

# Tratamiento de peligros y pizarra en un aula inteligente

## Ingeniería de Mantenimiento de Computadores y Redes

Propuesta por Ivan

17 de febrero de 2026

## 1 Detección de peligros

- Riesgos en el aula
- Tecnología útil
- Infraestructura

## 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente

## 3 Conclusiones

## 1 Detección de peligros

- Riesgos en el aula
- Tecnología útil
- Infraestructura

## 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente

## 3 Conclusiones

## Objetivo

Complementar sistemas reactivos basados en *hardware* dedicado con sistemas proactivos basados en **visión artificial** (en adelante, CV por *Computer Vision*).

- **Hardware tradicional:** Sensores unifuncionales (humos, humedad, PIR). Entradas activas: botón, palanca, lógica con enfoque más «síncrono».
- **Enfoque software/IA:** Uso de cámaras CCTV (cámaras de circuito cerrado, usadas para monitoreo de vídeo de seguridad) existentes + procesamiento en el borde (*Edge Computing*) o «nube».

## 1 Detección de peligros

- Riesgos en el aula
- Tecnología útil
- Infraestructura

## 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente

## 3 Conclusiones

# ¿Qué riesgos hay en un aula?

## ● Seguridad:

- Violencia física (peleas, acoso).
- Presencia de armas o bultos de objetos contundentes.
- Intrusos en horarios restringidos.
- Presencia de animales salvajes y peligrosos.

## ● Integridad del entorno:

- Incendios (análisis espectral y de movimiento).
- Inundaciones (análisis de textura en suelos).
- Bloqueo de salidas de emergencia (análisis espacial).
- Terremotos y actividad sísmica (temblores).
- Desprendimientos de objetos así como lanzamiento.
- Vandalismo (pintadas, comportamiento canalla...).

## ● Salud y bienestar:

- Caídas y desmayos.
- Detección de pánico o aglomeraciones.
- Contaminación acústica (ruido estridente, chillidos...).

## 1 Detección de peligros

- Riesgos en el aula
- **Tecnología útil**
- Infraestructura

## 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente

## 3 Conclusiones

# YOLO (*You Only Look Once*)

- **Rápido y preciso.**
- Sensibilidad a oclusiones.
- **Navaja suiza:** Detección, segmentación, seguimiento, poses...
- Código abierto (OSS, *Open Source Software*).  
<https://github.com/ultralytics/ultralytics>.
- Usado también para **atención de alumnos:**  
<https://www.mdpi.com/1424-8220/25/22/6972>
- En **tiempo real** a través de cámaras IP a servidor local.
- Usado para detectar robo, violencia, vandalismo, fuego...
- **Fuego:** <https://github.com/MuhammadMoinFaisal/FireDetectionYOLOv8>.
- **Armas:**  
<https://www.nature.com/articles/s41598-025-07782-0>,  
<https://github.com/swatified/Weapon-Detection-System>.



- **Ataque de pánico, aglomeraciones:**

<https://github.com/moego0/panic-attack-detector>,

[https://github.com/jinay-k-jain/Panic\\_detector\\_CCTV](https://github.com/jinay-k-jain/Panic_detector_CCTV).

**Sismos** (ESP32 + MPU-6050):

<https://github.com/serdaraltin/earthquake-warning-system>.

## 1 Detección de peligros

- Riesgos en el aula
- Tecnología útil
- **Infraestructura**

## 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente

## 3 Conclusiones

# ¿Qué tenemos a disposición?

- 600€ de presupuesto en nuevo *hardware*.
- Electrónica de otros años.
  - Placas de Arduino.
  - Raspberry Pi.
- Ordenadores del aula.
  - GPU: Nvidia GTX 1660.

## ¡Relajar restricciones!

- 1 Una cámara → un propósito.
- 2 Reducir FPS → no tiempo real.
- 3 Procesamiento centralizado (SPOF). ¿Pero como funciona vigilancia en urbanización?

<https://www.youtube.com/watch?v=a2xWqkFDYuU>

<https://www.youtube.com/watch?v=D4mjEBgAXPU>

<https://www.youtube.com/watch?v=qeFrjFa5Rxc>

<https://www.youtube.com/watch?v=vEtsmg7-fWs>

# ¿Qué riesgos hay un aula?

Peligro	Detección Tradicional	Detección por Software (IA)
<b>Incendios</b>	Detectores de humo/térmicos.	<b>CNNs</b> entrenadas para reconocer trones de flamas y comportami volumétrico del humo antes de que cance el techo.
<b>Amenazas (Terrorismo)</b>	Botones de pánico, detectores de metales en puertas.	<b>Object Detection (YOLO/SSD)</b> identificar armas. Análisis de pose (O Pose) para detectar lenguaje corp agresivo.
<b>Inundaciones</b>	Sensores de humedad en zócalos.	Segmentación semántica para dete cambios en la textura del suelo y acu lación de agua.

Para la detección de amenazas mediante cámaras, se propone un pipeline de software:

- ❶ **Pre-procesamiento:** Mejora de imagen low-light (para aulas oscuras).
- ❷ **Inferencia:**
  - *Incendios:* Redes siamesas para diferenciar fuego real de pantallas/reflejos.
  - *Intrusión:* Reconocimiento facial (con listas de control) y re-identificación de personas.
- ❸ **Alerta:** Integración API con servicios de emergencia (sin intervención humana si la certeza  $> 95\%$ ).

- 1 Detección de peligros
- 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente
- 3 Conclusiones

# Captura Inteligente de Contenido

El sistema utiliza una cámara cenital o frontal para digitalizar la pizarra analógica automáticamente.

## Disparadores (Triggers)

La captura se activa mediante lógica de software:

- **Botón Físico:** Ad-hoc por el profesor al terminar una explicación.
- **App Estudiante:** Petición individual vía WebSocket.
- **Modo "Ad Quorum":** Se dispara solo si el  $X\%$  de los alumnos lo solicita en 30 segundos.

## Detección Automática

Mediante **Background Subtraction**, el software detecta cuando la pizarra está "llenaz el profesor se aparta, disparando la foto automáticamente.



Uno de los retos del software en aulas es la privacidad de los alumnos y el profesor.

## Pipeline de Anonimización:

- ➊ **Detección de Rostros:** Uso de modelos ligeros (ej. MTCNN o Haar Cascades) para localizar caras en la imagen de la pizarra.
- ➋ **Aplicación de Blur (Difuminado):** Aplicación de filtro Gaussiano sobre las regiones de interés (ROIs) detectadas.
- ➌ **Rectificación de Perspectiva:** Algoritmo de homografía para transformar la foto lateral en una imagen plana ".escaneada".
- ➍ **Mejora de Contraste:** Binarización adaptativa para convertir trazos de tiza/rotulador en digital nítido.

- 1 Detección de peligros
- 2 Digitalización del Aula: Pizarra Inteligente
- 3 Conclusiones

# Resumen de la Propuesta

- La infraestructura se basa en **software** sobre hardware genérico (cámaras), reduciendo costes de instalación.
- La IA permite una detección de peligros más rápida y contextual (ve el fuego, no solo huele el humo).
- La digitalización de la pizarra respeta la privacidad (blurring) y democratiza el apunte (quorum).

*¿Preguntas?*