



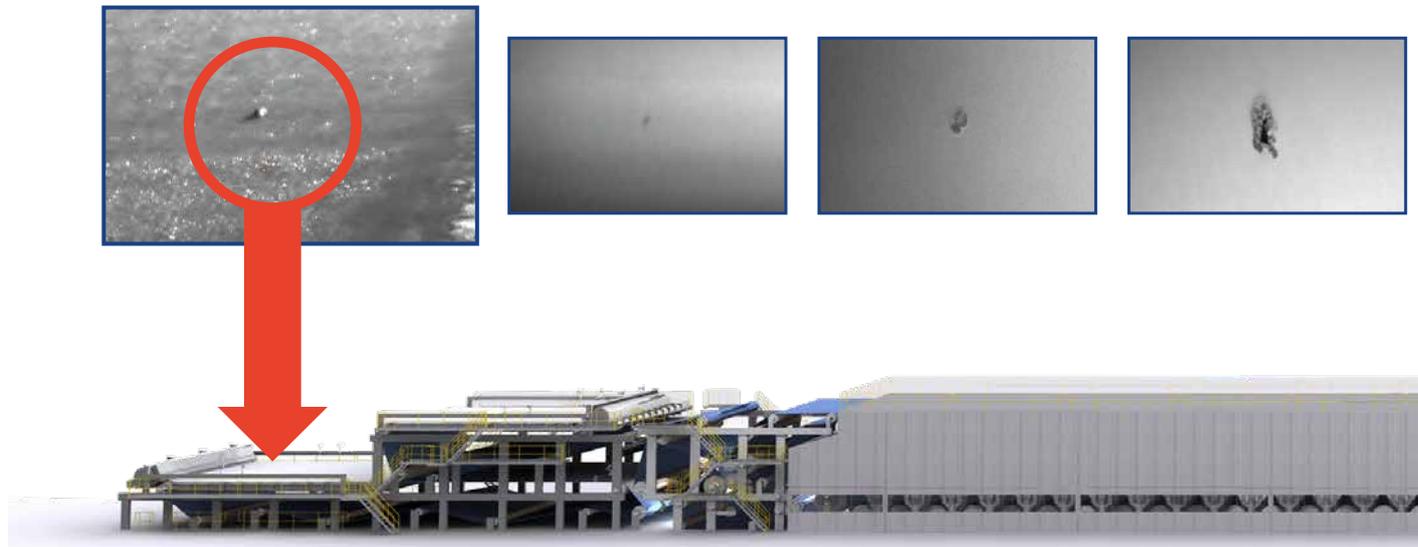
Sistema de monitorización  
e inspección de hoja

One Platform

# Inversión con garantía de futuro

[procemex.com](http://procemex.com)

# One Platform: El sistema de inspección y monitorización integrado



## ¿Qué significa “One Platform”?

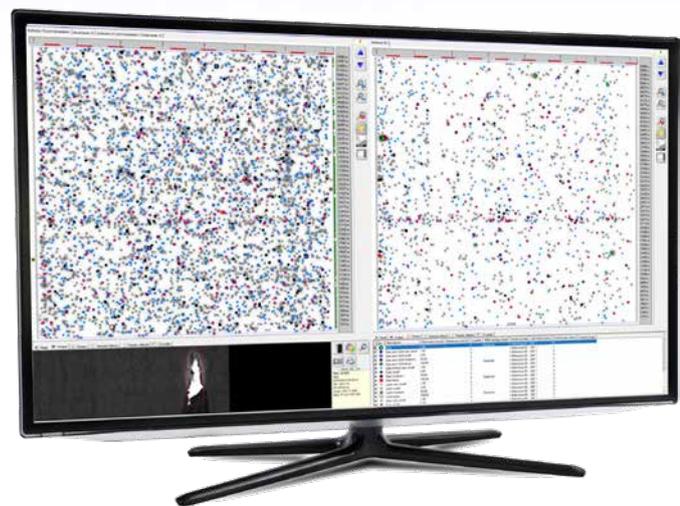
Nuestros clientes tienen una pregunta recurrente: “¿Cuál es la diferencia entre comprar la solución Procemex y comprar el sistema de inspección y monitorización de banda por separado?”

Esta es una buena pregunta y tiene diferentes respuestas para distintos grupos, ya que afecta a los operadores, la gestión de la producción, la garantía de calidad, la TI, el mantenimiento y los ingenieros de proyectos. Los elementos básicos son siempre los mismos.

La interfaz de usuario intuitiva de monitoreo e inspección de la hoja no está diseñada para analizar las roturas de hoja y los defectos del papel por separado. Se ha diseñado para formar una interfaz de usuario unificada, facilitando su uso a los operadores para entender las interrelaciones entre la inspección de hoja y la monitorización de hoja y moverse con flexibilidad entre los “dos sistemas”.

