

# Manejar el Algoritmo IA

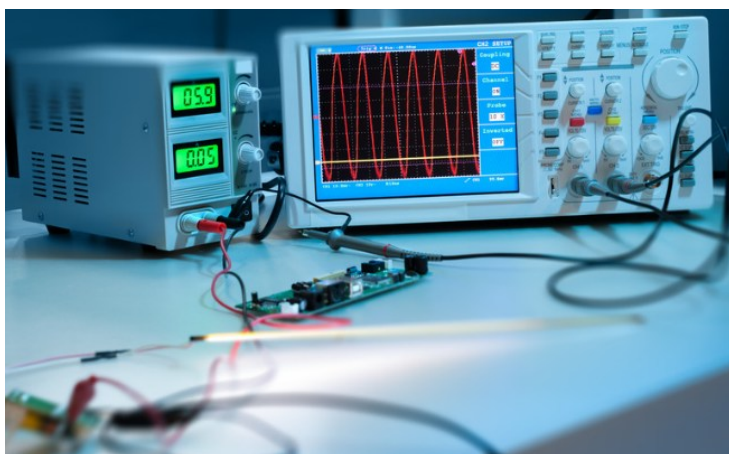
# 1. Introducción.

El manejo de algoritmos de inteligencia artificial requiere comprender cómo funcionan, qué datos utilizan, qué tipo de resultados ofrecen y cuáles son sus límites. En este módulo se trabaja la aplicación de la IA a la detección de fallos en equipos eléctricos y electrónicos, especialmente en procesos relacionados con Aparatos Eléctricos y Electrónicos, AEE.

El objetivo no es presentar el algoritmo como una herramienta automática que sustituye el criterio técnico, sino como un sistema de apoyo. Un algoritmo puede ayudar a ordenar información, detectar patrones, señalar posibles fallos, guiar revisiones y mejorar la trazabilidad. Sin embargo, sus resultados deben interpretarse con prudencia, especialmente cuando afectan a la seguridad, la recuperación de componentes o la gestión de residuos.

A lo largo del módulo se abordarán tres grandes bloques: el manejo de algoritmos para detectar fallos en equipos eléctricos y electrónicos, la visión artificial y la realidad aumentada. En cada caso se estudiarán fundamentos de IA, lógica del algoritmo, fuentes de datos y manejo de la interfaz. Esta repetición de estructura permite analizar cada tecnología desde una perspectiva práctica y comparable.

## 2. Manejo de algoritmos para poder detectar los fallos de los equipos eléctricos y electrónicos AEE.



La inteligencia artificial aplicada a la detección de fallos en equipos eléctricos y electrónicos consiste en utilizar sistemas capaces de analizar datos, identificar patrones y ofrecer recomendaciones sobre el estado de un aparato, componente o conjunto de piezas. Estos sistemas pueden trabajar con información muy variada: fotografías, mediciones eléctricas, registros de mantenimiento, resultados de pruebas funcionales, sonido, temperatura, vibración o

historial de averías.

En un proceso de recuperación de AEE, la IA puede ayudar a responder preguntas como estas: ¿el equipo presenta daños visibles?, ¿existe una señal compatible con sobrecalentamiento?, ¿hay componentes que suelen fallar en este tipo de aparato?, ¿conviene hacer una revisión manual más detallada?, ¿puede aprovecharse alguna pieza?, ¿debe gestionarse el equipo como residuo?

El algoritmo no “ve” ni “piensa” como una persona técnica. Lo que hace es procesar datos y comparar patrones. Si ha sido entrenado con ejemplos de conectores quemados, baterías deformadas o placas con corrosión, puede aprender a reconocer señales parecidas en nuevos casos. Si trabaja con mediciones eléctricas, puede detectar valores que se alejan de lo esperado.

### 2.1. Fundamentos de la IA.

La utilidad de la IA depende de tres elementos principales: los datos, el modelo y la interpretación humana. Los datos aportan la información de partida. El modelo analiza esa información y genera una salida. La persona responsable interpreta el resultado, lo contrasta con el procedimiento técnico y decide cómo actuar.

En la detección de fallos, la IA puede utilizarse de distintas formas. Puede clasificar un equipo según su estado, detectar anomalías, estimar una probabilidad de reparación, reconocer componentes en una imagen o recomendar una acción. Cada uso requiere un diseño diferente y una evaluación específica.

Por ejemplo, una herramienta puede analizar la imagen de un ordenador portátil y marcar una zona de la placa que presenta coloración oscura. El sistema puede indicar: “posible sobrecalentamiento; revisar manualmente”. Esta recomendación no debe entenderse como diagnóstico definitivo. Es una señal de apoyo para dirigir la atención.

También puede ocurrir que el algoritmo no tenga información suficiente. Una fotografía borrosa, una pieza parcialmente oculta o un equipo poco habitual pueden reducir la fiabilidad del resultado.

## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

En esos casos, una herramienta bien diseñada debe reconocer la incertidumbre y pedir una comprobación adicional.

La aplicación de IA a AEE debe respetar varios principios básicos:

- Finalidad técnica clara.
- Datos suficientes y adecuados.
- Explicación comprensible de los resultados.
- Supervisión humana en decisiones de riesgo.
- Registro de incidencias y errores.
- Protección de datos si aparecen identificadores o información personal.
- Accesibilidad para que la herramienta pueda ser usada por perfiles diversos.

La siguiente tabla resume algunos usos de la IA en la detección de fallos de equipos eléctricos y electrónicos.

Uso de la IA	Qué permite hacer	Ejemplo aplicado a AEE
Clasificación	Asignar una categoría a un equipo o componente.	Indicar si un aparato es recuperable, para piezas o residuo.
Detección de anomalías	Localizar valores o patrones fuera de lo habitual.	Señalar una temperatura anormal o una forma irregular en una batería.
Visión artificial	Analizar imágenes para reconocer elementos o daños.	Detectar conectores rotos, corrosión o zonas quemadas.
Predicción	Estimar una probabilidad o resultado esperado.	Calcular posibilidad de recuperación según datos históricos.
Recomendación	Sugerir una acción o siguiente paso.	Pedir revisión manual, repetir fotografía o derivar a supervisión técnica.

### Ejemplo aplicado

Un centro de recuperación recibe varios monitores usados. Algunos encienden correctamente, otros no muestran imagen y otros presentan daños visibles. La herramienta de IA registra el tipo de equipo, analiza fotografías externas, consulta incidencias anteriores y combina esa información con una prueba básica de funcionamiento.

El sistema no decide por sí solo el destino del monitor. Ofrece una recomendación inicial: revisión prioritaria, aprovechamiento de piezas o gestión como residuo. Si detecta una zona dañada o un resultado poco fiable, muestra una advertencia y solicita revisión humana. Así, la IA ayuda a ordenar el trabajo, pero la decisión final sigue dependiendo del procedimiento técnico.

### Sabías que...

Una herramienta de IA puede ser muy útil aunque no acierte siempre, siempre que comunique bien sus límites. En tareas técnicas, reconocer la incertidumbre es preferible a ofrecer una respuesta aparentemente segura pero poco fiable.

**Actividad 13. Relacionar conceptos.**

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Detección de anomalías	a. Resultado orientativo que propone una acción o siguiente paso, pero requiere interpretación humana.
2. Clasificación	b. Proceso mediante el cual se identifican valores, formas o comportamientos que se alejan de lo esperado.
3. Recomendación	c. Asignación de un equipo, componente o caso a una categoría determinada.
4. Supervisión humana	d. Revisión de los resultados de la IA por parte de una persona competente antes de tomar decisiones relevantes.

## 2.2. Lógica del algoritmo.

La lógica del algoritmo es la forma en que un sistema de inteligencia artificial transforma unos datos de entrada en un resultado útil. En la detección de fallos de equipos eléctricos y electrónicos, esta lógica permite pasar de una observación inicial, como una fotografía, una medición o una ficha técnica, a una recomendación orientativa sobre el estado del equipo.



