

Aplik S.A.

www.aplik.cl

www.aplik.com

aplik@aplik.com

Fonos: +56(32) 266 91 00

+56(32) 266 04 20

Fax: +56(32) 273 68 40

Chaigneaux 141, 2580016

Viña del Mar, CHILE



Viña del Mar, 2 de abril de 2010

SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA MONITOREO CONTINUO DE CORREAS TRANSPORTADORAS

ref.: descripción sistema de monitoreo de correas transportadoras.



NOTA 1: EL SIGUIENTE DOCUMENTO TÉCNICO DESCRIBE, EN RESUMEN, EL ALCANCE DE LA TECNOLOGÍA DE MONITOREO DE CORREAS TRANSPORTADORAS DE APLIK S.A.

Descripción general del sistema

Las correas transportadoras de mineral chancado están sometidas a una gran cantidad de fallas que atentan contra su vida útil en todo momento. Uno de los grandes problemas que se tienen hoy en día es la *"incrustación de rocas o materiales externos al proceso¹"*, una vez que éstos caen desde el alimentador (feeder) junto al mineral chancado. Estas rocas incrustadas provocan muchas veces el corte de la correa sin previo aviso provocando grandes problemas para los equipos encargados de la operación y mantención de éstas, involucrando elevadas pérdidas de tiempo y dinero en repararlas, además de la disminución de la producción. Existen además otros problemas que atentan contra la vida útil y disponibilidad de las correas, estos son: desgaste superficial, fallas de empalmes, rocas incrustadas, agujeros, entre otros.

Hoy en día existen sistemas monitores que buscan predecir el corte de las correas anticipadamente, pero muchas veces estas predicciones presentan retrasos en el tiempo que atentan en contra de su efectividad.

La característica principal del sistema es la detección con la mayor rapidez posible de la presencia de un cambio físico, defectos superficiales, rocas incrustadas en las correas o rajaduras que sean causa de corte inminente de éstas a través de visión artificial.

Además el sistema inspecciona continuamente las correas, permitiendo realizar

1 Trozos de maderas, trozos de materiales metálicos y no metálicos, entre otros.

análisis estadísticos de los datos obtenidos con los procesamientos de imágenes, determinando cambios anormales que puedan producir corte, haciéndolo un sistema *predictivo* de fallas de correas.

La tecnología de correas está en trámite de patente en Chile:

1. *Método para evaluar cuantitativamente el nivel de desgaste de una correa transportadora y detectar perforaciones y rajaduras en su superficie*: CL 1254-2009, INAPI, Chile.

Beneficios de la solución

Como ventajas de la incorporación de este sistema a una planta minera se pueden destacar los siguientes puntos:

1. El sistema puede ser instalado en cualquier correa transportadora.
2. Al ser un sistema de visión artificial, permite revisar con imágenes reales, y en forma rápida, las zonas que el procesamiento determine como zonas con problemas. Además posee una base de datos que permite revisar la variación en el tiempo de éstas.
3. El sistema permite detección de fallas con resoluciones de unos pocos milímetros.
4. Puede aumentar la disponibilidad de operación de las correas, ya que permite disminuir el MTTR (tiempo medio de recuperación de fallas).
5. Reduce los costos de reparación.
6. Al ser un proceso de captura continua, se llegará a tener un conocimiento acabado del fenómeno de rajadura y corte.
7. Una vez terminada la etapa de ajuste completo del sistema (cámaras, sistemas de control, comunicación, y software), **éste debiera tardar no más de 3 a 4 segundos en detectar una rajadura de la correa** y dar aviso inmediato al personal de operaciones, o bien enviar una señal de alarma al sistema de control de las correas para realizar una detención de emergencia.

Descripción técnica del sistema

Condiciones operacionales y ambientales

Uno de los grandes problemas que existen para incorporar tecnologías de monitoreo en correas transportadoras son las condiciones operacionales y ambientales presentes en este tipo de proceso. Éstas condiciones determinan en gran medida la efectividad y durabilidad de los sistemas que se instalen en ellas. El sistema considera en su diseño las siguientes condiciones operacionales y operacionales:

- Accesibilidad limitada.
- Pocos instantes de parada para mantención e incorporación de sistemas nuevos.

- Presencia de impactos de rocas.
- Altura geográfica, sol, polvo en exceso, temperaturas extremas, lluvias y nieve esporádicas.

Debido a estas condiciones el sistema presenta las siguientes características de diseño:

- Fácil instalación.
- De muy baja mantención.
- Resistente a las condiciones ambientales.
- Resistente a impactos de rocas.
- Puede instalarse en correas de cualquier tipo.
- Interfaz de fácil manejo para usuarios.
- Monitoreo remoto desde cualquier oficina a través de conectividad ethernet.

Elementos de la solución

Para detectar lo más rápido posible una rajadura en las correas transportadoras, producto de la incrustación de rocas, desgaste de ésta u otra causa, el sistema de Visión de Correas de Aplik se ubica inmediatamente después del alimentador (feeder) y debajo de las correas transportadoras que llevan el mineral. Este sistema captura y procesa imágenes de manera continua con el objetivo de detectar el comienzo de una rajadura y alertar al personal encargado en forma inmediata.