Esto facilita a los operadores la comprensión del verdadero origen de los defectos del papel y las roturas de la hoja originadas en los secadores, en las prensas y en la sección de formación.

- Una ventana al mundo de la inspección y la monitorización
- Los defectos de papel preconfigurables activan las cámaras ubicadas aguas arriba
- El área de visualización de la cámara ubicada aguas arriba define automáticamente qué cámaras se incluyen en el mismo video
- Cámaras de inspección y monitorización de hoja sincronizadas entre sí
- La evidencia en video del origen del problema está a un solo clic de distancia

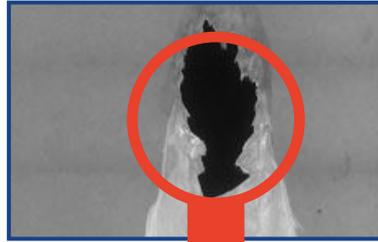
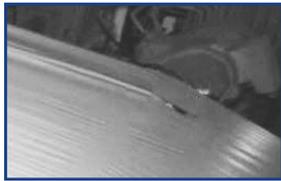
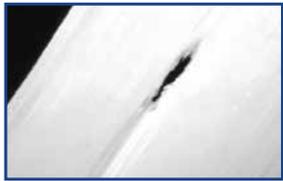


## One Platform para TI

Debido a que las cámaras inteligentes Procemex procesan los datos que ya están dentro de las cámaras y envían los resultados a través de la red TCP/IP al servidor, solo se necesita un servidor para todo el sistema. El servidor gestiona la base de datos SQL para almacenar y distribuir datos y se comunica con sistemas de otros fabricantes. Cuando solo hay una computadora para todo el procesamiento de datos del sistema, este puede contener más de 200 cámaras. Esto tiene sus ventajas, ya que:

- Permite la virtualización del sistema mediante el uso del servidor Procemex
- Permite la virtualización del sistema con el hardware y el servicio preferidos por el cliente
- Permite la replicación del servidor en paralelo
- Facilita las copias de seguridad

# Inspección de hoja totalmente automatizada de Procemex



## One Platform para Mantenimiento

Además de la infraestructura de almacenamiento de datos compartidos y las interfaces de usuario, también es importante que haya un solo software de aplicación que incluya tanto la inspección como la monitorización de hoja. Esto facilita el trabajo de los ingenieros de aplicaciones y mantenimiento, ya que todo se gestiona de forma unificada y no es necesario aprender dos sistemas.

La inspección y monitorización de hoja también comparten la misma iluminación y tecnología de cámara de matriz inteligente, lo que elimina múltiples piezas de repuesto y los esfuerzos en resolución de problemas.

## One Platform para Soporte

Cuando los clientes nos necesitan, nuestros gerentes de proyecto, ingenieros de servicio de campo y de servicio a distancia, así como los equipos de atención al cliente pueden proporcionar rápidamente asistencia tanto para la inspección como para la monitorización. One Platform permite que nuestro personal lo ayude sin límites de aplicación.

## One Platform para una mayor vida útil del sistema

Gracias al desarrollo de nuestra propia tecnología de cámaras inteligentes en Tampere, Finlandia, y la continua ampliación de los límites en cuanto al rendimiento de las cámaras, hemos superado los problemas de compatibilidad del mundo de las computadoras de alta rotación y las cámaras estándar. Los sistemas desarrollados con tecnología estándar tienen hoy una vida útil promedio de 5 a 7 años debido a la obsolescencia de los componentes de los fabricantes de hardware OEM y la falta de compatibilidad en los componentes nuevos.

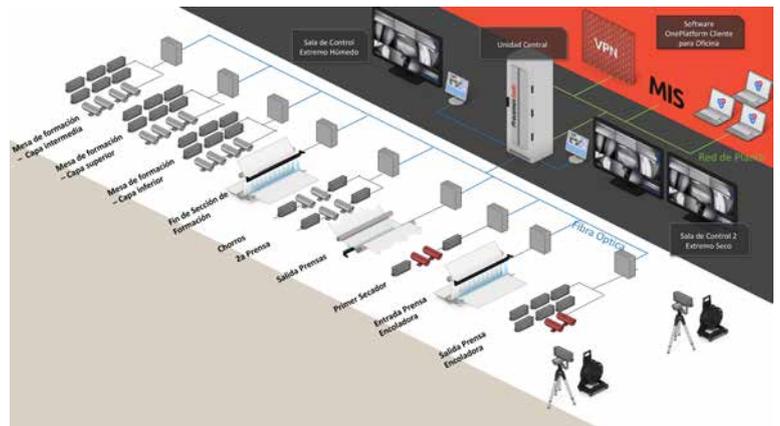
Procemex desarrolla sistemas preparados para el futuro y compatibles con las versiones anteriores. Esta es nuestra promesa a nuestros clientes y es uno de nuestros valores fundamentales en el desarrollo de cámaras inteligentes. Todos nuestros sistemas a partir de 2002 son compatibles y se pueden ampliar o actualizar.

