

Detector de Fallas en Correas Transportadoras Mediante Visión Artificial

Descripción

El objetivo de las correas transportadoras es mover material entre dos puntos dentro de un proceso, es por ello que mantener bajo control esta operación es vital. No obstante, la correas sufren desgaste, rasgaduras, desalineamientos o roturas difíciles de detectar en movimiento por el ojo humano, impactando con ello su continuidad operacional.

STGI Mining ha desarrollado un sistema (Figura 1) que tiene como objetivo detectar cuatro modos de fallas (Figura 2) en correas transportadoras: desgaste (Figura 2a), rasgaduras (Figura 2b), rotura de empalme (Figura 2c) y rotura por desalineamiento (Figura 2d). La detección se realiza mediante un algoritmo que encuentra secciones anómalas en imágenes de las bandas utilizando inteligencia artificial, en particular lo que se denomina aprendizaje profundo. El sistema está compuesto por una cámara digital, un procesador, un colector de datos y una fuente de luz (Figura 1). Esto se instala en un punto estratégico, por debajo de la cinta que se desea monitorear. Resultando así un monitoreo continuo del proceso el cual está programado para levantar alarmas según sea la falla detectada.

Beneficios de la solución

El sistema apoyará al negocio en los siguientes puntos:

- 1 - Prevenir riesgos y aumentar seguridad de personas y equipos.
- 2 - Aumentar disponibilidad y vida útil de la banda.
- 3 - Aumentar el intervalo entre mantenimientos (MTBF).
- 4 - Reducir emergencias asociadas a fallas imprevistas.
- 5 - Disminuir costos de mantenimiento.
- 6 - Mejorar calidad de producción.



Figura 1: Sistema detector



Figura 2a: desgaste (medallones)



Figura 2b: rasgaduras



Figura 2c: rotura empalme



Figura 2d: rotura desalineamiento

Figura 2: Fallas detectables

Detector de Fallas en Correas Transportadoras Mediante Visión Artificial

Funcionamiento

El funcionamiento se explica en seis etapas, las cuales se observan en la figura 3 donde una vez extraída la imagen se corta una sección de 500x500 píxeles. Con esta nueva imagen digital el algoritmo, previamente entrenado, extrae características útiles para identificar secciones anómalas relacionadas con las fallas definidas. Cuando el algoritmo encuentre una falla, enviará una alarma al contexto del operador a objeto de apoyar la toma de decisiones.

El algoritmo utiliza la red CNN (Figura N°4) la cual es una herramienta de aprendizaje profundo que posee un modelo preentrenado que permite detectar variedad de objetos en imágenes y videos en tiempo real. En particular, en este sistema, se usa la red para detectar las cuatro figuras (objetos) que simbolizan las fallas antes señaladas.