Un algoritmo no actúa de manera improvisada. Sigue una secuencia de pasos. Primero recibe datos. Después los procesa, los compara con patrones aprendidos o reglas definidas y finalmente genera una salida. Esa salida puede ser una clasificación, una alerta, una puntuación de riesgo o una recomendación de revisión.

Por ejemplo, si una herramienta analiza la imagen de una placa electrónica, puede buscar señales como manchas oscuras, zonas quemadas, corrosión, piezas deformadas o conectores dañados. Si además dispone de datos históricos, puede comparar el caso con averías anteriores. El resultado podría ser: “posible daño por sobrecalentamiento; revisar manualmente antes de continuar”.

La lógica del algoritmo puede basarse en reglas, en aprendizaje automático o en una combinación de ambos enfoques. Un sistema basado en reglas funciona con condiciones previamente definidas. Por ejemplo: si la batería está hinchada, no manipular y avisar a la persona responsable. Este tipo de lógica es fácil de entender y resulta útil en situaciones de seguridad.

En cambio, un sistema basado en Machine Learning aprende patrones a partir de ejemplos. No se le indican todas las reglas una por una, sino que se entrena con datos anteriores. Si ha visto muchos casos de conectores correctos y conectores dañados, puede aprender a diferenciar nuevos ejemplos. Este enfoque permite trabajar con situaciones más variadas, aunque exige datos de calidad y evaluación constante.

En la práctica, muchos sistemas útiles combinan ambos enfoques. La IA puede detectar una posible anomalía, pero una regla de seguridad puede indicar que, ante determinada alerta, siempre debe intervenir una persona técnica. Esta combinación es recomendable en recuperación de AEE, porque



permite aprovechar la capacidad de análisis del algoritmo sin perder el control humano en decisiones sensibles.

La lógica del algoritmo debe ser comprensible para quienes lo utilizan. No hace falta que todas las personas conozcan los cálculos internos, pero sí deben entender qué datos usa la herramienta, qué tipo de salida ofrece y qué límites tiene. Si una aplicación recomienda repetir una fotografía, debe explicar por qué: imagen borrosa, mala

iluminación, zona incompleta o baja confianza en el análisis.

También es importante diferenciar entre resultado automático y decisión final. El algoritmo puede indicar una probabilidad, pero la decisión sobre reparar, reutilizar, desmontar o gestionar como residuo debe seguir el procedimiento técnico del centro. En especial, cualquier situación relacionada con riesgo eléctrico, baterías deterioradas, componentes peligrosos o datos personales debe requerir revisión humana.

La siguiente tabla resume los elementos básicos de la lógica de un algoritmo aplicado a la detección de fallos.

Elemento	Qué significa	Ejemplo aplicado a AEE
Entrada	Datos que recibe el sistema.	Fotografía, ficha del equipo, prueba de encendido o medición.
Procesamiento	Análisis realizado por el algoritmo.	Comparar la imagen con patrones de daño conocidos.
Salida	Resultado generado por el sistema.	Alerta, clasificación, puntuación o recomendación.
Regla de seguridad	Condición que obliga a actuar con prudencia.	Si se detecta batería hinchada, detener la tarea y avisar.
Revisión humana	Confirmación realizada por una persona competente.	Validar si el equipo puede repararse o debe retirarse.

### Ejemplo aplicado

Una aplicación analiza una fotografía de un cargador dañado. El sistema detecta una deformación en la carcasa y una zona oscura junto al cable. La lógica del algoritmo compara esos rasgos con ejemplos anteriores y genera una alerta: “posible daño térmico o eléctrico”.

La herramienta no autoriza la reutilización del cargador. En su lugar, recomienda retirarlo de la zona de trabajo y pedir revisión técnica. En este caso, la lógica combina detección automática y regla de seguridad. La IA señala el posible problema, pero la decisión final queda en manos de una persona responsable.

Sabías que...

Un algoritmo puede ser preciso y aun así necesitar reglas de seguridad externas. En tareas relacionadas con equipos eléctricos y electrónicos, la prudencia debe formar parte del diseño del sistema.

#### Actividad 14. Relacionar conceptos.

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Entrada	a. Resultado que genera el algoritmo después de analizar los datos disponibles.
2. Procesamiento	b. Información inicial que recibe el sistema para realizar el análisis.
3. Salida	c. Condición que obliga a detener, revisar o actuar con prudencia ante una situación de riesgo.
4. Regla de seguridad	d. Fase en la que el algoritmo analiza, compara o transforma los datos recibidos.

## 2.3. Fuentes de datos.

Las fuentes de datos son todos los lugares, registros o dispositivos de los que un sistema de inteligencia artificial obtiene información para analizar el estado de un equipo eléctrico o electrónico. En la detección de fallos, la calidad de los datos es determinante. Un algoritmo puede estar bien diseñado, pero si trabaja con información incompleta, confusa o mal registrada, sus resultados serán poco fiables.

En la recuperación de AEE, los datos pueden proceder de distintas fuentes. Algunas son visuales, como fotografías o vídeos del equipo. Otras son técnicas, como mediciones eléctricas, pruebas de encendido, temperatura, ruido, vibración o consumo. También pueden existir datos documentales, como fichas de entrada, historial de reparaciones, manuales técnicos, etiquetas, códigos de identificación o registros de incidencias.



Las imágenes son una fuente de datos muy útil cuando se trabaja con visión artificial. Una fotografía puede mostrar daños externos, corrosión, golpes, conectores rotos, cables deteriorados, piezas ausentes o deformaciones. Para que el análisis sea fiable, la imagen debe tener buena iluminación, enfoque suficiente y mostrar la zona relevante. Una imagen mal tomada puede provocar que el sistema no detecte un fallo o que genere una alerta innecesaria.

Las mediciones técnicas aportan información que no siempre se observa a simple vista. Un equipo puede parecer correcto por fuera y, sin embargo, presentar fallos internos. Por eso, datos como tensión, continuidad, temperatura, consumo o resultado de prueba funcional pueden ayudar a completar el diagnóstico. Estos datos deben recogerse siguiendo procedimientos seguros y por personas autorizadas cuando exista riesgo eléctrico.



Los registros históricos también son importantes. Si un centro documenta qué equipos ha recibido, qué averías presentaban, qué piezas se recuperaron y cuál fue el destino final, con el tiempo puede crear una base de conocimiento útil. El algoritmo puede aprender patrones a partir de esos casos anteriores y apoyar la clasificación de nuevos equipos.

Otra fuente relevante son las incidencias registradas durante el proceso. Por ejemplo, errores

frecuentes de identificación, fotografías repetidas, alertas de seguridad, componentes no reconocidos o casos que requirieron supervisión técnica. Estos registros permiten mejorar el sistema y detectar puntos débiles del procedimiento.

En proyectos de IA para el bien social, las fuentes de datos deben gestionarse con responsabilidad. No conviene recoger información innecesaria. Si una imagen muestra datos personales, una pantalla con información privada o una etiqueta identificativa que no aporta valor al diagnóstico, debe evitarse su conservación o aplicarse el protocolo correspondiente. La finalidad del dato debe estar clara desde el principio.

La siguiente tabla resume fuentes de datos habituales en la detección de fallos de AEE.

<b>Fuente de datos</b>	<b>Qué aporta</b>	<b>Ejemplo aplicado</b>
Fotografías	Información visual del estado del equipo.	Detectar golpes, corrosión, piezas rotas o deformaciones.
Vídeos	Secuencia visual del funcionamiento o manipulación.	Observar ruidos, parpadeos, movimientos o fallos intermitentes.
Mediciones eléctricas	Valores técnicos del comportamiento del equipo.	Comprobar tensión, continuidad o consumo anómalo.
Pruebas funcionales	Resultado de acciones básicas de comprobación.	Verificar si el equipo enciende o responde correctamente.
Fichas de entrada	Datos iniciales del equipo recibido.	Tipo de aparato, fecha, estado exterior y accesorios.
Historial de reparaciones	Información acumulada de casos anteriores.	Comparar un fallo actual con averías similares.
Registro de incidencias	Errores, alertas o problemas durante el proceso.	Anotar que el sistema no reconoció un componente concreto.