# Inspección de hoja



La construcción de detección de defectos sobre la arquitectura One Platform ha elevado a Procemex a la posición de líder en el mercado global de inspección superficial y monitorización de hoja.

En la actualidad, las soluciones abarcan desde cartulina estucada hasta papel estucado, papel de revistas, papel periódico, papel tissue y papel liner. Además, los fabricantes de papeles especiales eligen utilizar el obturador automático del diseño de la cámara inteligente debido a su amplia gama de capacidades de detección.



## DetECCIÓN DE DEFECTOS DE NIVEL SUPERIOR CON CALIDAD DE IMAGEN FOTOGRAFICA

- El obturador automático de la cámara inteligente proporciona una exposición e iluminación uniformes en múltiples grados y tonos de color. Esto permite una configuración de grados totalmente automatizada incluso con cientos de grados de papel y tonos de color.
- Los píxeles cuadrados, incluso con procesos de alta velocidad, aportan claridad a las imágenes.
- La luz estroboscópica proporciona un potente pico de iluminación para congelar el movimiento de la hoja, eliminar el desenfoque y producir una alta calidad de imagen fotográfica.
- El sensor de la cámara es líder en sensibilidad lumínica y profundidad de bits de la imagen.

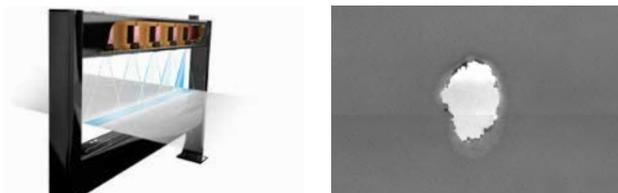
## UNA POTENTE ILUMINACIÓN ESTROBOSCÓPICA

- La cámara activa el parpadeo del LED e ilumina únicamente durante la exposición de la imagen de la cámara. Mediante la luz estroboscópica, la generación de calor se reduce debido al menor tiempo de iluminación de los LED.
- Una cámara puede realizar varias mediciones independientes al ordenar que diferentes marcos de luz LED parpadeen secuencialmente.
- La utilización de tecnologías de iluminación estroboscópica permite una extensa duración del LED mediante la eliminación de la generación de calor.
- Cualquier segmento de los LED se puede cambiar en cualquier momento sin generar una degradación en las señales de la cámara y las capacidades de detección generales del sistema.
- Procemex ha dado el siguiente paso en dirección a la resolución de la cámara de 12 MPix.



## Diferentes geometrías de detección

Inspección de hoja por transmisión



Inspección de hoja con iluminación alterna



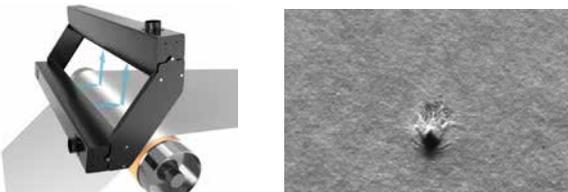
Inspección de hoja por reflexión a alto ángulo



Inspección de hoja a bajo ángulo



Inspección de hoja de defectos en 3D



Inspección de hoja con iluminación lateral



*“Todos los sistemas fabricados por Procemex a partir de 2002 son totalmente compatibles en la actualidad”*

## Clasificación

- La clasificación previa dentro de la cámara inteligente permite la clasificación instantánea de los defectos de primer nivel
- Resultados en tiempo real de defectos de primer nivel
- La clasificación posterior más allá de la medición en el marco de inspección individual utiliza todos los datos disponibles para una clasificación más precisa
- La iluminación secuencial alterna proporciona más información para el motor de clasificación posterior, lo cual amplía los beneficios de la tecnología de cámaras inteligentes
- La clasificación avanzada utiliza la plataforma VisionAppster para desarrollar o adquirir los algoritmos de clasificación de redes neuronales y tradicionales más adecuados

Las imágenes de la cámara en cuadros múltiples proporcionan imágenes de la más alta calidad al motor de clasificación y aumentan la precisión respecto a la anticuada tecnología de escaneo lineal.



