta la vida útil de un producto.
Soberanía tecnológica	Capacidad de decidir sobre las tecnologías que se usan y evitar depender de un solo proveedor.
Cibervoluntariado	Colaboración voluntaria en línea con fines sociales.
Software libre	Programas que se pueden usar, estudiar, copiar y mejorar libremente.

Fuente: Glosario de elaboración propia.

ANEXO 3

Fichas del alumnado

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

FICHA 1 Mapa de servicios digitales y brecha de acceso

SESIÓN 1

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Primero, el diagnóstico individual. Después, trabaja con F1, F2 y F3 (encuesta ficticia del Aula Digital).

1 **Diagnóstico. Marca la respuesta correcta.**

La brecha digital de uso significa…

◯ no tener ningún dispositivo ◯ no saber o no atreverse a usar los servicios digitales

◯ no tener una buena conexión en casa

Una sede electrónica es…

◯ cualquier página que parece oficial ◯ la página oficial de una administración donde se hacen trámites con validez

◯ una oficina de correos

Si no puedes hacer un trámite en línea, tienes derecho a…

◯ recibir ayuda y atención presencial ◯ pagar una tasa extra ◯ que se anule el trámite

Una persona con discapacidad visual puede necesitar…

◯ que se retire el servicio digital ◯ un diseño accesible: contraste, letra grande y lector de pantalla

◯ usar solo el teléfono móvil

2 **Mapa de servicios. Completa para tres servicios de F2: para qué sirve, quién de F1 lo necesita y cuál es la alternativa si no puede usarlo.**

Servicio	Para qué sirve	Quién de F1 lo necesita	Alternativa si no puede usarlo
Sede electrónica			
Cl@ve o certificado digital			
Registro electrónico			

3 **Con los datos de F3, calcula los porcentajes de cada colectivo.**

Colectivo	Dispositivo propio (%)	Buena conexión (%)	Trámite sin ayuda (%)
Jóvenes de 16 a 24 años			
Personas de 25 a 64 años			
Personas de 65 años o más			
Familias con ingresos bajos			
Personas con discapacidad visual			

4 **Calcula la brecha en puntos porcentuales entre jóvenes y mayores de 65 en «trámite sin ayuda» y explica a qué capa de brecha corresponde (acceso, uso o aprovechamiento).**

FICHA 2 Simulación de trámite y certificado

SESIÓN 2

Simula el trámite de Antonio con la maqueta de F4. Los datos son ficticios; no uses ningún dato personal real.

1 **Relaciona cada paso del trámite con lo que debes comprobar en él.**

1 1 Entrar a la sede oficial	a Revisar todo antes de firmar
2 2 Identificarse	b Descargarlo y guardarlo en dos sitios
3 3 Rellenar la solicitud	c Nunca compartir tu clave ni tu PIN
4 4 Firmar y registrar	d Mirar las notificaciones y respetar los plazos
5 5 Guardar el justificante	e Escribir tú la dirección y no usar enlaces de mensajes
6 6 Seguir el expediente	f Poner solo los datos necesarios y los documentos pedidos

2 **Completa la solicitud ficticia de Antonio con los datos de F4 y añade qué documento adjuntarías (ficticio).**

Campo	Dato (ficticio)
Nombre y apellidos	
NIF (ficticio)	
Domicilio	
Trámite solicitado	
Documento que se adjunta	

3 **Plazo. La notificación está disponible el martes 3 de noviembre de 2026 y no se accede. ¿Cuándo se entiende rechazada? ¿Por qué conviene guardar el justificante?**

4 **Antonio no tiene ordenador. Escribe tres alternativas para que haga el trámite sin quedar excluido.**

FICHA 3 Comercio: factura, pago y fraude

SESIÓN 3

Usa la factura de F5. Recuerda: IVA general del 21 %, redondeo a dos decimales.