**Ejemplo aplicado**

Un centro recibe una impresora multifunción para valorar si puede recuperarse. La persona usuaria registra el tipo de equipo, toma fotografías externas, anota que el cable de alimentación está presente y realiza una prueba básica de encendido. La impresora enciende, pero aparece un error en pantalla.

La herramienta de IA utiliza varias fuentes de datos: la ficha de entrada, las imágenes del equipo, el resultado de encendido y el código de error visible. Con esa información, sugiere revisar el sistema de arrastre de papel y consultar incidencias anteriores similares. La persona responsable valida la recomendación y decide si la impresora pasa a revisión técnica o se aprovecha para piezas.

**Sabías que...**

Un dato útil no siempre es un dato complejo. A veces, una ficha bien cumplimentada, una fotografía clara y una prueba funcional sencilla aportan más valor que muchos registros desordenados.

**Actividad 15. Relacionar conceptos.**

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Fuente de datos	a. Comprobación práctica que permite observar si un equipo responde o funciona de forma básica.
2. Prueba funcional	b. Lugar, registro o dispositivo del que se obtiene información para analizar un caso.
3. Registro histórico	c. Medida técnica que permite detectar comportamientos eléctricos fuera de lo esperado.
4. Medición eléctrica	d. Conjunto de datos acumulados sobre equipos, fallos, reparaciones o decisiones anteriores.

## 2.4. Manejo de la interfaz.

La interfaz es el espacio a través del cual la persona utiliza el sistema de inteligencia artificial. Puede ser una pantalla de ordenador, una aplicación móvil, una tablet, un panel web, una herramienta de realidad aumentada o un sistema combinado con voz, imagen y botones. En la detección de fallos de equipos eléctricos y electrónicos, la interfaz debe permitir registrar datos, consultar resultados, interpretar alertas y seguir instrucciones con seguridad.

Una interfaz bien diseñada ayuda a que la tecnología sea comprensible. El algoritmo puede analizar imágenes, mediciones o registros, pero la persona necesita ver los resultados de forma clara. Por ejemplo, si el sistema detecta una posible zona quemada en una placa, la interfaz debe mostrar dónde está esa zona, qué significa



## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

la alerta y qué paso debe realizarse después.

El manejo de la interfaz debe ser sencillo y ordenado. La persona usuaria debería saber en todo momento qué está haciendo: registrar un equipo, tomar una fotografía, añadir una medición, revisar una recomendación, confirmar una incidencia o cerrar una ficha. Si la aplicación muestra demasiadas opciones a la vez, aumenta la posibilidad de error.

En procesos de recuperación de AEE, la interfaz debe incorporar avisos de seguridad visibles. Las alertas relacionadas con baterías deterioradas, riesgo eléctrico, componentes dañados, piezas cortantes o presencia de datos personales deben aparecer de forma destacada. Además, las recomendaciones de la IA deben diferenciarse claramente de las decisiones finales. No es lo mismo que el sistema indique “posible fallo” que validar oficialmente el destino del equipo.

También es importante que la interfaz sea accesible. Debe permitir lectura cómoda, contraste suficiente, botones claros, instrucciones breves y alternativas visuales o sonoras cuando sea necesario. Si se utiliza color para marcar riesgos, debe acompañarse de texto o iconos. Si se usa audio, debe existir también una alternativa escrita. Este diseño facilita el uso por parte de personas con discapacidad, personas con baja competencia digital o personas en proceso de aprendizaje.

Una interfaz útil para detectar fallos debería incluir varios elementos básicos: identificación del equipo, carga de imágenes, registro de pruebas, resultados del algoritmo, nivel de confianza, explicación breve, aviso de seguridad, opción de pedir supervisión y cierre de la ficha con trazabilidad. Cada elemento debe aparecer en el momento adecuado, sin sobrecargar la pantalla.

La siguiente tabla resume funciones habituales de una interfaz aplicada a algoritmos de detección de fallos.

<b>Función de la interfaz</b>	<b>Para qué sirve</b>	<b>Ejemplo aplicado a AEE</b>
Registro del equipo	Identificar el aparato que se va a revisar.	Anotar tipo de equipo, fecha de entrada y estado inicial.
Captura de imagen	Incorporar información visual al análisis.	Fotografiar una placa, batería, conector o carcasa.
Visualización de resultados	Mostrar la salida generada por la IA.	Indicar posible corrosión o daño por sobrecalentamiento.
Avisos de seguridad	Prevenir actuaciones inseguras.	Advertir que una batería deformada no debe manipularse.
Solicitud de supervisión	Pedir revisión de una persona competente.	Derivar un caso dudoso a personal técnico.
Cierre de ficha	Registrar la decisión tomada.	Guardar si el equipo pasa a reparación, piezas o residuo.

### Ejemplo aplicado

Una persona revisa una tablet recuperada. La interfaz le pide registrar el equipo, tomar una fotografía de la pantalla, otra de la carcasa trasera y una tercera del conector de carga. Después, el sistema analiza las imágenes y marca el conector como posible zona dañada.

La pantalla muestra el aviso: “posible daño en conector de carga; revisar antes de intentar encendido”. También ofrece tres opciones: repetir fotografía, solicitar supervisión o registrar incidencia. La persona no tiene que interpretar una pantalla compleja, sino seguir un flujo claro y seguro.

Sabías que...

Una buena interfaz no muestra toda la información posible, sino la información necesaria en cada paso. En tareas técnicas, la claridad reduce errores y mejora la seguridad.

### Actividad 16. Relacionar conceptos.

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

<b>Concepto</b>	<b>Definición</b>
1. Interfaz	a. Mensaje destacado que advierte de una situación que puede requerir precaución o supervisión.
2. Aviso de seguridad	b. Registro final que documenta el resultado de la revisión y el destino del equipo.
3. Nivel de confianza	c. Espacio o medio mediante el cual la persona interactúa con el sistema digital.
4. Cierre de ficha	d. Indicador que muestra el grado de seguridad con el que el sistema ofrece una recomendación.

### 3. Visión artificial.



La visión artificial es una rama de la inteligencia artificial que permite a un sistema analizar imágenes o vídeos para extraer información útil. En lugar de trabajar solo con datos escritos o numéricos, la visión artificial interpreta elementos visuales: formas, bordes, colores, texturas, objetos, zonas dañadas o cambios visibles en una superficie.

En la recuperación de equipos eléctricos y electrónicos, la visión artificial puede ayudar a reconocer componentes, detectar daños externos, identificar zonas de riesgo y apoyar la clasificación inicial de un aparato. Por ejemplo, una herramienta puede analizar una fotografía de una placa electrónica y señalar corrosión, quemaduras, conectores deteriorados o piezas ausentes.

El funcionamiento básico parte de una imagen de entrada. El sistema procesa esa imagen, identifica patrones visuales y genera un resultado. Ese resultado puede ser una etiqueta, una zona marcada, una alerta o una recomendación. Si se analiza una batería, la herramienta podría indicar: “posible deformación visible; solicitar revisión antes de manipular”.

#### 3.1. Fundamentos de la IA.

La visión artificial puede utilizar técnicas clásicas de procesamiento de imagen y modelos de aprendizaje automático. Las técnicas clásicas ayudan a mejorar la imagen, detectar bordes, ajustar contraste o localizar formas. Los modelos de Machine Learning y aprendizaje profundo permiten reconocer patrones más complejos, como grietas, corrosión o diferencias entre componentes parecidos.

En tareas con AEE, la calidad de la imagen es determinante. Una fotografía oscura, borrosa o tomada desde un ángulo inadecuado puede producir resultados poco fiables. Por eso, el sistema debe guiar a la persona usuaria para tomar imágenes correctas: buena iluminación, enfoque suficiente, distancia adecuada y zona completa.