## Control de destino automático en la bobinadora

Operar la bobinadora con eficiencia óptima; requiere que los operadores de la bobinadora conozcan de antemano la ubicación de los defectos en el papel. Basándose en el conocimiento preciso de la ubicación del defecto en dirección de máquina y transversal, los operadores pueden tomar decisiones informadas sobre si deben mantener la velocidad máxima, reducir la velocidad, operar a baja velocidad o detener la bobinadora para parchar el defecto. Este proceso también puede ser automático:

- Asegurando que la bobinadora no forme un cuello de botella para la producción de papel
- Removiendo los defectos para cumplir con las especificaciones del cliente
- La precisión de detención de en la bobinadora y rebobinadora se logra mediante la impresión de un código de barras al borde del papel en la máquina papelera y la lectura del código en la siguiente fase de producción

Los rollos se pueden volver a pasar después de la bobinadora en la rebobinadora en caso de que sea necesario eliminar defectos y salvar rollos. Dado que el código de barras ya está eliminado en esa fase, es necesario operar el rollo a baja

velocidad hasta el primer defecto y dejar que el sistema sincronice el resto de los defectos de forma automática.



### Características

- Permite funciones automatizadas de detención de bobinadora y rebobinadora
- Aumenta el rendimiento de la línea de producción
- La verificación de códigos garantiza la disponibilidad de la MP
- Provee la posición absoluta de la hoja independiente de su corrimiento y encogimiento
- Las cámaras de lectura rápida de código permiten usar códigos de tamaño pequeño con un bajo consumo de tinta, manteniendo el entorno limpio
- Correcta codificación hasta 2000/m/min , 6500 ft/min

## Características generales del sistema de inspección de hoja

- Mapa de defectos en línea que se desplaza automáticamente a medida que pasa el papel
- Cada defecto incluye también un video corto, definible por el usuario
- Zoom digital sin límites
- Medición de formación
- Cálculo de pintas según estándares ISO/TAPPI
- Incluye la importación de datos de número de jumbo y grado de papel desde sistemas de terceros mediante el uso del protocolo OPC
- Contador de pintas que muestra el factor de peso y el número de defectos por área determinada
- Defectos repetitivos; definición de más de 100 elementos rotativos de máquina para análisis
- Tendencias de 15 min, 30 min, 1 h, 8 h, 24 h y semanal
- Perfiles para diferentes defectos
- Informe de turno, semanal y mensual
- Informe de jumbo, número y longitud de jumbo, tipo de defecto, tamaño, ubicación en dirección de máquina MD y CD, recuento de defectos

# Monitorización de hoja



## Monitorización de hoja: visión adicional

Las cámaras de monitorización de hoja de Procemex a lo largo de las líneas de producción aportan ojos adicionales a los operadores y aclaran lo sucedido en los milisegundos en que se produjo una rotura de hoja. Suficientes cámaras en las ubicaciones correctas aportan la precisión y claridad necesarias sobre el origen de un evento. Además, la integración con la Inspección de Hoja reduce aún más los tiempos improductivos. Los principales obstáculos para mejorar la eficiencia de las máquinas suelen ser el número de cámaras o una imagen de calidad inferior.

Una imagen de calidad inferior está relacionada con los siguientes factores:

- El sistema de limpieza de cámaras y focos
- Baja velocidad del obturador en la cámara que impide congelar el movimiento de la hoja
- Lente fuera de foco
- Baja resolución de la cámara
- Fuente de iluminación débil
- Iluminación no sincronizada con la luz ambiente (frecuencia de cuadros desigual o falta de sincronización)

## Limpieza de cámaras y luces

Desde 1994, Procemex viene acumulando conocimientos sobre diversos métodos de limpieza. En la actualidad, el trabajo se centra en perfeccionar la tecnología Pinhole de limpieza de cámaras y la calidad de imagen. Debido a que la mayoría de las cámaras están ubicadas en la sección de formación y prensas, resulta evidente que es esencial en un entorno hostil mantener las cámaras y focos limpios. Los focos de iluminación se mantienen limpios aplicando una fina capa de agua sobre la ventana de protección. El agua de limpieza también se usa para refrigerar el foco.



Cámara  
Pinhole de  
Procemex

## Mantenimiento

La razón más frecuente de una mala calidad de imagen es la falta de mantenimiento. Con ventanas de cámaras y focos sucias, la velocidad de obturación se reduce demasiado. Esto hace que la imagen en tiempo real se ve bien, pero la cámara no consigue congelar el movimiento de la hoja y los videos grabados resultan borrosos.

