



XXV CONGRESO INTERNACIONAL DE
MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE ACTIVOS
26 AL 28 DE ABRIL DE 2023. Bogotá - Colombia



Asociación
Colombiana
de Ingenieros

Desarrollo de una aplicación móvil para gestión del Mantenimiento

Ing. Andres Elias Mendoza Zuluaga
Cementos San Marcos
Colombia





Descripcion del Problema

- Durante las actividades de mantenimiento se generan grandes flujos de información correspondientes a los reportes por los técnicos de mantenimiento, consultas de información de los equipos, envío de fotos de desarmes y referencias de repuestos, consulta de datos de producción, procedimientos, entre otros. Toda esta información se manejaba por Whatsapp donde se dificulta realizar consultas o guardar la información de manera organizada.



Desarrollo de la Solucion (Aplicación Movil)

- Revisando las características del problema se decide desarrollar una solución tecnológica por medio de una aplicación móvil.
- Para iniciar se abordó la solución en los siguientes pasos:
 - Escoger plataforma de desarrollo (entorno).
 - Escoger Nombre, logotipo y entorno visual (Frontend).
 - Definición de funciones.
 - Definir base de datos para registro usuarios y información.



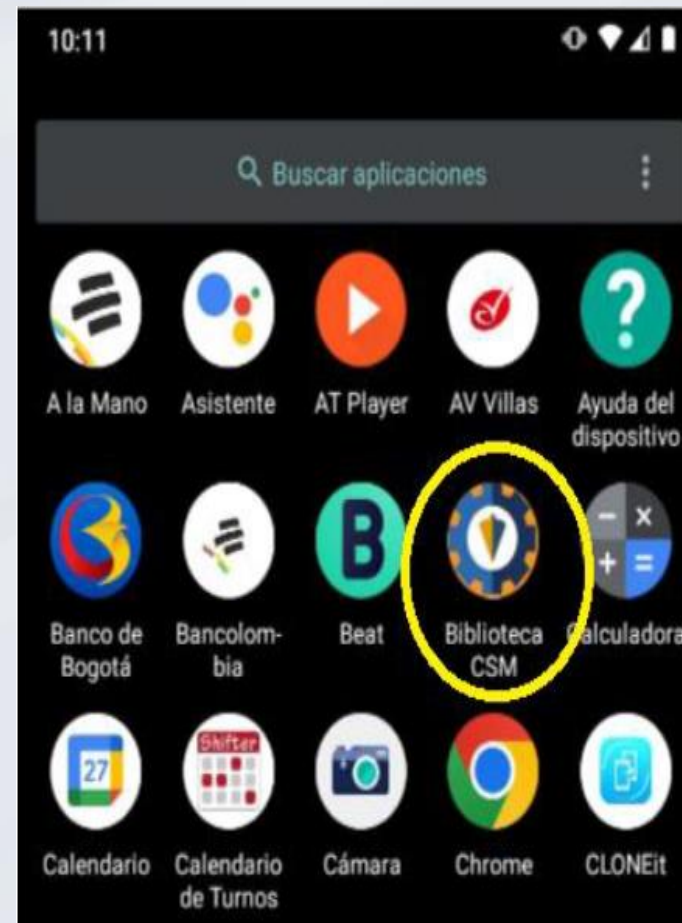
Elección del entorno de programación (Plataforma)

- Para entregar resultados relativamente rápidos y dar puesta en marcha un prototipo funcional se elige el entorno de desarrollo de App Inventor, el cual está basado en lógica de programación de bloques y no requiere fundamentos avanzados en lenguajes de programación.



Nombre, Logotipo y Entorno visual

- Inicialmente la aplicación se concibió como un sistema de búsqueda donde arrojaría la ficha técnica del equipo, fotos y manuales, por lo tanto se le llamó Biblioteca CSM, sin embargo al ver el potencial de entorno de desarrollo se incluyeron otras funciones.
- El logotipo se basa en los colores institucionales, logotipo de la empresa (plomada) dentro de un piñón que simboliza mantenimiento.
- El entorno visual se maneja con los colores institucionales (Azul y naranja)