La visión artificial es una ayuda a la observación, no un diagnóstico definitivo: puede dirigir la atención hacia una zona concreta, pero la decisión final exige supervisión humana ante riesgo eléctrico, baterías deterioradas o componentes peligrosos.

## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

La siguiente tabla resume funciones habituales de la visión artificial en recuperación de AEE.

Función	Qué permite hacer	Ejemplo aplicado
Reconocimiento de objetos	Identificar componentes o partes del equipo.	Marcar batería, placa, conector o ventilador.
Detección de daños	Localizar señales visibles de deterioro.	Señalar corrosión, quemadura, grieta o deformación.
Clasificación visual	Asignar una categoría según la imagen.	Indicar si el conector parece correcto, dañado o dudoso.
Segmentación	Delimitar una zona concreta dentro de la imagen.	Resaltar la zona afectada de una placa electrónica.
Control de calidad de imagen	Comprobar si la fotografía sirve para el análisis.	Pedir repetir una imagen borrosa o con poca luz.

### Ejemplo aplicado

Una persona toma una fotografía del interior de un ordenador portátil recuperado. La herramienta de visión artificial identifica la batería, el ventilador y varios conectores. Después, marca una zona oscura cerca de la placa y muestra un aviso: “posible daño por calor; revisar manualmente”.

La aplicación no decide que el portátil sea irrecuperable. Simplemente dirige la atención hacia una zona que requiere comprobación. La persona responsable revisa el equipo y decide el siguiente paso según el protocolo.

### Sabías que...

En visión artificial, una imagen de mala calidad puede afectar tanto como un mal dato en una tabla. La iluminación, el enfoque y el ángulo son parte del proceso técnico.

### Actividad 17. Relacionar conceptos.

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Visión artificial	a. Proceso de delimitar una zona concreta dentro de una imagen.
2. Segmentación	b. Rama de la IA que analiza imágenes o vídeos para extraer información útil.
3. Clasificación visual	c. Comprobación de si una fotografía tiene condiciones suficientes para ser analizada.
4. Control de calidad de imagen	d. Asignación de una categoría a partir del contenido visual de una imagen.

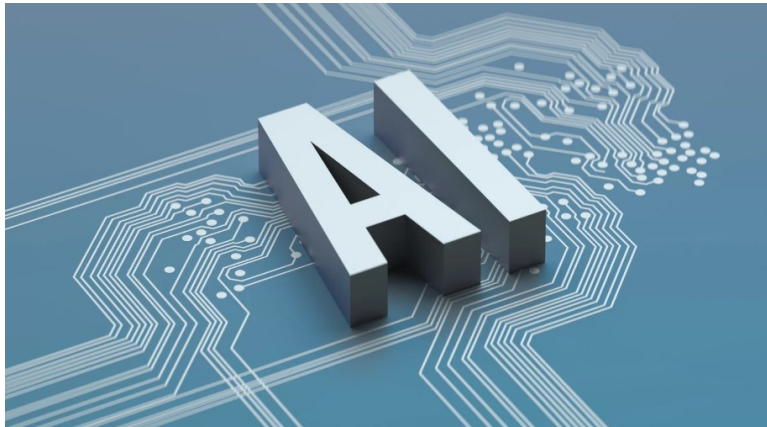
## 3.2. Lógica del algoritmo.

La lógica del algoritmo en visión artificial se basa en transformar una imagen en información útil. Para una persona, una fotografía de una placa electrónica puede mostrar de forma inmediata una zona quemada, un conector roto o una acumulación de polvo. Para un sistema de IA, esa imagen

## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

debe convertirse en datos que puedan analizarse: píxeles, formas, bordes, colores, contrastes y patrones visuales.

El proceso suele comenzar con la captura de la imagen. La persona usuaria toma una fotografía del equipo, componente o zona que se quiere revisar. Después, el sistema comprueba si la imagen tiene calidad suficiente: si está enfocada, si tiene buena iluminación, si muestra la zona necesaria y si no está demasiado lejos o demasiado cerca.



Una vez validada la imagen, el algoritmo la procesa. Puede ajustar el contraste, reducir ruido, detectar bordes o localizar zonas de interés. En modelos de aprendizaje profundo, el sistema analiza patrones visuales más complejos y los compara con ejemplos aprendidos durante el entrenamiento. Así puede reconocer componentes, señalar daños o clasificar el

estado de una pieza.

La salida del algoritmo puede adoptar varias formas. Puede mostrar una etiqueta, como “conector dañado”. Puede marcar una zona de la imagen con un recuadro. Puede indicar un nivel de confianza. También puede mostrar una recomendación, como “repetir fotografía”, “solicitar supervisión” o “revisar manualmente antes de manipular”.

En recuperación de AEE, la lógica visual debe combinarse con reglas de prevención: ante una posible batería deformada, no basta con marcarla, hay que activar una advertencia clara y solicitar intervención.

También es necesario que el algoritmo pueda reconocer la incertidumbre. Si una imagen no permite distinguir bien el componente, la herramienta no debe inventar una respuesta. Es preferible mostrar un mensaje como: “imagen insuficiente para confirmar el estado; repita la fotografía con más luz”. Este tipo de respuesta mejora la seguridad y evita una confianza excesiva en el sistema.

La siguiente tabla resume las fases principales de la lógica de un algoritmo de visión artificial.

Fase	Qué ocurre	Ejemplo aplicado a AEE
Captura	Se obtiene la imagen del equipo o componente.	Fotografiar una batería, placa o conector.
Validación	Se comprueba la calidad de la imagen.	Detectar si está borrosa o con poca iluminación.
Procesamiento	El sistema analiza formas, colores, bordes o patrones.	Localizar una zona oscura en una placa.
Reconocimiento	El algoritmo identifica objetos o daños.	Reconocer corrosión, grieta o deformación.
Salida	Se muestra el resultado a la persona usuaria.	Marcar una zona de riesgo o recomendar revisión.
Regla de seguridad	Se activa una acción preventiva si hay riesgo.	Detener la tarea ante posible batería dañada.

**Ejemplo aplicado**

Una persona toma una fotografía de un conector de carga de una tablet. El sistema comprueba primero que la imagen esté enfocada. Después analiza la forma del conector y detecta que una parte aparece torcida respecto al patrón esperado.

La interfaz muestra el aviso: “posible deformación del conector; no forzar la conexión”. También ofrece dos opciones: repetir la fotografía o solicitar revisión técnica. El algoritmo ayuda a detectar el posible fallo, pero evita dar una orden automática de reparación.

**Sabías que...**

En visión artificial, la lógica del algoritmo no termina en reconocer una imagen. También debe decidir cómo comunica el resultado, cuándo muestra dudas y cuándo activa una medida de seguridad.

**Actividad 18. Relacionar conceptos.**

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Captura de imagen	a. Fase en la que el sistema analiza patrones visuales para identificar objetos, daños o zonas relevantes.
2. Validación de imagen	b. Obtención de una fotografía o vídeo del equipo, componente o zona que se quiere revisar.
3. Reconocimiento visual	c. Acción preventiva que se activa cuando el resultado puede implicar un riesgo.
4. Regla de seguridad visual	d. Comprobación de si la imagen tiene calidad suficiente para ser analizada.

### 3.3. Fuentes de datos.

En visión artificial, las fuentes de datos son principalmente imágenes y vídeos. A partir de ellas, el sistema puede reconocer componentes, detectar daños visibles, localizar zonas de riesgo o comprobar si una fotografía tiene calidad suficiente para ser analizada. En la recuperación de equipos eléctricos y electrónicos, estas fuentes son especialmente útiles porque muchos fallos dejan señales externas: golpes, quemaduras, corrosión, deformaciones, conectores rotos, cables deteriorados o piezas ausentes.