1 **Calcula la base imponible, el IVA y el total de la factura de F5 (con descuento y envío) y comprueba que coincide con la factura.**

2 **Analiza «Ofertas del Roble» (ficticia): solo admite transferencia, no indica dirección y el precio es la mitad que en otras tiendas. Marca la señal y di qué harías.**

Dato de la tienda	¿Es señal de fraude? ¿Por qué?	Qué haces
Solo transferencia		
Sin dirección ni datos de la empresa		
Precio la mitad que en otras tiendas		

3 **Relaciona cada forma de pago con su característica.**

1	Tarjeta	a	Valor muy variable y se puede perder todo
2	Transferencia	b	Pagas al recibir el pedido
3	Criptomonedas	c	Casi irrecuperable si es una estafa
4	Contra reembolso	d	Puedes reclamar a tu banco si hay fraude

4 **Desistimiento y criptomonedas. a) Recibes un pedido el 12 de noviembre: ¿hasta qué día puedes desistir (14 días naturales)? b) 100 € en «RobleCoin» bajan un 35 % y luego suben un 35 %: ¿cuánto queda?**

FICHA 4 IA y sesgos con un caso controlado

SESIÓN 4

Trabaja con el programa de F6 y los datos ficticios de las becas de transporte. No se señala a personas ni grupos reales.

1 **Sin ejecutar el programa, calcula la tasa de cada barrio y la razón menor/mayor, y di qué mostraría por pantalla.**

Dato	Tu cálculo
Tasa Barrio Centro	
Tasa Barrio Norte	
Razón menor/mayor	
Mensaje final del programa	

2 **Explica con tus palabras dos causas posibles de que el sistema trate peor a un barrio.**

3 **Marca verdadero (V) o falso (F).**

	V	F
Un sistema automático es siempre neutral porque no tiene opiniones.	☐	☐
Si aprende de decisiones pasadas desiguales, puede repetirlas.	☐	☐
La revisión humana y la transparencia ayudan a detectar y corregir sesgos.	☐	☐
Una razón de 0,60 es una señal para revisar el sistema, aunque no prueba por sí sola la discriminación.	☐	☐

4 **Propón tres medidas para que el reparto de becas sea justo y explica cómo podría reclamar una familia.**

FICHA 5 Obsolescencia, soberanía y huella

SESIÓN 5

Usa el ciclo de vida (F7) y los tres móviles de F8. Los datos son ficticios salvo los de residuos electrónicos.

1 **Calcula el coste por año de cada móvil (precio ÷ años de actualizaciones) y ordénalos.**

Modelo	Precio	Años de actualizaciones	Coste por año
Móvil A			
Móvil B			
Móvil C			

2 **Supón que a cada móvil se le rompe la pantalla una vez y se repara. Calcula el coste por año total (precio + reparación) ÷ años y di cuál compraría una familia con criterio.**

3 **Residuos. 62 millones de toneladas en 2022 y un 22,3 % recogido y reciclado formalmente. Calcula cuántas toneladas se recogieron y el aumento previsto hasta los 82 millones de 2030 (%).**

4 **Define con tus palabras soberanía tecnológica y da un ejemplo de cómo un centro educativo puede ejercerla.**

FICHA 6 Activismo, cibervoluntariado y comunidades libres

SESIÓN 6

Diseña la campaña simulada para el Parque de la Ribera de F1 con el protocolo de F9. No publiques nada en plataformas reales.

1 **Completa el plan de la mini-campaña.**

Elemento	Tu propuesta
Objetivo concreto y medible	
Público y canal	
Accesibilidad (al menos dos medidas)	
Licencia y comunidad (cibervoluntariado, software libre)	
Indicador de impacto	

2 **Moderación. Decide para cada comentario ficticio: mantener, ocultar o responder, y explica el motivo.**

Comentario ficticio	Decisión	Motivo
«Apoyo la propuesta, pero faltan también papeleras.»		
«Los del ayuntamiento son unos ladrones.»		
«Escribidle a una vecina: vive en la calle X y su móvil es el...»		
«¿Podéis poner el cartel con la letra más grande?»		