Definición de Funciones

- Con la aplicación móvil se busca tener un centro de soluciones para las diferentes necesidades que requieran de un dispositivo móvil y que se encontraban en aplicativos diferentes. Las funciones programadas son las siguientes:
 - Búsqueda de equipo
 - Lector de código QR.
 - Reporte Equipo.
 - Programa Mtto.
 - Medicion Bandas.
 - Registro Targetas M.A
 - Encuesta Bioseguridad.
 - Calibracion
 - Troubleshooting
 - Produccion ED





Definición base de datos para usuarios y información

- Para el registro de usuarios se usa Firebase, ya que por sus características de estructura es más rápida la consulta y almacenamiento de nuevos usuarios.
- Para los registros de reportes se enlaza un formulario de google donde quedan registradas en filas los diferentes reportes con fecha, hora y usuario. Para la información se enlaza la carpeta Drive con la aplicación.

Registro Usuario Csm



Usuario

Cargo

Recordar Usuario



Funcion Busqueda de equipo

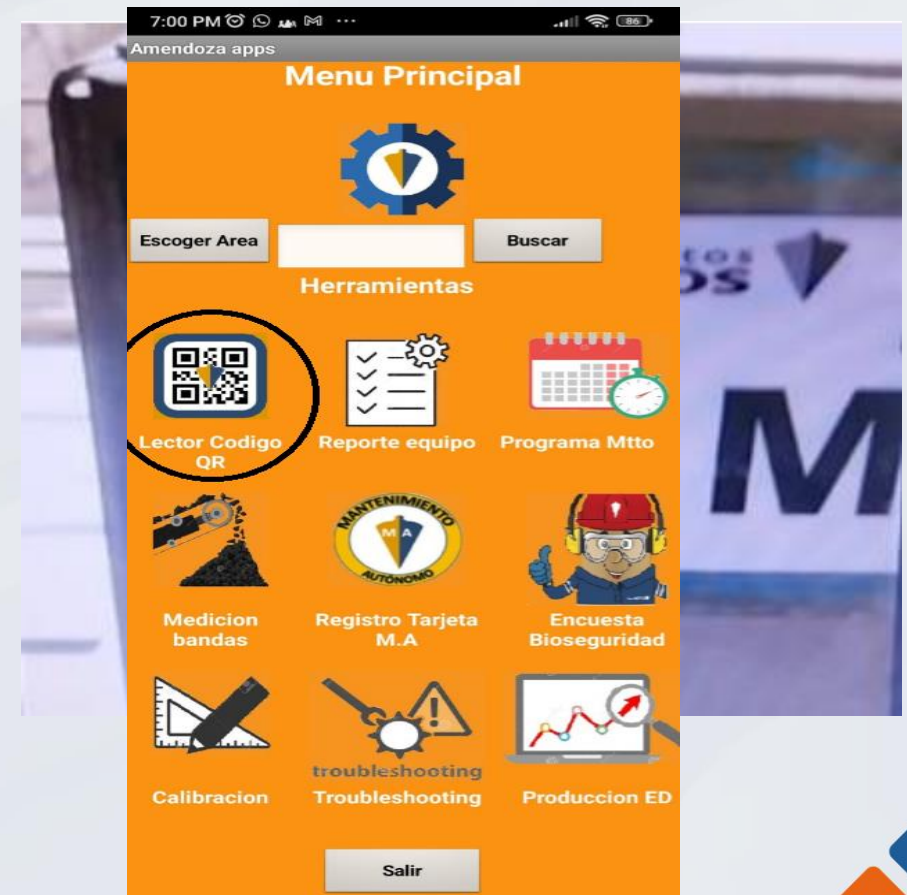
- Para la funcion busqueda se puede ejecutar de dos maneras, primero puedes pulsar en escoger area, seleccionas el area donde esta el equipo y nuevamente seleccionas el equipo que deseas consultar y por ultimo pulsas en buscar, o tambien se puede escribir directamente el TAG del equipo a buscar en el espacio en blanco y a continuacion pulsas en buscar.
- Se abre una nueva ventana con la imagen del equipo y las referencias de los componentes, hay unos botones clickeables para revisar las características de cada componente.