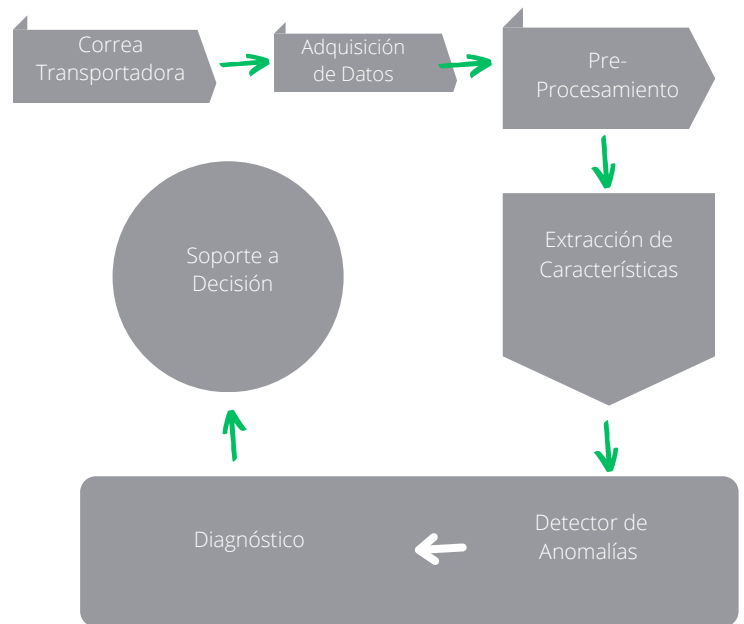


Figura 3: Flujo de Trabajo

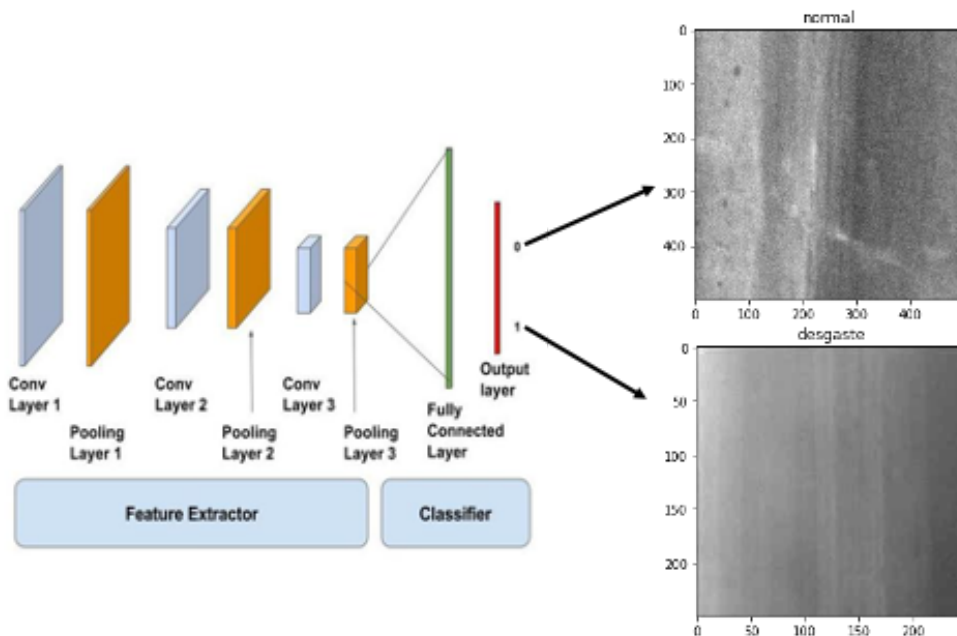


Figura 4: Algoritmo STGI de visión artificial

Detector de Fallas en Correas Transportadoras Mediante Visión Artificial

Producto

STGI Mining cuenta con un producto desarrollado (Figura 4), con tecnologías IIOT, el cual entrega alertas preventivas en relación al estado de la banda de una correa transportadora a través de una interfaz gráfica simple. Esto permite visualizar, en tiempo real, el estado de la banda para eventualmente anticipar las mantenciones, mejorando así los indicadores de producción. En este sentido el sistema entrega reportes que permiten al usuario analizar la relación entre las variables del proceso y el equipo, observando fallas e indicadores operativos relacionados.

Las unidades de sensorización de STGI Mining no necesitan mantenimiento y su instalación y localización no son invasivas.

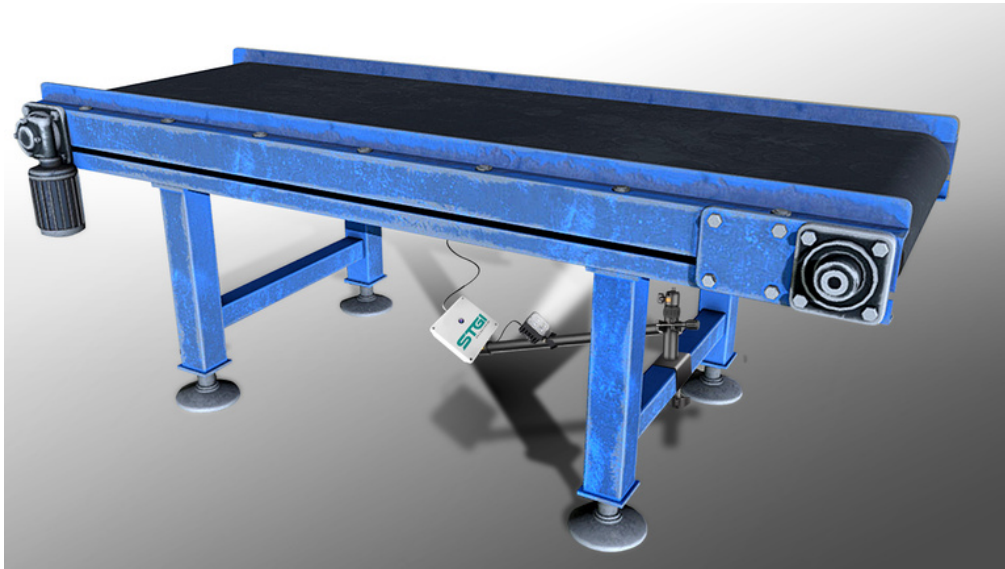


Figura 5: Sistema STGI instalado

Apoyo a la toma de decisiones

El Detector de Fallas en Correas Transportadoras Mediante Visión Artificial apoya las decisiones, que el supervisor toma, para:

- Priorización de sistemas a mantener.
- Implementar mejoras en el plan de mantenimiento.
- Predecir fallas.
- Aumentar el MTBF.
- Mejorar la disponibilidad y confiabilidad del equipo.