3 **Escribe las tres normas de participación de tu campaña.**

FICHA 7 Evidencia individual: un dilema de ciudadanía digital

SESIÓN 7

Trabajo individual. Puedes consultar el dossier. Caso ficticio: el ayuntamiento de Villanueva del Roble propone una app de transporte con un 20 % de descuento sobre el abono mensual de 30 €, pero pide la ubicación continua del móvil y la cesión de los datos a empresas de publicidad. La alternativa es un abono en papel sin descuento y con cola en una oficina.

1 **Calcula cuánto ahorra en un año una persona con la app (12 meses) y qué paga al mes.**

2 **Analiza el dilema: derechos y datos, brecha digital, accesibilidad y alternativas. Completa la tabla.**

Criterio	Con la app	Con el abono en papel
Privacidad y datos		
Brecha y accesibilidad		
Coste		
Alternativa o mejora que propondrías		

3 **Decide y justifica en un párrafo corto qué recomendarías al ayuntamiento y qué cambios pedirías (por ejemplo, menos datos o permiso opcional).**

4 **Elige dos recomendaciones de tu guía que se aplican a este caso y explica por qué.**

ANEXO 4

Plantilla del producto final

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Guía de ciudadanía digital crítica para la biblioteca de Villanueva del Roble. Completadla en equipo, probadla con los casos ficticios y revisadla tras la coevaluación.

Título y a quién va dirigida

Público y lenguaje.

Servicios públicos digitales

Trámite, identificación, justificante y ayuda.

Comercio y pago seguro

Factura, IVA, pago y desistimiento.

Fraude y criptomonedas

Señales de alarma y qué hacer.

IA y sesgos

Preguntas para dudar de un sistema.

Accesibilidad y brecha

Quién queda fuera y qué ayuda.

Impacto y sostenibilidad

Comprar, reparar y reciclar.

Participación y moderación

Campaña, normas, licencias e indicadores.

Pruebas con casos y mejoras

Qué casos se resolvieron y qué se cambió.

ANEXO 5

Lista de cotejo

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Antes de entregar **Guía de ciudadanía digital crítica**, comprueba cada punto y marca la casilla. Si alguno falla, todavía estás a tiempo de mejorarlo.

Contenido del producto

- [ ] La guía explica con pasos claros un trámite digital, su justificante y la alternativa presencial.
- [ ] Incluye una factura interpretada con IVA y total bien calculados y los plazos de desistimiento.
- [ ] Incluye señales de fraude, formas de pago y riesgo de las criptomonedas.
- [ ] Explica qué es un sesgo algorítmico y propone medidas de transparencia y revisión.
- [ ] Recoge la brecha digital y medidas de accesibilidad para que nadie quede excluido.
- [ ] Incluye la obsolescencia, la reparabilidad y los residuos electrónicos con datos comprobados.
- [ ] Incluye una campaña con normas de moderación, licencias y un indicador de impacto.
- [ ] Los cálculos llevan unidades y los datos reales citan su fuente; los demás se indican como ficticios.
- [ ] La guía se ha probado con casos ficticios y se ha mejorado tras la coevaluación.

Calidad y rigor

- [ ] He usado el vocabulario técnico, la simbología normalizada y las unidades correctas.
- [ ] He justificado las decisiones con requisitos, pruebas, datos o esquemas, y he indicado sus límites.
- [ ] He respetado las normas de seguridad, privacidad y uso responsable de la situación.
- [ ] He citado las fuentes y respetado las licencias de imágenes, código o modelos utilizados.
- [ ] He revisado la presentación y he incorporado las mejoras de la coevaluación o de las pruebas.

Lo que más me ha costado

Firma del equipo / fecha de entrega

ANEXO 6

Rúbrica imprimible

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO · DOCENTE

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Rúbrica para valorar **Guía de ciudadanía digital crítica**. Marca el nivel alcanzado en cada indicador.