Funcion Lector codigo QR

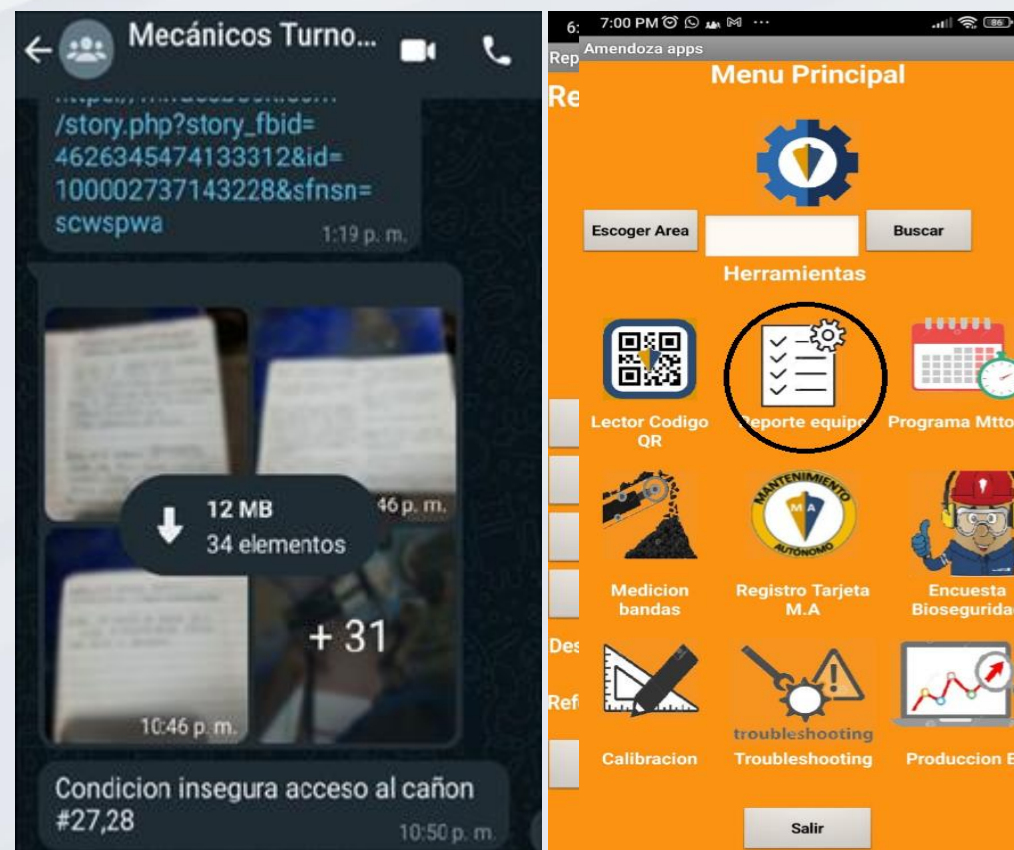
- Cuando se selecciona la funcion lector codigo QR abre la funcion que permite leer los codigos que estan en algunos equipos de la planta, este codigo lo redirecciona a una carpeta drive donde esta alojada los manuales e informacion general del equipo.
- Se detecto una oportunidad al observar que los codigos QR se deterioran volviendolos ilegibles para las aplicaciones, por lo tanto se complementa con la funcion Buscar de la app Biblioteca CSM.





Funcion Reporte Equipo

- Cuando se ingresa a esta funcion se abre una lista desplegable donde se elige que tipo de reporte se va a realizar (Mecanico, Electrico, Predictivo), una vez se elige el tipo de reporte se abre una nueva ventana donde esta el formulario del reporte del equipo, cuando se termine de diligenciar se presiona enviar y la informacion va a una hoja de calculo de drive donde queda organizada la informacion y a disposicion del supervisor para asignar Ots a las actividades. El tecnico puede consultar los reportes con el boton lista de reportes.



Funcion Programa Mtto

- Cuando se ingresa a esta funcion se abre una lista desplegable donde se elige el mes que se quiere consultar el programa de mantenimiento, una vez se selecciona el mes se redirecciona a una hoja de calculo Drive que contiene el programa de ese mes, cabe mencionar que el programa permanece actualizado ya que se encuentra enlazado al drive que maneja el personal de planeacion.