La fuente de datos más habitual es la fotografía. Una imagen bien tomada puede aportar mucha información sobre el estado de un equipo. Por ejemplo, una fotografía de una batería puede mostrar si está hinchada, si presenta manchas, si tiene la superficie dañada o si existe presión sobre la carcasa. Una imagen de una placa electrónica puede mostrar zonas oscuras, restos de humedad, soldaduras deterioradas o componentes quemados.

El vídeo también puede ser útil cuando el fallo no se observa en una imagen fija. Algunos problemas aparecen durante el funcionamiento: parpadeos, ruidos, vibraciones, movimientos irregulares, ventiladores bloqueados o pantallas que se encienden y apagan. En estos casos, una secuencia breve puede aportar más información que una fotografía aislada.

## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Otra fuente de datos importante son las imágenes etiquetadas. Para entrenar un modelo de visión artificial, no basta con acumular fotografías. Es necesario indicar qué aparece en ellas. Por ejemplo, una imagen puede estar etiquetada como “conector dañado”, “batería deformada”, “placa con corrosión” o “imagen no válida”. Estas etiquetas ayudan al sistema a aprender patrones visuales.



También pueden utilizarse imágenes de referencia. Son fotografías claras de componentes en buen estado o de daños conocidos. Sirven para comparar casos nuevos y para apoyar el aprendizaje de las personas usuarias. En formación, una imagen de referencia puede ayudar a distinguir entre suciedad superficial, corrosión real o señal de sobrecalentamiento.

La calidad de las fuentes visuales es fundamental. Una fotografía borrosa, oscura, cortada o tomada desde un ángulo incorrecto puede llevar a errores. Por eso, el sistema debe guiar la captura de datos visuales e indicar cuándo una imagen no sirve para el análisis. Esta función evita que el algoritmo genere recomendaciones poco fiables.

En proyectos de IA para el bien social, las imágenes deben gestionarse con responsabilidad. Puede ocurrir que una fotografía muestre datos personales en una pantalla, etiqueta, documento o dispositivo. Si esa información no es necesaria para detectar el fallo, debe evitarse su registro o aplicarse el protocolo de protección correspondiente.

La siguiente tabla resume fuentes de datos visuales utilizadas en visión artificial aplicada a AEE.

<b>Fuente de datos visuales</b>	<b>Qué aporta</b>	<b>Ejemplo aplicado</b>
Fotografía general	Estado externo del equipo.	Detectar golpes, roturas o deformaciones en la carcasa.
Fotografía de detalle	Información precisa de una zona concreta.	Revisar un conector, batería, placa o cable.
Vídeo breve	Evolución del funcionamiento en el tiempo.	Observar parpadeo de pantalla o ruido de ventilador.
Imagen etiquetada	Ejemplo con una categoría conocida.	Entrenar el sistema con casos de corrosión o quemadura.
Imagen de referencia	Comparación visual con un caso correcto o conocido.	Diferenciar una batería normal de una batería hinchada.
Registro de imagen no válida	Casos que no permiten análisis fiable.	Fotografía borrosa, oscura o con zona incompleta.

**Ejemplo aplicado**

Una persona está revisando una torre de ordenador recuperada. La aplicación le pide una fotografía general del equipo y después imágenes de detalle de la placa, los conectores y el ventilador. La primera imagen sirve para identificar el aparato y su estado externo. Las fotografías de detalle permiten analizar posibles daños.

El sistema detecta que la imagen del ventilador está borrosa y solicita repetirla. Después, al recibir una imagen más clara, marca acumulación de polvo y recomienda limpieza técnica antes de continuar con la prueba de funcionamiento. La decisión final sigue dependiendo de la persona responsable, pero la visión artificial ayuda a dirigir la revisión.

**Sabías que...**

En visión artificial, una buena base de imágenes no se mide solo por la cantidad. También importan la variedad, la calidad, el etiquetado correcto y la presencia de casos reales del entorno donde se usará la herramienta.

**Actividad 19. Relacionar conceptos.**

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Imagen etiquetada	a. Fotografía clara que sirve para comparar un caso nuevo con un componente correcto o un fallo conocido.
2. Imagen de referencia	b. Imagen asociada a una categoría conocida que permite entrenar o evaluar un modelo.
3. Fotografía de detalle	c. Registro visual que no reúne condiciones suficientes para ser analizado con fiabilidad.
4. Imagen no válida	d. Captura centrada en una zona concreta del equipo para observar daños o componentes específicos.

**3.4. Manejo de la interfaz.**



En una herramienta de visión artificial, la interfaz permite que la persona capture imágenes, revise resultados, interprete zonas marcadas y actúe siguiendo indicaciones claras. Su diseño es especialmente importante porque la persona usuaria no interactúa directamente con el algoritmo, sino con la forma en que ese algoritmo muestra la información.

En la recuperación de equipos eléctricos y electrónicos, la interfaz debe facilitar tres acciones básicas: tomar una imagen válida, comprender el análisis visual y decidir el siguiente paso con

## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

seguridad. Si la herramienta detecta un posible daño, la pantalla debe mostrarlo de manera clara, sin generar confusión ni exceso de confianza.

Una interfaz adecuada debe guiar la captura de imágenes. Puede indicar la distancia recomendada, avisar si hay poca luz, pedir que se enfoque una zona concreta o solicitar una nueva fotografía si la imagen está borrosa. Esto mejora la calidad del análisis y evita que el algoritmo trabaje con datos poco fiables.

También debe mostrar los resultados de forma visual y comprensible. Si se detecta corrosión, deformación o daño térmico, la herramienta puede marcar la zona afectada con un recuadro, una flecha o un sombreado. Junto a esa marca, conviene incluir una explicación breve: “posible corrosión”, “zona compatible con sobrecalentamiento” o “imagen insuficiente para confirmar el estado”.

En visión artificial, el nivel de confianza debe aparecer de forma sencilla. La persona usuaria debe saber si el sistema está bastante seguro, si tiene dudas o si necesita una imagen mejor. Esta información ayuda a evitar decisiones precipitadas. Un resultado con baja confianza debe conducir a una revisión manual o a una nueva captura, no a una decisión automática.

La interfaz debe respetar los criterios de accesibilidad ya tratados: las zonas marcadas no deben depender solo del color, sino combinarlo con texto, iconos y, cuando sea necesario, lectura por voz, con botones claros e instrucciones en pasos cortos.

La siguiente tabla resume elementos habituales de una interfaz de visión artificial aplicada a AEE.

<b>Elemento de la interfaz</b>	<b>Para qué sirve</b>	<b>Ejemplo aplicado</b>
Guía de captura	Ayuda a tomar una imagen válida.	Indicar “acerca la cámara al conector” o “mejora la iluminación”.
Zona marcada	Señala visualmente una parte relevante de la imagen.	Resaltar una grieta, corrosión o deformación.
Explicación breve	Indica qué ha detectado el sistema.	Mostrar “posible daño por calor”.
Nivel de confianza	Informa sobre la seguridad del resultado.	Advertir “baja confianza; repetir fotografía”.
Botón de supervisión	Permite solicitar revisión humana.	Derivar una alerta de batería a una persona responsable.
Registro de incidencia	Guarda un problema observado durante el análisis.	Anotar que el sistema no reconoció un componente.

### Ejemplo aplicado

Una persona toma una fotografía de la placa de un pequeño electrodoméstico. La interfaz indica que la imagen es válida y marca una zona oscura cercana a un componente. El mensaje mostrado es: “posible sobrecalentamiento; revisar manualmente antes de continuar”.

La pantalla ofrece tres acciones: repetir imagen, solicitar supervisión o registrar incidencia. La persona no recibe una orden cerrada, sino una orientación clara. La interfaz convierte el análisis visual en una decisión segura y supervisable.

Sabías que...

En visión artificial, la forma de mostrar el resultado puede ser tan importante como el resultado en sí. Una alerta mal presentada puede generar errores, mientras que una explicación clara ayuda a interpretar la recomendación.