Indicador	NIVEL 4 Avanzado	NIVEL 3 Adecuado	NIVEL 2 En proceso	NIVEL 1 Inicial	Nivel
Necesidad y diseño	La guía parte de necesidades reales de la biblioteca, prioriza qué servicios y riesgos incluir con criterios, considera varias alternativas y justifica la decisión.	La guía responde a necesidades claras con un diseño y una justificación suficientes.	Las necesidades están poco definidas o la decisión se justifica de forma parcial.	No relaciona la guía con las necesidades de las personas usuarias.	
Funcionamiento / evidencia	Los cálculos (IVA, plazos, porcentajes, coste por año) son correctos con unidades, los casos de prueba se resuelven con la guía y se señalan sus límites.	Los cálculos principales son correctos y la guía resuelve los casos de prueba.	Hay errores de cálculo o la guía resuelve solo parte de los casos.	No hay cálculos ni pruebas con casos.	
Documentación técnica	Guía clara, con lenguaje sencillo, pasos, ejemplos y vocabulario correcto (sede electrónica, desistimiento, sesgo, reparabilidad); otra persona podría usarla sin ayuda.	Documentación suficiente y generalmente correcta.	Faltan pasos o ejemplos o hay ambigüedades.	Documentación insuficiente para ser usada.	
Seguridad, ética y sostenibilidad	Integra privacidad, accesibilidad, brecha digital, derechos, sostenibilidad y moderación desde el diseño, sin datos personales reales.	Cumple las normas de seguridad y considera los impactos principales.	Necesita recordatorios sobre datos, accesibilidad o impacto.	Usa datos reales, hace trámites o pagos reales o ignora riesgos e impactos.	
Iteración y cooperación	Mejora la guía con las pruebas y la coevaluación, rota los roles y toma decisiones con escucha y respeto.	Revisa la guía y coopera adecuadamente.	La revisión es superficial o la cooperación es irregular.	No revisa la guía o dificulta el trabajo del equipo.	

Observaciones del docente

Valoración global

ANEXO 7

Autoevaluación y coevaluación

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

Nombre: _____ Curso/grupo: _____ Fecha: _____

Parte 1 · Autoevaluación

Afirmación	Aún no	Con ayuda	Bien	Muy bien
Sé interpretar una factura, un pago y las señales de fraude de una compra en línea.	○	○	○	○
Sé valorar un servicio o un sistema automático pensando en los derechos, la brecha digital y el impacto.	○	○	○	○
He cumplido mi rol y mis tareas dentro del equipo.	○	○	○	○
He escuchado y tenido en cuenta las ideas de los demás.	○	○	○	○
He usado datos, pruebas o evidencias para justificar mis decisiones.	○	○	○	○
He revisado y mejorado mi trabajo a partir de la retroalimentación.	○	○	○	○

Dos aprendizajes que he logrado

_____

_____

_____

Una dificultad que he tenido

_____

_____

_____

Una mejora que haré la próxima vez

_____

_____

Parte 2 · Coevaluación de otro equipo

Equipo evaluado: _____

Fortaleza 1

_____

_____

Fortaleza 2

_____

_____

Propuesta de mejora

_____

_____

ANEXO 8

Refuerzo

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

Nombre: _____ **Curso/grupo:** _____ **Fecha:** _____

Aquí tienes cuatro casos simplificados con decisiones cerradas: elige la mejor opción y explica por qué en una frase.

Cuatro casos cerrados

1. **Trámite.** Antonio quiere un certificado. Opciones: (a) pedirle su clave a un vecino, (b) pedir cita presencial y ayuda, (c) pagar una tasa a quien le escribe por mensaje.
2. **Compra.** Una tienda ofrece un móvil a la mitad de precio y solo admite transferencia. Opciones: (a) pagar rápido, (b) no comprar y comparar con otra tienda con datos de empresa, (c) pagar con criptomonedas.
3. **IA.** Un programa rechaza muchas más solicitudes de un barrio. Opciones: (a) fiarse del programa, (b) pedir revisión humana y explicación, (c) borrar los datos.
4. **Participación.** Un comentario contiene el teléfono de una vecina. Opciones: (a) dejarlo, (b) ocultarlo y avisar, (c) compartirlo.