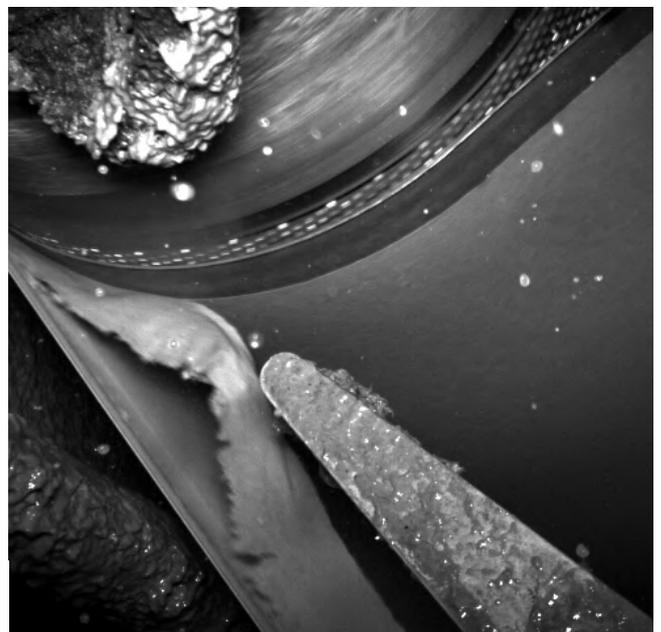
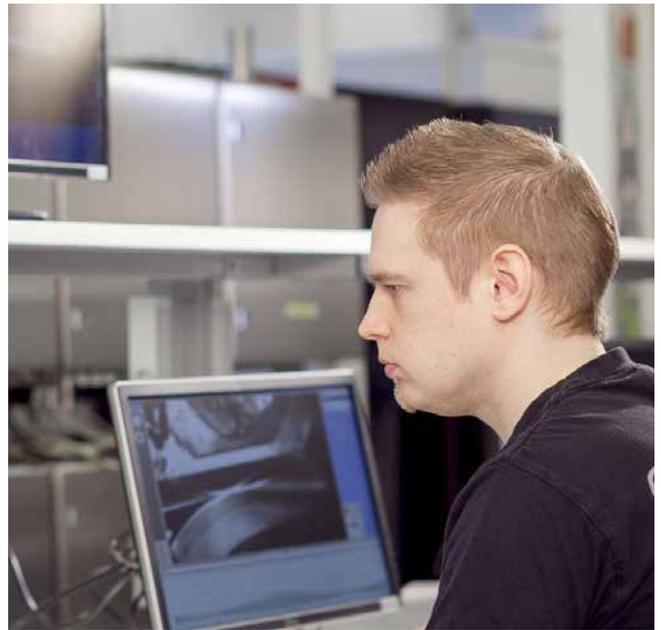
Los equipos de monitorización de hoja en campo deben someterse a rutinas de mantenimiento. En caso de que se requiera ayuda, Procemex ofrece varios elementos de servicio, partiendo por informes remotos hasta el mantenimiento de los equipos bajo contrato de servicio.

## Resolución de la cámara

La resolución de cámaras tiende a avanzar continuamente y, con la tecnología actual de cámaras, es más importante que la cantidad de cuadros por segundo. En la práctica, a menudo es difícil utilizar la máxima resolución disponible, porque el sistema ya está utilizando toda su capacidad de transferencia de datos. Esta es la razón más habitual que impulsa a los clientes a cambiar de sistema. Hoy en día esto es especialmente relevante, ya que una red de 1 GigE sólo admite una resolución de 2,1 MPix con 50 fps y 1,9 MPix con 60 fps. Resoluciones más altas no son posibles si no se reduce la velocidad de cuadros por segundo.

La resolución de la cámara Procemex no está limitada, ya que la cámara procesa los datos dentro de su propia carcasa y sin enviarlos a procesar a otro lugar. Cuando el video se completa dentro de la cámara, se envía el archivo a través de la red al servidor. Esta diferencia de arquitectura permite a Procemex dar el siguiente paso en la dirección de la resolución de su cámara de 12 MPix.

Cámaras  
inteligentes  
de Procemex



## Monitorización de hoja: la iluminación

Procemex utiliza focos estroboscópicos LED que se pueden sincronizar mediante sincronismo AC con la iluminación ambiente a fin de evitar que se produzca un efecto de aparición y desvanecimiento de la imagen.

La última tecnología LED se mejoró con los lentes de enfoque de diseño customizado y uso optimizado de la energía. Procemex ECO LED Light dispone de una unidad de refrigeración indirecta, que puede utilizar aire de instrumentos o agua. La ventaja de la refrigeración indirecta es que no hay aire de instrumentos en el interior del foco ni existe la posibilidad de que se produzca una sobrepresión en la carcasa que haga explotar la ventana de protección.





## Un set completo de herramientas para garantizar resultados

El sistema de monitorización de hoja de Procemex ayuda a los operadores a manejar todos los elementos de calidad y eficiencia de la producción con la ayuda de una serie de herramientas de análisis por computadora.