### Actividad 20. Relacionar conceptos.

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

<b>Concepto</b>	<b>Definición</b>
1. Guía de captura	a. Indicación visual que señala una parte concreta de la imagen analizada.
2. Zona marcada	b. Función que orienta a la persona para obtener una imagen útil y analizable.
3. Nivel de confianza	c. Opción que permite guardar un error, duda o problema detectado durante el uso.
4. Registro de incidencia	d. Indicador que muestra el grado de seguridad del sistema sobre el resultado ofrecido.

## 4. Realidad aumentada (RA).

La realidad aumentada, conocida como RA, es una tecnología que añade información digital sobre el entorno físico. A diferencia de una imagen, un vídeo o una simulación aislada, la RA permite ver el objeto real y, al mismo tiempo, recibir instrucciones, señales, textos, flechas, advertencias o elementos gráficos colocados sobre ese objeto.

En la recuperación de equipos eléctricos y electrónicos, la realidad aumentada puede resultar muy útil porque permite guiar tareas técnicas paso a paso. Por ejemplo, al enfocar una tablet hacia un ordenador portátil abierto, la aplicación puede señalar la batería, marcar los tornillos que deben retirarse, advertir de una zona de riesgo o indicar qué componente debe revisarse primero.

### 4.1. Fundamentos de la IA.

La inteligencia artificial puede mejorar la realidad aumentada porque ayuda a reconocer lo que aparece en el entorno. Si el sistema identifica una placa, un conector, una batería o una zona dañada, la RA puede colocar sobre esa zona una instrucción concreta. Así, la persona no recibe una explicación general, sino una ayuda situada justo sobre el elemento que está observando.

El funcionamiento básico combina tres partes. Primero, el dispositivo captura el entorno mediante cámara o sensores. Después, el sistema interpreta lo que ve, normalmente con apoyo de visión artificial o modelos de reconocimiento. Por último, la interfaz de RA superpone información digital sobre la imagen real.



En procesos con AEE, esta combinación puede facilitar el aprendizaje y mejorar la seguridad. Una persona principiante puede seguir una secuencia visual sin

tener que buscar constantemente en un manual. Una persona con dificultades de comprensión técnica puede recibir instrucciones más concretas. Una persona formadora puede usar la herramienta para explicar procedimientos de forma visual y práctica.

La RA, sin embargo, debe utilizarse con prudencia. Una flecha mal colocada o una alerta que desaparece demasiado rápido puede provocar errores; si además el sistema reconoce mal un componente, la instrucción superpuesta será incorrecta. La herramienta debe incluir, por tanto, mensajes claros ante la incertidumbre y los criterios de accesibilidad ya vistos: contraste, combinación de canales y, sobre todo, evitar saturar la pantalla.

La siguiente tabla resume algunos usos de la realidad aumentada aplicada a la recuperación de AEE.

Uso de la RA	Qué permite hacer	Ejemplo aplicado a AEE
Guía paso a paso	Mostrar el orden de una tarea técnica.	Indicar qué tornillos retirar antes de abrir una carcasa.
Identificación visual	Señalar componentes sobre el equipo real.	Marcar batería, placa, conector o ventilador.

## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Aviso de riesgo	Advertir de una zona que requiere precaución.	Señalar una batería deformada o un cable dañado.
Apoyo formativo	Explicar una acción mientras se observa el objeto.	Mostrar cómo revisar un conector sin forzarlo.
Registro del proceso	Asociar evidencias visuales a la ficha del equipo.	Guardar una incidencia vinculada a una zona marcada.

### Ejemplo aplicado

Una persona está revisando una tablet recuperada. Al enfocar el dispositivo con la cámara, la aplicación reconoce la zona del conector de carga y muestra una flecha sobre el punto que debe observarse. Después aparece el mensaje: “revisa si hay deformación antes de conectar el cargador”.

La herramienta también muestra una advertencia: “si el conector está doblado, solicita supervisión”. De esta forma, la RA convierte una instrucción técnica en una guía visual situada sobre el propio equipo. La persona entiende mejor dónde mirar y qué decisión debe tomar.

### Sabías que...

La realidad aumentada puede ser una herramienta muy útil para aprender tareas técnicas porque une explicación y objeto real. La instrucción aparece sobre el elemento que se está manipulando, lo que reduce la distancia entre teoría y práctica.

### Actividad 21. Relacionar conceptos.

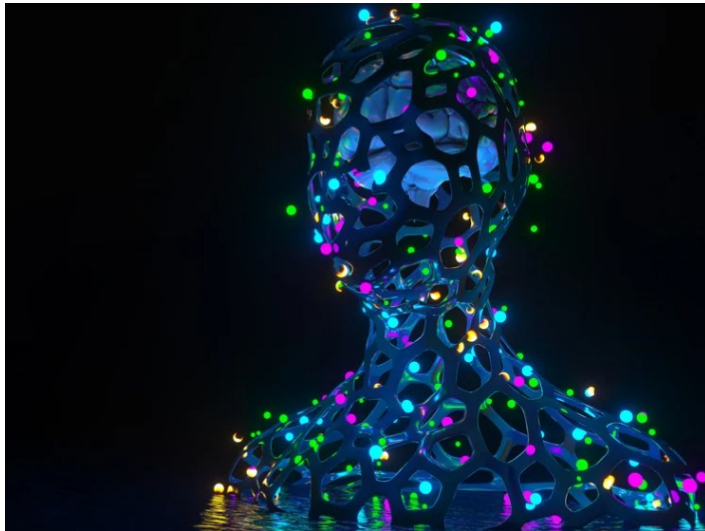
Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Realidad aumentada	a. Información visual, textual o sonora que se coloca sobre el entorno físico observado.
2. Superposición digital	b. Tecnología que añade elementos digitales sobre el entorno real para guiar o ampliar una tarea.
3. Guía paso a paso	c. Secuencia ordenada de instrucciones que ayuda a realizar una tarea de forma segura.
4. Aviso de riesgo	d. Mensaje que advierte de una situación que puede requerir precaución o supervisión.

## 4.2. Lógica del algoritmo.

La lógica del algoritmo en una aplicación de realidad aumentada se basa en reconocer el entorno físico, interpretar qué elemento aparece en pantalla y colocar sobre él información digital útil. En la recuperación de equipos eléctricos y electrónicos, esta lógica permite que una instrucción no aparezca de forma aislada, sino vinculada al componente real que la persona está observando.

El proceso comienza con la captura del entorno mediante la cámara del dispositivo. La aplicación recibe la imagen del equipo, identifica puntos de referencia y analiza si puede reconocer el objeto o la zona de trabajo. Por ejemplo, puede detectar la carcasa de una tablet, la batería de un portátil, el conector de carga o una placa electrónica.



Después, el sistema interpreta esa información. Para ello puede utilizar visión artificial, modelos de reconocimiento de objetos, marcadores visuales, códigos QR o referencias previamente registradas. Si reconoce el componente, la RA coloca sobre la imagen real una capa digital: una flecha, un texto, una alerta, un recuadro o una instrucción paso a paso.

La salida del algoritmo debe estar relacionada con la tarea que se quiere realizar. No se trata de llenar la pantalla de información, sino de mostrar el dato necesario en el

momento adecuado. Si la persona debe revisar un conector, la aplicación puede señalarlo y mostrar una instrucción breve. Si existe un posible riesgo, debe mostrar una advertencia clara y pedir supervisión.

En recuperación de AEE, la lógica de RA debe incluir condiciones de seguridad. Por ejemplo, si el sistema identifica una batería con posible deformación o una zona marcada como peligrosa, la secuencia no debería continuar como si fuera una tarea normal. Debe detener el flujo, mostrar una alerta y solicitar la intervención de una persona responsable.

También debe contemplarse la posibilidad de error. Si el sistema no reconoce bien el componente o si la cámara pierde el seguimiento, la aplicación debe indicarlo. Un mensaje como “no se reconoce la zona; vuelva a enfocar el equipo” es más seguro que mostrar una instrucción incorrecta sobre una parte equivocada.

La siguiente tabla resume las fases principales de la lógica de un algoritmo de RA aplicado a AEE.