Cálculo guiado de la factura

Base: 20,00 € + 5,00 € = 25,00 €. IVA: 25,00 × 0,21 = 5,25 €. Total: 25,00 + 5,25 = **30,25 €**. Haz lo mismo con una compra de 40,00 € + 10,00 €.

1 **Elige la mejor opción de cada caso y escribe el motivo en una frase.**

Caso	Opción elegida	Motivo
1. Trámite		
2. Compra		
3. IA		
4. Participación		

2 **Calcula la base, el IVA y el total de una compra de 40,00 € de producto y 10,00 € de envío (IVA del 21 %).**

3 **Escribe una frase para ayudar a una persona mayor a pedir ayuda presencial para un trámite.**

ANEXO 9

Ampliación

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

ALUMNADO

Nombre: Curso/grupo: Fecha:

Campaña cívica digital: moderación, accesibilidad e impacto

Una campaña no termina al publicarla: hay que **moderar**, **cuidar la accesibilidad** y **medir el impacto**. Evalúa la campaña piloto ficticia de A1 durante tres semanas y diseña un plan de mejora.

A1 Datos de la campaña piloto (ficticios)

DATOS

Semana	Visitas	Apoyos	Comentarios	Comentarios ocultados	Quejas de accesibilidad
1	420	38	60	4	1
2	610	72	95	9	3
3	380	41	52	2	0

Fuente: Datos inventados para este cuaderno. Campaña simulada sobre el Parque de la Ribera.

Pasos

1. Calcula para cada semana y para el total la tasa de conversión (apoyos ÷ visitas), el porcentaje de comentarios ocultados y las quejas de accesibilidad.
2. Interpreta los datos: ¿en qué semana funcionó mejor la campaña? ¿Por qué podría haber más comentarios ocultados en la semana 2?
3. Diseña un plan de moderación con tres normas, un procedimiento de aviso y reclamación y una medida para reducir las quejas de accesibilidad.
4. Propón tres indicadores de impacto para la siguiente fase, uno de ellos sobre accesibilidad o inclusión.

1 Cálculo de indicadores.

Semana	Conversión (apoyos ÷ visitas)	% de comentarios ocultados
1		
2		
3		
Total		

Entrega

Tabla de indicadores, interpretación de los datos, plan de moderación (tres normas, aviso y reclamación, medida de accesibilidad) y tres indicadores nuevos.

ANEXO 10

Guía docente y soluciones

SdA 10 · Ciudadanía digital: participar con criterio

DOCENTE

Ficha 1

1. Diagnóstico: no saber o no atreverse a usar los servicios digitales; la página oficial de una administración donde se hacen trámites con validez; recibir ayuda y atención presencial; un diseño accesible (contraste, letra grande y lector de pantalla).
2. Modelo. Sede electrónica: hacer trámites con validez legal; Antonio (certificado); atención presencial con ayuda. Cl@ve o certificado digital: identificarse y firmar; Antonio y Leire (campaña con trámites); alta en oficina y autorizar a una persona de confianza. Registro electrónico: presentar solicitudes con justificante; Antonio; registro en una oficina (papel).
3. Jóvenes: 95 %, 92,5 %, 75 %. De 25 a 64: 92,5 %, 87,5 %, 70 %. De 65 o más: 56 %, 50 %, 12 %. Familias con ingresos bajos: 60 %, 46,7 %, 26,7 %. Discapacidad visual: 80 %, 73,3 %, 20 %.
4. 75 − 12 = 63 puntos porcentuales. Es sobre todo brecha de uso y de aprovechamiento (hacer un trámite sin ayuda); también hay brecha de acceso (56 % con dispositivo propio y 50 % con buena conexión).