- Visibilidad de todo el ancho en el extremo húmedo
- Resolución superior con tecnología de 2,1 y 12 MPix
- Un exclusivo bastidor Pinhole para el extremo húmedo cubre todo el ancho de la máquina
- Los operadores se concentran en resolver los problemas en las áreas correctas
- Se abarcan problemas relacionados con el papel y vestimentas
- Rápida identificación de defectos y el origen de los mismos a través del método de eliminación
- Proceso más eficiente
- Menos problemas de calidad del papel
- Menor tiempo de reacción

## Características generales del sistema de monitorización de hoja

El software de monitorización de hoja controla todas las funciones del sistema. Con una interfaz gráfica de usuario intuitiva, el operador selecciona el modo de monitorización en tiempo real preferido de entre imágenes cuádruples e individuales, selecciona qué eventos (roturas, defectos de hoja y análisis de imágenes) desea analizar y consulta a la base de datos experta para la resolución de problemas.

### Características:

- Selección del modo de visualización en tiempo real (independientemente en el extremo seco y en el extremo húmedo, si es necesario)
- Las roturas, los defectos, el análisis de imágenes y otros eventos se seleccionan en la página de selección de eventos con un solo clic
- En la página de selección de eventos, el sistema muestra imágenes en miniatura creadas automáticamente a partir de todas las posiciones de la cámara para simplificar y agilizar el análisis
- La página de análisis de eventos incluye funciones de control de imágenes fáciles de usar, tanto con botones de tipo grabadora de video como con barra de deslizamiento
- Las cámaras se sincronizan entre sí con una precisión de dos cuadros de video
- La página de análisis de eventos incluye tendencias especiales de medición de cambio de imagen
- Los marcadores se pueden etiquetar con imágenes y tendencias de imagen, y los videoclips se pueden editar según sea necesario
- Zoom digital sin límites
- Cada cámara cuenta con regiones de interés (ROI)
- El sistema reconoce los cambios de imagen dentro de cada videoclip y guía al operador
- Base de datos experta para brindar asesoramiento sobre casos problemáticos

# Interfaz de usuario

Los módulos de software de Procemex incluyen desde pequeños proyectos con una cámara hasta las líneas de producción más grandes del mundo, cubiertas por varios cientos de cámaras.



## Funciones de monitorización e inspección de hoja

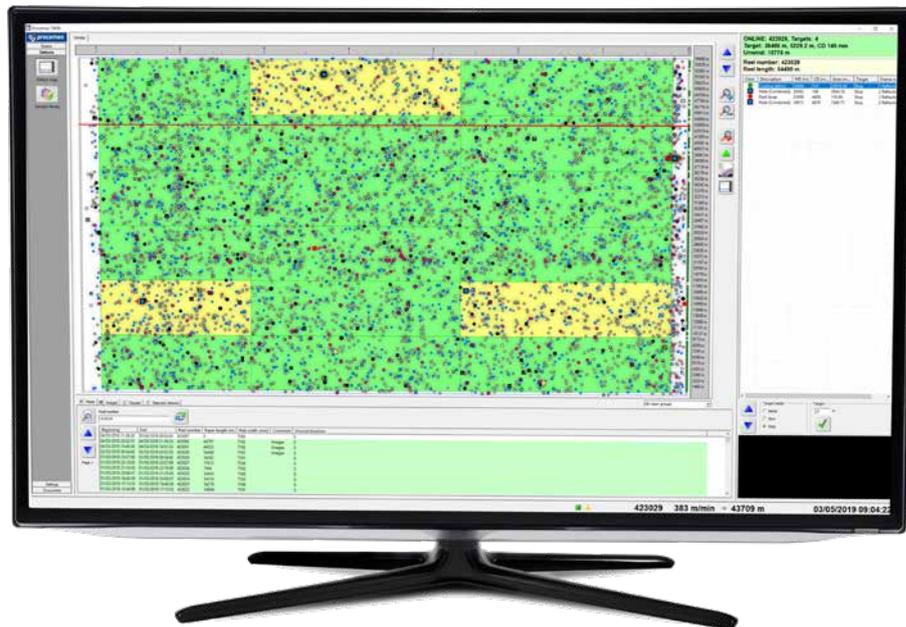
Con una interfaz gráfica de usuario intuitiva en doble pantalla, el operador selecciona si quiere analizar el origen de una rotura de hoja, ver un defecto del papel y decidir las acciones de seguimiento, o consultar a la base de datos experta para la resolución de problemas.