Fase	Qué ocurre	Ejemplo aplicado
Captura del entorno	La cámara recoge la imagen real del equipo.	Enfocar una tablet, portátil o placa electrónica.
Reconocimiento	El sistema identifica componentes o zonas de trabajo.	Detectar batería, conector, tornillos o carcasa.
Anclaje digital	La información se coloca sobre el elemento real.	Mostrar una flecha sobre el conector de carga.
Secuencia guiada	La aplicación muestra los pasos en orden.	Indicar primero revisar, después fotografiar y luego registrar.
Alerta de seguridad	Se detiene o modifica el flujo ante un riesgo.	Pedir supervisión si aparece una batería dañada.
Pérdida de seguimiento	El sistema avisa si no puede reconocer bien el entorno.	Solicitar volver a enfocar el equipo.

**Ejemplo aplicado**

Una persona enfoca con una tablet el interior de un ordenador portátil. La aplicación reconoce la batería y coloca sobre ella una etiqueta digital. Después muestra la instrucción: “comprueba si existe deformación antes de continuar”.

Al mover la cámara, el sistema pierde parcialmente la referencia y muestra el aviso: “vuelve a enfocar la batería para continuar”. Cuando recupera el reconocimiento, la aplicación permite seguir con el siguiente paso. Si detecta una posible anomalía, la secuencia se detiene y solicita supervisión humana.

**Sabías que...**

En realidad aumentada, tan importante como reconocer un componente es colocar bien la información sobre él. Una instrucción mal anclada puede confundir a la persona usuaria y generar errores durante la tarea.

**Actividad 22. Relacionar conceptos.**

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Anclaje digital	a. Aviso que aparece cuando la aplicación no puede reconocer correctamente el entorno o el componente.
2. Reconocimiento	b. Colocación de información virtual sobre un punto concreto del entorno real.
3. Secuencia guiada	c. Identificación del objeto, componente o zona que aparece ante la cámara.
4. Pérdida de seguimiento	d. Presentación ordenada de pasos para realizar una tarea con apoyo de la aplicación.

### 4.3. Fuentes de datos.

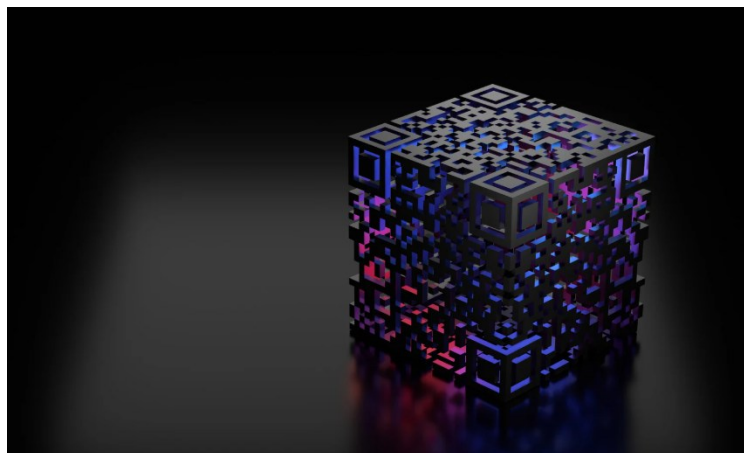
En una aplicación de realidad aumentada, las fuentes de datos permiten reconocer el entorno, identificar componentes y colocar información digital sobre el objeto físico. A diferencia de una herramienta que solo muestra instrucciones en pantalla, la RA necesita datos del entorno en tiempo real para saber dónde debe situar una flecha, una alerta, una etiqueta o una guía paso a paso.

En la recuperación de equipos eléctricos y electrónicos, la fuente de datos principal suele ser la cámara del dispositivo. La cámara capta la imagen del equipo y permite que la aplicación reconozca zonas de trabajo, componentes o marcadores visuales. Por ejemplo, al enfocar un portátil abierto, la herramienta puede identificar la batería, el ventilador, la placa o los tornillos de acceso.

Otra fuente importante son los marcadores visuales. Pueden ser códigos QR, etiquetas, símbolos o patrones colocados en el entorno o en la ficha del equipo. Estos marcadores ayudan a la aplicación a reconocer con más precisión qué equipo se está revisando o qué procedimiento debe mostrar. Son útiles cuando el reconocimiento automático del objeto no es suficiente o cuando se quiere reducir el margen de error.

También pueden utilizarse modelos 3D o plantillas digitales del equipo. Estos modelos permiten que la aplicación compare el objeto real con una representación digital previa. Por ejemplo, si se

trabaja con un tipo concreto de tablet o portátil, la RA puede superponer instrucciones en las zonas correctas del dispositivo, siempre que el modelo esté bien ajustado.



Las fichas técnicas y registros del equipo también son fuentes de datos. Si la aplicación sabe qué aparato se está revisando, qué incidencias tiene y qué pruebas se han realizado, puede mostrar instrucciones más adecuadas. No es lo mismo guiar la revisión de un equipo que no enciende que la de un equipo con daño visible en el conector.

Además, la RA puede combinarse con datos procedentes de visión artificial. Si el sistema detecta una zona dañada en una imagen, la realidad aumentada puede marcar esa zona sobre el objeto real. Esta combinación permite pasar de la detección visual a la acción guiada.

La calidad de los datos es esencial. Si la cámara enfoca mal, si el marcador está deteriorado, si el modelo 3D no coincide con el equipo real o si la ficha técnica está incompleta, la aplicación puede mostrar instrucciones incorrectas. Por eso, la herramienta debe avisar cuando no tenga información suficiente para continuar con seguridad.

La calidad de los datos es esencial. Si la cámara enfoca mal, si el marcador está deteriorado, si el modelo 3D no coincide con el equipo real o si la ficha técnica está incompleta, la aplicación puede mostrar instrucciones incorrectas. Por eso, la herramienta debe avisar cuando no tenga información suficiente para continuar con seguridad.

La siguiente tabla resume fuentes de datos habituales en aplicaciones de RA aplicadas a AEE.

Fuente de datos	Qué aporta	Ejemplo aplicado
Cámara del dispositivo	Imagen real del entorno y del equipo.	Enfocar una placa, batería o conector.
Marcadores visuales	Identificación rápida del equipo o procedimiento.	Leer un código QR asociado a la ficha del aparato.
Modelo 3D	Referencia digital del objeto físico.	Superponer instrucciones sobre una tablet concreta.
Ficha técnica	Información del equipo y sus características.	Mostrar pasos según el tipo de dispositivo.
Registro de incidencias	Datos de problemas detectados durante la revisión.	Activar una alerta si ya se registró daño en batería.
Visión artificial	Detección automática de componentes o daños.	Marcar una zona de corrosión sobre el equipo real.

### Ejemplo aplicado

Un centro utiliza una aplicación de realidad aumentada para guiar la revisión de tablets recuperadas. Cada equipo tiene una etiqueta con un código QR. Al escanearlo, la aplicación abre la ficha del dispositivo y muestra el procedimiento adecuado.

Después, la cámara reconoce la zona del conector de carga y coloca una flecha sobre el punto que debe revisarse. Si en la ficha aparece una incidencia previa, la aplicación muestra una advertencia: “conector pendiente de revisión; no conectar alimentación sin supervisión”. La RA utiliza así varias fuentes de datos al mismo tiempo: cámara, marcador, ficha técnica e historial de incidencias.

Sabías que...

La realidad aumentada no depende solo de una imagen en pantalla. Para funcionar bien necesita reconocer el entorno, interpretar datos y colocar la información digital en el lugar correcto. Si una fuente de datos falla, la instrucción puede perder precisión.