Además el sistema incorpora una cámara que captura imágenes por el lado superior de la correa. La ubicación de ésta es en la zona de retorno de la correa (antes del alimentador). Con este dispositivo adicional, el sistema compara la superficie superior con la inferior, buscando alteraciones que impliquen fallas inmediatas o futuras en la correa.

Las siguientes figuras muestran un esquema de la configuración general del sistema de visión y una muestra de la interfaz del sistema:

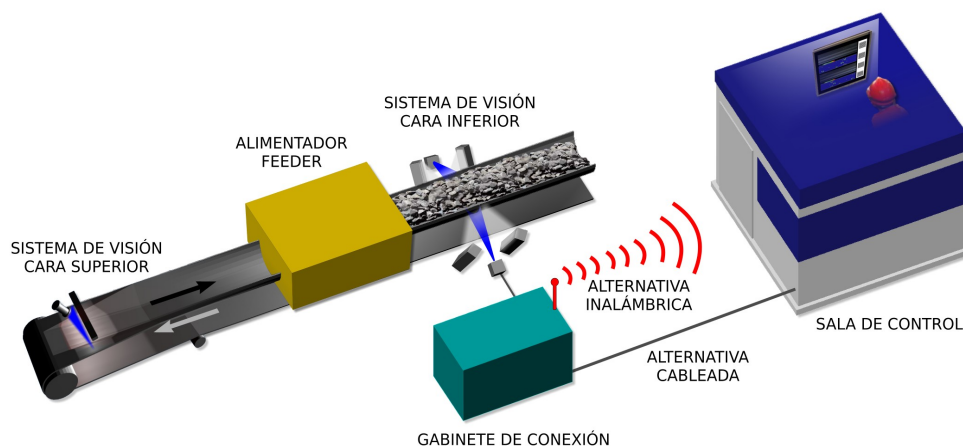


Figura 1: Esquema general del sistema de monitoreo de correas transportadoras.

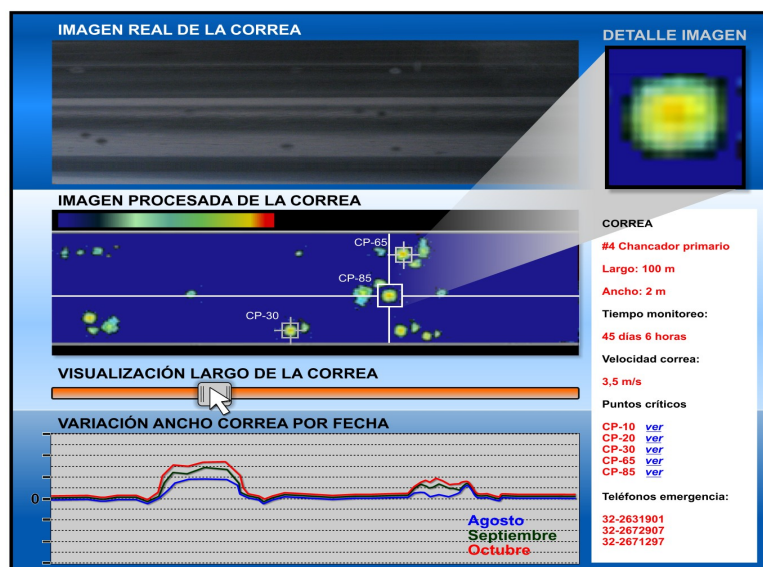


Figura 2: Ejemplo de la interfaz de operación para el operador.

Operación

La forma de operar del sistema es la siguiente:

1. El sistema de visión ubicado después del alimentador, captura y procesa continuamente imágenes de la correa buscando posibles rajaduras en ésta.
2. Distintos algoritmos de procesamiento de imágenes buscan indicios de fallas (rajaduras, incrustaciones de roca, problemas en los empalmes, agujeros, cambios de ancho, otros) comparando las diferencias de la imagen de la correa con las imágenes capturadas en ciclos anteriores y con las imágenes capturadas de la cara superior de la correa.
3. En la interfaz de la sala de operación se despliegan imágenes de las zonas que el sistema determina como críticas. Además, gracias a la gran resolución que poseen la cámaras, el sistema despliega acercamientos de los puntos críticos para que el personal encargado los revise y tome decisiones al respecto. El operador también puede hacer zoom a zonas de su interés, revisar la última imagen real y procesada de todo el largo de la correa, ver la variación a través del tiempo del ancho en todo el largo de ésta, entre otros análisis.
4. El operador puede pedirle al sistema que le muestra la ubicación, en tiempo real, de la zona con posible rajadura para poder programar un inspección visual de ésta.
5. Además el sistema puede incorporar una alarma de corte, la cual puede alertar a los operadores de la correa de un corte, y puede estar incorporada al sistema de control de los motores, deteniendo inmediatamente la correa.

Guillermo Vidal Quevedo

Gerente General

guillermo.vidal@aplik.cl

Aplik S.A.