- Mapa de defectos desplazable con símbolos de defectos seleccionados por el cliente que se muestran cuadro a cuadro o en modo superpuesto
- Los datos de los defectos se muestran en la parte inferior y como sugerencia de la herramienta en el mapa de defectos
- Número de jumbo y grado de papel importados y visualizados
- Posibilidad de ampliar o reducir el mapa de defectos para cubrir varios jumbos de papel al mismo tiempo
- Activar/desactivar clases de defectos por cada ubicación de visualización
- Rollos y paradas planificadas por el cliente y datos de densidad de defectos superpuestos en el mapa de defectos
- Calidad real de rollo real versus la vendida, indicada por el color de los rollos del cliente
- Verificación del código en la máquina papelería con indicación en el mapa de defectos
- Tendencias de 15 min, 30 min, 1 h, 8 h, 24 h y semanal
- Perfiles para diferentes defectos
- Informe de turno, semanal y mensual
- Informe de jumbo, número y longitud de jumbo, tipo de defecto, tamaño, ubicación en dirección de máquina MD y transversal CD, recuento de defectos
- Defectos periódicos/repetitivos asociados con datos de elementos de la máquina
- Acceso a cámara de monitorización aguas arriba con el botón rojo al costado del mapa de defectos
- La cámara de inspección de hoja se muestra en la lista de cámaras de monitorización y está totalmente sincronizada
- Selección de modo de visualización en tiempo real (independientemente en el extremo seco y en el extremo húmedo, si es necesario)

## *"Más de 900 sistemas entregados y más de 10.000 cámaras inteligentes entregadas para la fabricación de celulosa / papel / impresión"*

- Monitorización de hoja
- Inspección de hoja
- Control automático de la bobinadora
- Medición de formación
- Medición de pintas en línea

- Imágenes en tiempo real
- Grabación de larga duración
- Análisis de empalmes sobre la marcha
- Aplicaciones de visión artificial



- Roturas, origen de defectos y otros eventos seleccionados en la página de selección de eventos con solo un clic
- En la página de selección de eventos, el sistema muestra imágenes en miniatura creadas automáticamente de todas las posiciones de cámaras con el fin de simplificar y agilizar el análisis
- La página de análisis de eventos incluye funciones de control de imágenes fáciles de usar tanto con botones tipo grabadora de video como con barra de deslizamiento
- Todas las cámaras se sincronizan entre sí con una precisión de dos cuadros de video
- Los marcadores se pueden etiquetar con imágenes y tendencias de imagen, y los videoclips se pueden editar según sea necesario
- Zoom digital sin límites
- Cada cámara cuenta con regiones de interés (ROI)
- El sistema reconoce los cambios de imagen dentro de cada videoclip y guía al operador
- Base de datos experta para brindar asesoramiento sobre casos problemáticos

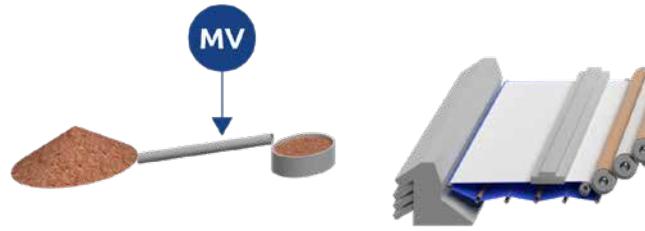
## **Funciones de control de destino automático en la bobinadora**

Con una interfaz gráfica de usuario intuitiva, el operador de la bobinadora/rebobinadora selecciona qué defectos requieren alguna acción, como bajar la velocidad de la máquina o rechazar el defecto.

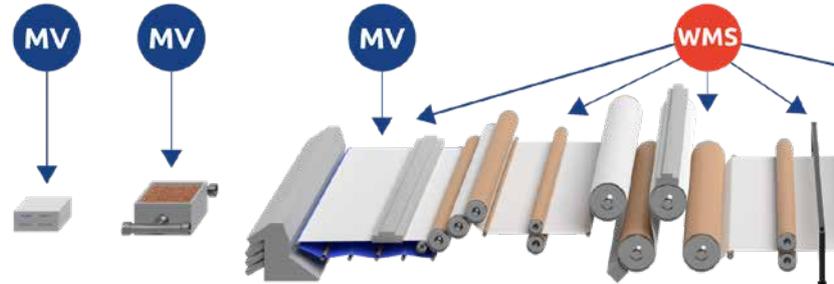
- Carga automática/manual de jumbo
- Mapa de defectos con las posiciones de corte de rollos y paradas del cliente
- Posición actual visualizada con línea roja en movimiento
- Los objetivos de reducción de velocidad o detención seleccionados se indican en el mapa de defectos
- La imagen y los datos del defecto se muestran en la parte inferior de la interfaz de usuario
- Las marcas de códigos de sincronización se muestran en el lateral del mapa de defectos
- El símbolo de calidad de la marca de código, velocidad y ancho de la máquina aparecen en la parte inferior de la interfaz de usuario