Ficha 2

1. 1 Entrar a la sede oficial: escribir tú la dirección y no usar enlaces de mensajes. 2 Identificarse: nunca compartir tu clave ni tu PIN. 3 Rellenar la solicitud: poner solo los datos necesarios y los documentos pedidos. 4 Firmar y registrar: revisar todo antes de firmar. 5 Guardar el justificante: descargarlo y guardarlo en dos sitios. 6 Seguir el expediente: mirar las notificaciones y respetar los plazos.
2. Modelo: Antonio Roble Prieto; 00000000X; Calle Álamo, 3, Villanueva del Roble; certificado de empadronamiento; copia ficticia del documento de identidad. Aceptar variantes de documento si son ficticios.
3. 3 + 10 = 13 de noviembre de 2026: se entiende rechazada. El justificante es la prueba de que se presentó o de cuándo se puso a disposición la notificación; sin él es difícil reclamar.
4. Modelo: ir a la biblioteca o a una oficina con atención presencial y que le ayuden; autorizar a una persona de confianza; pedir cita presencial o por teléfono; usar el equipo del Aula Digital con un voluntario. Valorar que no se comparta la clave de Antonio.

Ficha 3

1. Base: 48,00 + 12,50 + 4,90 − 5,00 = 60,40 €. IVA: 60,40 × 0,21 = 12,684 → 12,68 €. Total: 60,40 + 12,68 = 73,08 €. Coincide con la factura.
2. Solo transferencia: señal de fraude (casi irrecuperable); no comprar o usar otro medio. Sin dirección ni datos de la empresa: señal; no comprar y buscar la política de devoluciones. Precio la mitad: señal (oferta demasiado buena); comparar con otras tiendas.
3. Tarjeta: puedes reclamar a tu banco si hay fraude. Transferencia: casi irrecuperable si es una estafa. Criptomonedas: valor muy variable y se puede perder todo. Contra reembolso: pagas al recibir el pedido.
4. a) 12 + 14 = 26 de noviembre. b) 100 × 0,65 = 65 €; 65 × 1,35 = 87,75 €: no se recupera el valor inicial porque el 35 % se calcula sobre una cantidad menor.

Ficha 4

1. Centro: 30 ÷ 40 = 0,75 (75 %). Norte: 18 ÷ 40 = 0,45 (45 %). Razón: 0,45 ÷ 0,75 = 0,60. Mensaje final: «Revisar posible sesgo».
2. Modelo: los datos pasados ya trataban peor a ese barrio y el sistema lo repite; usa variables que sustituyen a otras (el código postal); no hay revisión humana ni explicación.
3. F, V, V, V.
4. Modelo: datos equilibrados y revisados, revisión humana de las decisiones, explicar los criterios y publicar resultados por grupos. Una familia podría reclamar pidiendo una explicación de la decisión y una revisión humana al ayuntamiento y, si no hay respuesta, a la autoridad competente (por ejemplo, el defensor local o la agencia de protección de datos si afecta a sus datos).

Ficha 5

1. A: 240 ÷ 3 = 80 €/año. B: 320 ÷ 6 ≈ 53,33 €/año. C: 180 ÷ 2 = 90 €/año. Orden de menor a mayor coste por año: B, A, C.
2. A: (240 + 95) ÷ 3 ≈ 111,67 €/año. B: (320 + 60) ÷ 6 ≈ 63,33 €/año. C: (180 + 85) ÷ 2 = 132,50 €/año. Compraría el B: es el más barato por año, con más años de actualizaciones, batería sustituible y reparación más barata.
3. 62 × 0,223 = 13,826 → unos 13,8 millones de toneladas recogidas y recicladas formalmente. Aumento: (82 − 62) ÷ 62 = 0,3226 → +32 %.
4. Modelo: capacidad de decidir qué tecnologías usamos sin depender de un solo proveedor; un centro puede usar software libre, formatos abiertos y reparar y reutilizar equipos.