The image displays two screenshots of a mobile application interface. The left screenshot, titled 'Menu Principal', shows a grid of icons for various maintenance functions. The 'Programa Mtto' icon, which depicts a calendar and a clock, is circled in red. Below the icons are input fields for 'Escoger Area' and 'Buscar', and a 'Salir' button at the bottom. The right screenshot shows a calendar view for March 2023, with maintenance tasks scheduled across the days. The tasks include 'EMPAQUE RUTA 1', 'EMPAQUE RUTA 2', 'INVERSIÓN FILTRO PPL HABINA AUTÓNOMO Y'S', 'MOLINO HABINA RECLAMADOR', 'AUTÓNOMO Y'S MITO BANDA 1 MP CAPACITACIÓN TRABAJO EN EQUIPO', 'MTO MOLINO CARBÓN', 'INVERSIÓN FILTRO PPL HABINA', and 'CAPACITACIÓN BANDAS TRANSPORTADORAS'. The calendar is titled 'San Marcos' and shows the date 'FECHA: 1/09/2021' and 'VERSIÓN: 01'.



Funcion Medicion Bandas

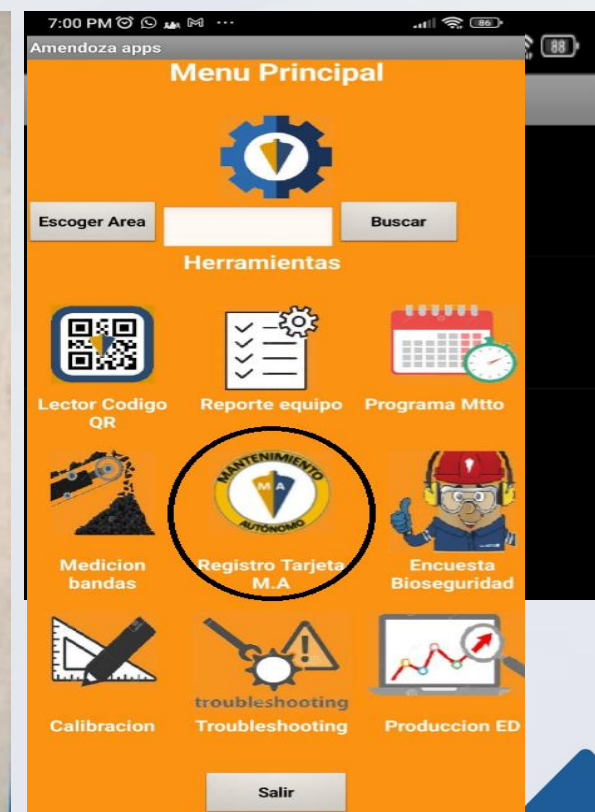
- Al ingresar a esta funcion se despliega una lista donde se elige la banda (1 a 5) donde se van a ingresar los datos, una vez seleccionada se abre una ventana donde estan los 8 puntos de medida (chumaceras) y las casillas para ingresar los valores de velocidad mm/seg, mm/seg² y observaciones de cada punto. Una vez diligenciado los puntos se pulsa el boton enviar y esta informacion va a un drive donde el analista de predictivo revisa la informacion. Estos datos son tomados con vibropen.





Funcion Registro Tarjetas M.A

- Al ingresar a esta funcion se despliega una lista donde se elige entre la opcion Naranja (Reporte produccion), Azul (Reporte Mantenimiento), Roja (Reporte seguridad), una vez se elige el tipo de reporte se direcciona a un formulario de google para realizar el reporte. Con esta funcion se evita realizar el escaneo del codigo QR que esta publicado en algunos lugares de la planta, no es necesario trasladarse para hacer el reporte.





Funcion Encuesta Bioseguridad

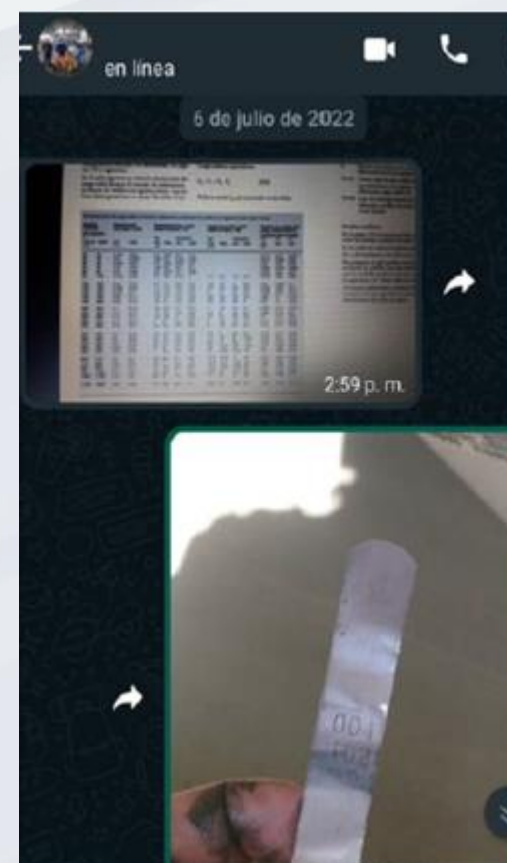
- Para mantener el control del estado de salud de los colaboradores, diariamente se enviaba un link por whatsapp donde lo redireccionaba a un formulario de google para diligenciar la encuesta de salud. Con la funcion no es necesario buscar el mensaje del link en whatsapp, ya que tiene el acceso directo al formulario mediante la funcion.