# Aplicaciones de visión artificial de Procemex

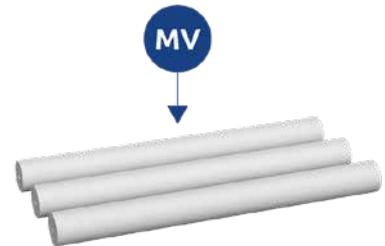
Producción de celulosa



Producción de papel



Conversión



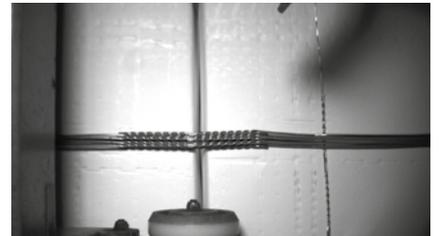
## Aplicaciones para la industria de la celulosa



**Análisis de distribución de tamaño de astillas**



**Contador de pintas en la pulpa antes de la secadora**



**Aplicaciones de embalaje de fardos de celulosa**

## Ejemplos de soluciones en conversión



**Análisis de redondez del tronco de papel tissue**

Posición del tronco, verificación de precisión del diámetro del tronco.



**Análisis de rollos de papel tissue**

Longitud de los rollos cortados, calidad de corte en los extremos, limpieza del corte, ovalidad del rollo y verificación del núcleo.



**Análisis de resmas A4**

Control de calidad de pilas de hojas.



# Servicio Procemex: Preocupados por la Excelencia

## Enfocados en alta productividad, fiabilidad y desempeño

Para garantizar la fiabilidad del funcionamiento de la máquina y el proceso con una buena calidad del producto, es esencial mantener el sistema de visión artificial en su nivel óptimo durante todo el ciclo de vida.

En todo momento, somos su socio en

- el desarrollo continuo de su proceso con los logros más recientes de los sistemas de visión
- mejorar el desempeño de su sistema de cámaras existente con actualizaciones, que pueden escalonarse en un período de tiempo determinado

- Apoyar el mejor desempeño y mantenimiento optimizado a lo largo del ciclo de vida de su sistema de visión.

Nuestra amplia gama de servicios abarca todo, desde servicios remotos conectados 24/7 hasta mantenimiento preventivo en sitio y servicios inteligentes de piezas de repuesto.



Optimize el rendimiento del proceso con bajo costo y alta calidad

### MÓDULOS DE SERVICIO

1. Mesa de Servicio Remoto 9/5
2. Mesa de Servicio Remoto 24/7
3. Diagnósticos y reportes remotos
4. Visitas de servicios en sitio
5. Capacitación personalizada
6. Actualización de seguridad de datos y sistemas
7. Actualización del software del sistema
8. Gestión de repuestos
9. Solución de problemas de rendimiento de máquina con sistema móvil



Asegure que la máquina y proceso funcionan confiablemente

### ACUERDOS DE SERVICIO

Programa personalizado de soporte de procesos y mantenimiento a largo plazo, que consiste en los módulos de servicio más adecuados para el negocio del cliente.



Mantenga la competitividad de activos durante su ciclo de vida

### MODERNIZACIONES DE SISTEMAS

Las últimas tecnologías de Procemex están disponibles para sus actuales sistemas y garantizamos la compatibilidad de versiones anteriores con los productos existentes.

Ampliaciones de sistemas para responder a los cambios en el proceso y cubrir puntos ciegos.



Obtenga el asesoramiento adecuado cuando lo necesite

**Costos predecibles • Responsabilidades claras • Desarrollo continuo  
Mayor conocimiento interno • Mayor rendimiento de proceso**



Care2Excel





**Mayor eficiencia de la línea de producción  
Menos problemas de calidad del papel  
Tiempos de reacción reducidos**

[info@procemex.com](mailto:info@procemex.com)

**FINLANDIA**  
**Jyväskylä**  
**Casa Matriz, Ventas,**  
**Fabricación**  
**Servicio, Administración**

P.O.Box 306  
FI-40101 Jyväskylä  
Finlandia  
Tel. +358 14 3372 111  
Fax +358 14 3372 130

**FINLANDIA**  
**Tampere**  
**I&D, Marketing,**  
**Ventas**

Postitorvenkatu 14 B  
FI-33840 Tampere  
Finlandia  
Tel. +358 14 337 2111

#### SUCURSALES

##### **Procemex Inc.**

777 Lowndes Hill Rd.  
Building 3, Suite 325  
Greenville, SC 29607  
U.S.A.  
Tel. +1 864 720 1510

##### **Procemex GmbH**

Neuwieder Straße 30b  
D-56269 Dierdorf  
ALEMANIA  
Tel. +49 2689 972 6860

##### **Procemex Japan Ltd.**

Fumiei bldg.  
3F, 3-18-36 Minami Ikebukuro  
Toshima-ku  
Tokyo 171-0022, Japón  
Tel. +81 3 6820 2109