Ficha 6

1. Modelo. Objetivo: 150 apoyos en 3 semanas para 10 bancos y sombra. Público y canal: vecindario, con cartel en la biblioteca y página; también en papel para quien no usa redes. Accesibilidad: letra grande, contraste y texto alternativo. Licencia y comunidad: materiales con licencia abierta, voluntariado para ayudar a mayores. Indicador: porcentaje de conversión (apoyos ÷ visitas).
2. «Apoyo la propuesta...»: mantener y responder. «Los del ayuntamiento son unos ladrones»: ocultar (insulto y acusación sin pruebas) y avisar de la norma. «Escribidle a una vecina... su móvil»: ocultar de inmediato (datos personales de una tercera persona). «¿Podéis poner el cartel con la letra más grande?»: mantener, responder y mejorar la accesibilidad.
3. Modelo: 1) respeto: se critican propuestas, no personas; 2) sin datos personales de terceros; 3) sin acusaciones sin pruebas; se oculta con aviso y se puede reclamar.

Ficha 7

1. Descuento: 30 × 0,20 = 6 €; paga 24 € al mes. Ahorro anual: 6 × 12 = 72 €.
2. Modelo. Privacidad: la app pide ubicación continua y cede datos a publicidad (riesgo alto); el papel no. Brecha y accesibilidad: la app excluye a quien no tiene móvil o no lo usa bien; el papel obliga a colas y a ir a una oficina. Coste: app 24 €/mes; papel 30 €/mes. Mejora: app con permisos opcionales, sin cesión a publicidad, y alternativa en papel con el mismo descuento.
3. Respuesta abierta. Valorar: no aceptar la cesión de datos a publicidad, pedir solo los datos necesarios, ofrecer el descuento también sin app, mantener la opción presencial y explicar los derechos. Aceptar posturas distintas si están argumentadas.
4. Respuesta abierta. Ejemplos: pedir solo los datos necesarios, no dejar a nadie atrás, interpretar los pagos con prudencia, dudar de los sistemas automáticos. Valorar la relación con el caso.

Refuerzo (Anexo 8)

1. Caso 1: (b), porque la clave no se comparte y la ayuda presencial es un derecho. Caso 2: (b), no comprar y comparar con otra tienda con datos de empresa. Caso 3: (b), pedir revisión humana y explicación. Caso 4: (b), ocultarlo y avisar para proteger los datos personales.
2. Base: 40,00 + 10,00 = 50,00 €; IVA: 50,00 × 0,21 = 10,50 €; total: 60,50 €.
3. Modelo: «Puedes pedir cita presencial; tienen que ayudarte, no hace falta que lo hagas tú solo en internet».

Ampliación (Anexo 9)

1. Conversión: semana 1: 38 ÷ 420 ≈ 9,0 %; semana 2: 72 ÷ 610 ≈ 11,8 %; semana 3: 41 ÷ 380 ≈ 10,8 %; total: 151 ÷ 1410 ≈ 10,7 %. Comentarios ocultados: semana 1: 4 ÷ 60 ≈ 6,7 %; semana 2: 9 ÷ 95 ≈ 9,5 %; semana 3: 2 ÷ 52 ≈ 3,8 %; total: 15 ÷ 207 ≈ 7,2 %. Quejas de accesibilidad: 4 en total (1, 3 y 0). La mejor semana es la 2 por conversión, que coincide con más visitas, más comentarios y más ocultados (más gente, más conflicto). Plan modelo: tres normas (respeto, sin datos personales, sin acusaciones sin pruebas), aviso al autor con motivo y vía para reclamar en 48 h, y letra grande, contraste y texto alternativo para reducir las quejas. Indicadores nuevos: apoyos por colectivo (inclusión), tiempo de respuesta a quejas y porcentaje de materiales accesibles. Aceptar redondeos razonables.