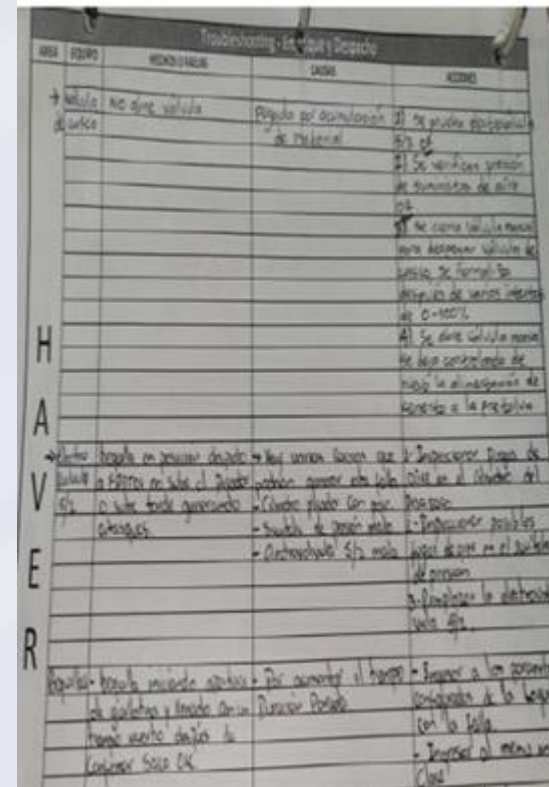
Funcion Calibracion

- Cuando ingresas a esta funcion se despliega una ventana donde puedes determinar el ajuste de un rodamiento ingresando el diametro interno o el diametro del eje, ademas eligiendo en el boton ajuste si es un ajuste CN, C3 o C4 y por ultimo dando clic en obtener retorna el rango de ajuste que debe estar el rodamiento, ademas se tiene un boton donde da acceso a las tablas y manuales de las principales marcas de rodamientos (SKF y FAG).



Funcion Troubleshooting

- Ingresando a la funcion troubleshooting se despliega una lista de los equipos de empaque, al ingresar a un equipo despliega el listado de fallas ocurridas en el equipo, una vez seleccionada la falla se abre una ventana con las posibles causas de la falla y la solucion a la misma.
- Antes esta informacion estaba escrita por diferentes tecnicos en un folder, ahora todos tienen disponible esta informacion con una tipografia legible.



The image shows a handwritten document titled 'Troubleshooting - lista de equipos'. It is a table with columns for 'EQUIPO', 'MANTENIMIENTO', 'CAUSAS', and 'SOLUCION'. The text is written in cursive and is difficult to read. The word 'HERRAMIENTAS' is written vertically on the left side of the page.





Resultados

Al mes de implementada la aplicación se observa los siguientes resultados:

- Mejora en la planeación de las ordenes de mantenimiento.
- Disminuir de 8 horas a 6 horas el paro de mantenimiento programado en empaque y despacho.
- Los tiempos medios de reparación en empaque se redujeron de 2 a 1 hora promedio.
- Los cambios de rodamientos se volvieron confiables gracias a la app.
- La operación de las bandas transportadoras se ha vuelto mas confiable al no tener paros no programados por daños en chumaceras.
- Se obtuvo un mayor compromiso de los tecnicos del area con la produccion gracias a que tienen la informacion actualizada y de facil acceso.