**Actividad 23. Relacionar conceptos.**

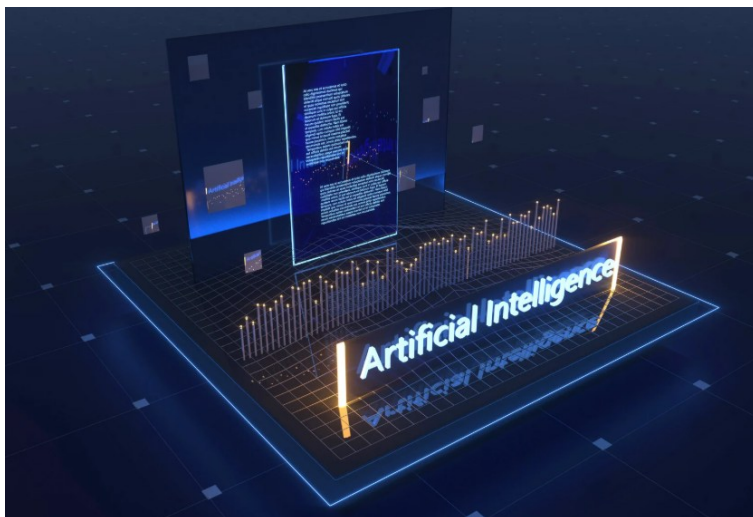
Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

Concepto	Definición
1. Marcador visual	a. Representación digital que sirve como referencia para colocar información sobre un objeto físico.
2. Modelo 3D	b. Código, etiqueta o símbolo que ayuda a identificar un equipo, zona o procedimiento.
3. Ficha técnica	c. Registro que describe características, estado o información relevante de un equipo.
4. Cámara del dispositivo	d. Fuente que capta el entorno real para que la aplicación pueda reconocerlo y superponer información.

## 4.4. Manejo de la interfaz.

En una aplicación de realidad aumentada, la interfaz es el espacio donde la persona ve el entorno real y, sobre él, las instrucciones digitales que guían la tarea. En la recuperación de equipos eléctricos y electrónicos, esta interfaz debe ser clara, segura y fácil de seguir, porque se utiliza mientras la persona observa o manipula un equipo real.

La interfaz de RA debe ayudar a identificar qué se debe mirar, qué paso hay que realizar y qué precauciones deben respetarse. Por ejemplo, puede mostrar una flecha sobre un conector, un recuadro sobre una batería, una advertencia sobre una zona de riesgo o una instrucción breve como “no conectar alimentación hasta revisar el cable”.



Una buena interfaz de realidad aumentada no debe saturar la pantalla. Si aparecen demasiados textos, iconos, flechas o colores al mismo tiempo, la persona puede confundirse. Lo más adecuado es mostrar la información por pasos: primero la advertencia de seguridad, después la acción concreta y, si hace falta, una explicación adicional.

En tareas con AEE, los avisos de seguridad deben tener prioridad visual. Si la aplicación

detecta una batería deformada, un cable dañado o una zona con posible sobrecalentamiento, la interfaz debe detener la secuencia normal y mostrar una advertencia clara. También debe permitir solicitar supervisión humana de forma rápida.

## EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

La accesibilidad sigue siendo prioritaria: textos legibles, botones grandes, mensajes breves y señales visuales acompañadas de texto o icono. Si se marca un riesgo con color, debe añadirse una palabra como “riesgo”, “revisar” o “supervisión”.

La interfaz también debe permitir corregir errores. Si la persona ha enfocado mal el equipo, debe poder repetir el paso. Si la aplicación pierde el seguimiento, debe indicar cómo recuperar la referencia. Si una instrucción no se entiende, debe ofrecer una explicación sencilla o permitir volver al paso anterior.

La siguiente tabla resume elementos habituales de una interfaz de RA aplicada a la recuperación de AEE.

<b>Elemento de la interfaz</b>	<b>Para qué sirve</b>	<b>Ejemplo aplicado</b>
Flechas o recuadros	Señalar una zona concreta del equipo.	Marcar el conector que debe revisarse.
Instrucciones breves	Explicar qué acción realizar.	Indicar “comprueba deformación antes de continuar”.
Avisos de seguridad	Advertir de un riesgo o detener la secuencia.	Mostrar “no manipular batería; solicitar supervisión”.
Botón de ayuda	Permitir consultar apoyo o explicación adicional.	Abrir una guía breve sobre el paso actual.
Botón de supervisión	Pedir intervención de una persona responsable.	Avisar al técnico ante una alerta de riesgo.
Repetir paso	Corregir una captura o una acción incompleta.	Volver a enfocar el equipo si se pierde el seguimiento.

### Ejemplo aplicado

Una persona enfoca con una tablet el interior de un portátil recuperado. La interfaz marca el ventilador y muestra la instrucción: “comprueba si gira libremente”. Después, señala la batería y muestra el aviso: “revisar estado antes de continuar”.

La persona observa que la imagen se mueve y la aplicación pierde el seguimiento. En lugar de seguir mostrando instrucciones incorrectas, la interfaz indica: “vuelve a enfocar la batería”. Cuando el sistema reconoce de nuevo la zona, permite continuar. Si se detecta una posible deformación, aparece el botón de supervisión.

### Sabías que...

En realidad aumentada, una interfaz segura debe saber cuándo detenerse. Si el sistema no reconoce bien el entorno o detecta un posible riesgo, es mejor pedir revisión que continuar mostrando instrucciones poco fiables.

**Actividad 24. Relacionar conceptos.**

Relaciona cada concepto con su definición correspondiente.

<b>Concepto</b>	<b>Definición</b>
1. Interfaz de RA	a. Opción que permite volver a realizar una captura o acción cuando el paso no se ha completado bien.
2. Botón de supervisión	b. Espacio visual donde se combinan el entorno real y la información digital superpuesta.
3. Repetir paso	c. Elemento que permite pedir la intervención de una persona responsable ante una duda o riesgo.
4. Aviso prioritario	d. Mensaje que debe mostrarse de forma destacada cuando existe una situación de seguridad relevante.

## 5. Actividades prácticas.

### Actividad práctica 1. Identificación de datos útiles para detectar fallos.

Objetivo: Reconocer qué datos necesita un algoritmo de IA para analizar el estado de un equipo eléctrico o electrónico.

Tarea: El alumnado debe imaginar que recibe un portátil usado que no enciende. A partir de ese caso, debe elaborar una lista de datos que recogería antes de usar una herramienta de IA.

Indicaciones:

- Anota al menos ocho datos útiles para analizar el equipo.
- Diferencia entre datos visuales, datos técnicos y datos de registro.
- Señala qué datos podrían afectar a la seguridad.
- Indica qué datos no deberías recoger si no son necesarios.

Resultado esperado: Una lista organizada donde aparezcan datos como tipo de equipo, estado exterior, fotografías, prueba de encendido, estado de batería, conector de carga, accesorios, incidencias visibles y posible presencia de almacenamiento interno.

### Actividad práctica 2. Análisis de una alerta generada por IA.

Objetivo: Interpretar una recomendación automática sin aceptarla como diagnóstico definitivo.

Tarea: El alumnado recibe esta alerta ficticia: “posible daño térmico en la zona del conector; confianza media; solicitar revisión antes de continuar”. Debe explicar qué significa y qué pasos seguiría.

Indicaciones:

- Explica la alerta con tus propias palabras.
- Indica por qué no debe considerarse una decisión final.
- Propón tres acciones seguras antes de continuar.
- Señala qué información habría que registrar en la ficha del equipo.

Resultado esperado: Una respuesta que incluya repetir o revisar la imagen, comprobar visualmente el conector, solicitar supervisión técnica y registrar la alerta, la imagen y la decisión final.

### Actividad práctica 3. Evaluación de la calidad de una imagen.

Objetivo: Comprender por qué la calidad de la imagen afecta al funcionamiento de la visión artificial.

Tarea: El alumnado debe describir cómo debería ser una fotografía válida para que una aplicación de visión artificial pueda analizar un conector, una batería o una placa electrónica.

Indicaciones:

- Indica cinco características de una imagen válida.
- Explica qué problemas puede causar una imagen borrosa, oscura o cortada.
- Redacta un mensaje breve que la aplicación podría mostrar si la imagen no sirve.