Notas para el docente: temporalización, seguridad y diferenciación

- Temporalización: sesión 1 (servicios y brecha); sesión 2 (trámite simulado); sesión 3 (factura, pagos y fraude); sesión 4 (IA y sesgos); sesión 5 (obsolescencia y huella); sesión 6 (campaña y moderación); sesión 7 (guía final y dilema individual).
- Seguridad: todo es simulación. No se hacen trámites, pagos, compras ni inversiones reales, no se usan criptomonedas, no se introducen datos personales reales y no se publica en plataformas reales. Los casos de sesgo usan datos ficticios y no señalan a personas ni a grupos reales.
- Diferenciación: el Anexo 8 presenta casos simplificados con decisiones cerradas; el Anexo 9 propone evaluar una campaña con indicadores y moderación. Los roles rotatorios permiten diferentes formas de participar.
- Datos que conviene revisar antes de usar el cuaderno: INE, Encuesta TIC en hogares 2025 (96,3 % y 80,7 %); Global E-waste Monitor 2024 (62 Mt, 22,3 %, 82 Mt en 2030); desistimiento de 14 días naturales (folleto de Consumo de 2026); garantía legal de 3 años y 10 años de piezas; arts. 12, 14 y 43 de la Ley 39/2015; IVA del 21 %; advertencias de las autoridades europeas sobre criptoactivos; Reglamento (UE) 2024/1689 (aplicación por fases). La «regla del 80 %» es orientativa.

Errores frecuentes

- Compartir la clave o el PIN con otra persona «para que te lo haga», o seguir un enlace recibido en un mensaje hacia una supuesta sede.
- Calcular el IVA sobre el total con IVA o no aplicar el descuento antes de la base imponible.
- Creer que subir un 35 % lo que bajó un 35 % devuelve al valor inicial.
- Pensar que un sistema automático es neutral por no tener opiniones, o que una razón baja prueba por sí sola discriminación.
- Elegir el móvil más barato sin mirar los años de actualizaciones ni la reparabilidad.
- Moderar atacando a personas, o publicar datos personales de terceros en una campaña.

Criterios para valorar respuestas abiertas

- Valorar que la guía se pueda usar sin ayuda, con pasos claros, lenguaje sencillo y la alternativa presencial siempre presente.
- Aceptar decisiones distintas ante el dilema si están argumentadas con derechos, brecha, accesibilidad, coste y alternativas.
- En los cálculos exigir unidades y redondeo a dos decimales en euros; distinguir puntos porcentuales y porcentaje.
- Penalizar cualquier propuesta que implique hacer trámites o pagos reales, usar datos personales reales o publicar en plataformas reales.

Créditos, fuentes y condiciones de uso

Edición revisada: octubre de 2026

Situaciones de aprendizaje · Digitalización · 4.º ESO. Material elaborado y editado por **recursoseso.com**.

Normativa de referencia

- Ley Orgánica 2/2006, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE).
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la ESO.
- Currículos autonómicos correspondientes, a los que debe adaptarse esta propuesta.

Seguridad

Las prácticas digitales son defensivas y simuladas: no incluyen ataques, intrusiones, uso de credenciales reales, pagos ni trámites, y trabajan con datos ficticios. Los equipos solo se abren desconectados y bajo supervisión. Las **normas del centro**, los manuales de los equipos y la normativa de protección de datos prevalecen siempre sobre este cuaderno.

Fuentes de referencia

INCIBE y su servicio Tu Ayuda en Ciberseguridad (017); Agencia Española de Protección de Datos (AEPD); Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) y Ley Orgánica 3/2018; Marco Europeo de Competencia Digital para la Ciudadanía (DigComp 2.2); Reglamento europeo de Inteligencia Artificial; Instituto Nacional de Estadística (INE); y las fuentes citadas en cada dossier. Los casos, personajes, empresas, productos y conjuntos de datos señalados como ficticios o ilustrativos han sido creados para el aula. Los nombres de programas y plataformas se citan solo como referencia; sus marcas pertenecen a sus titulares.

Diseño

Esquemas, planos, circuitos, programas de ejemplo, gráficas y plantillas de elaboración propia. Iconografía: Lucide (licencia ISC).

Condiciones de uso

© 2026 recursoseso.com. Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción de las páginas de este cuaderno para su uso en el aula por parte del docente o del centro educativo que lo ha adquirido u obtenido legítimamente. No está permitida su redistribución, venta, publicación en otras webs o plataformas ni su modificación para uso comercial sin autorización expresa de recursoseso.com.

Si detectas algún error o quieres proponer una mejora, puedes comunicarlo a través de **recursoseso.com**. Este material se revisa y actualiza periódicamente.