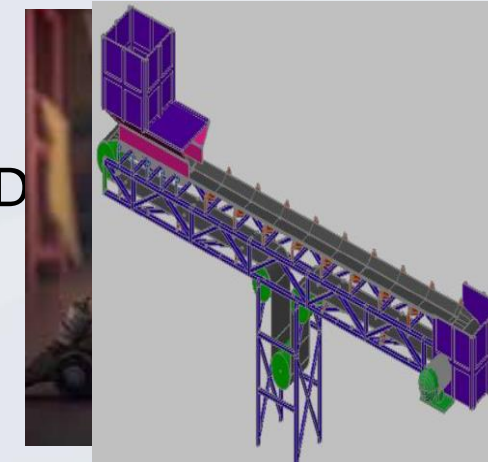
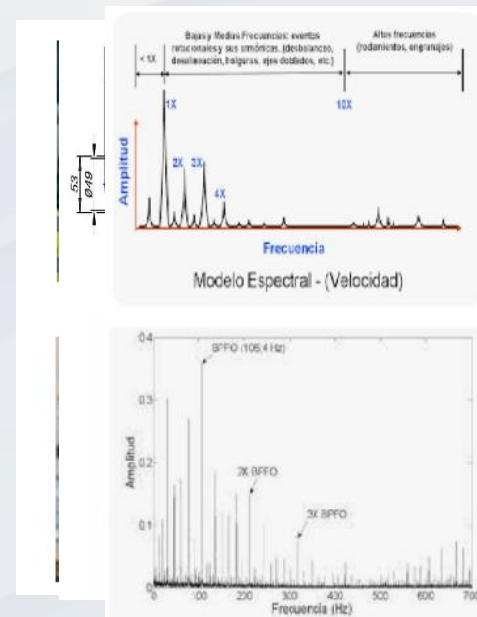
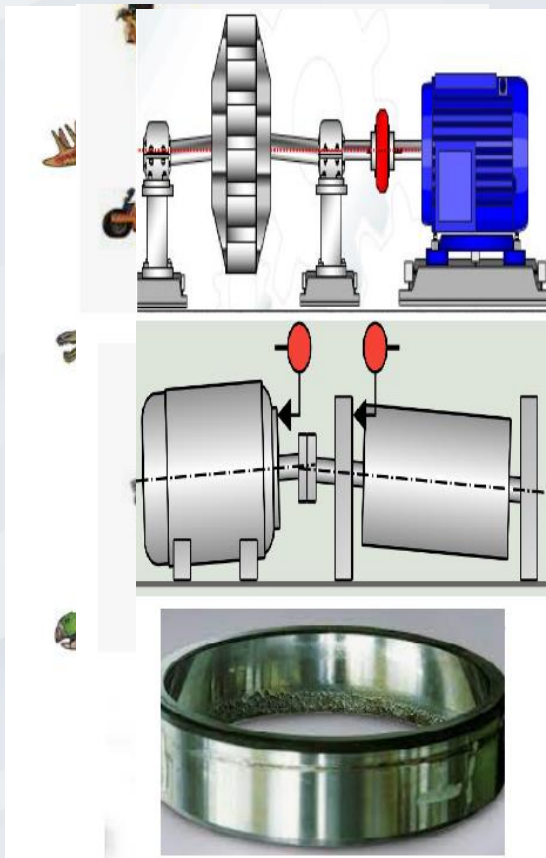


Oportunidad de Mejora

- A Raiz de los buenos resultados obtenidos en el area de empaque se solicita desde la direccion de mantenimiento incluir las demas areas de la planta en la aplicación, incluir el seguimiento de consumos y referencias de lubricantes y generar una funcion de calculo de tension de correas, ya que se han detectado fallas en este procedimiento.
- Ademas la aplicación tiene limitaciones en el sistema operativo ya que solo se puede trabajar en Android y no se tienen acceso a otras funciones (apartado grafico y procesos) de programacion que con un lenguaje base como Dart se pueden conseguir y hacer multiplataforma la aplicacion.



IA como herramienta para mantenimiento





Conclusiones

- El acceso rápido a la información y la automatización de las tareas y cálculos triviales son la clave para la optimización de los procesos, en definitiva las labores de mantenimiento gradualmente migrarán a actividades con mayor soporte tecnológico como las apps que permitan generar la elevada rentabilidad en mantenimiento que exige la industria hoy en día.