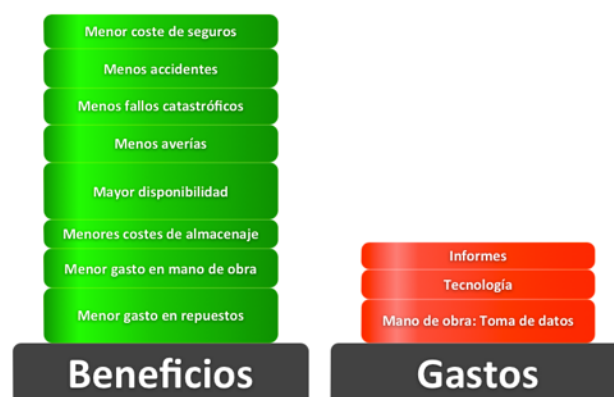


# El Cloud Monitoring en la industria. Integración de técnicas y tecnologías predictivas.

## Introducción

La aplicación al mantenimiento industrial de las nuevas tecnologías de monitorización de maquinaria que siguen el modelo Cloud está irrumpiendo con fuerza. El concepto establecido por Preditec/IRM "Cloud Monitoring" es fruto de la aplicación de las tecnologías del Cloud Computing al Condition Monitoring.

Las tecnologías de la nube o Cloud Computing están ya, desde hace algunos años, haciéndonos la vida un poco más fácil en el día a día. Pero estas tecnologías son aplicables a muchos ámbitos de nuestra vida, incluso son aplicables a la industria, puesto que las ventajas que aporta este nuevo modelo generan importantes beneficios a quienes lo aplican en la monitorización de su maquinaria industrial más crítica.



*Fig. 1. Balance de gastos y beneficios ante la aplicación de la estrategia predictiva en el mantenimiento industrial.*

## Técnicas predictivas para la monitorización

Las técnicas predictivas reconocidas por la norma ISO 18436 son vibraciones, análisis de aceites (en taller y en laboratorio), emisiones acústicas, termografía y ultrasonidos. Pero existen otras técnicas predictivas muy efectivas que todavía no se han visto reflejadas en esta norma, como son MCA (análisis del circuito de motores), análisis de la presión dinámica, medida del entrehierro (en grandes máquinas eléctricas)...

| Técnica                            | Norma ISO | Aplicable a:   |
|------------------------------------|-----------|--|
| Vibraciones                        | 18436-2   | Maquinaria rotativa                                    |
| Análisis de aceites en taller      | 18436-4   | Equipos lubricados con aceite, sistemas hidráulicos... |
| Análisis de aceites en laboratorio | 18436-5   | Equipos lubricados con aceite, sistemas hidráulicos... |
| Emisiones acústicas                | 18436-6   | Soldaduras, estructuras, tuberías...                   |
| Termografía                        | 18436-7   | Aparata eléctrica, equipos mecánicos, refractarios...  |
| Ultrasonidos                       | 18436-8   | Fugas de gases a presión,                              |
| MCA                                |           | Motores eléctricos                                     |
| Presión                            |           | Motores y compresores alternativos                     |
| Entrehierro                        |           | Grandes generadores hidráulicos                        |
| ...                                |           |  |

Fig. 2. Técnicas predictivas aplicables a la maquinaria industrial.

## Panel de estado de la maquinaria crítica

Sin información no es posible gestionar un conjunto de activos. El conocimiento del estado de la maquinaria y las prioridades para la programación de intervenciones de mantenimiento es clave para conseguir la mayor disponibilidad de los equipos críticos a un coste óptimo.

El estado de cada máquina se detalla de la siguiente manera:

- **Buen estado:** No requiere ninguna acción
- **Seguimiento:** No se requieren acciones antes de 6 meses
- **Alerta:** No se requieren acciones antes de 3 meses
- **Peligro:** Se requiere una intervención inmediata
- **Otros estados:** pendiente de análisis, medida no programada, máquina parada, máquina fuera de servicio, máquina en reparación y máquina no medida.

| Cuadro de Resumen                                    |   |        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--|---|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Global Vibraciones Termografía Ultrasonido Corriente |   |        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| << Intervenciones >>                                 |   |        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Área   | Máquina #2                                | Estado | 24-06-2011 | 24-06-2011 | 18-06-2011 | 08-06-2011 | 29-07-2011 | 14-06-2011 | 13-06-2011 | 11-06-2011 | 10-06-2011 |
| 1V1 - Ruta 1 Vibraciones Mensual                     | RECIRC SOLUCION DESNGRASADO - K23012008M  | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | HIDRAULICO DE ENTRADA BBA3Y4 - K00101006N | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | RECIRCULACION TANQUE MEZCLA - K23013006M  | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | MOTORES CEPILLADORES 1Y2 - K24010001O     | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | HIDRAULICO DE ENTRADA BBA1Y2 - K00101006M | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | MOTORES CEPILLADORES 3Y4 - K24010001P     | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | RODILLOS DE APOYO 1Y2 - K24010001M        | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | RODILLOS DE APOYO 3Y4 - K24010001N        | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | TANQUE LIMPIEZA DESENGRASADO - K24082000M | !      | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |
|  | 4V8 - Ruta 8 Vibraciones Semestral        |        | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          | !          |

Fig. 3. Panel de estado de la maquinaria crítica en una planta industrial en la plataforma Preconcerto.

## Modalidades de Cloud Monitoring

La monitorización de la maquinaria crítica se realiza mediante la medición de parámetros de variables físicas tales como la vibración o la temperatura. Estas mediciones pueden realizarse de forma periódica o bien en continuo.

Las medidas periódicas u offline se realizan mediante equipos portátiles en rutas de inspección predictiva. Una vez se ha recolectado toda la información de cada ruta de inspección predictiva, se copia manualmente la información registrada a servidores en la nube.

La monitorización online se realiza mediante sensores permanentemente instalados y equipos autónomos de medida. La información registrada se traslada de manera automática a servidores en la nube.

En cualquiera de los dos casos, la información se pone a disposición de expertos analistas, quienes elaboran los informes de diagnóstico predictivo y emiten los resultados sobre las recomendaciones necesarias para las reparaciones.

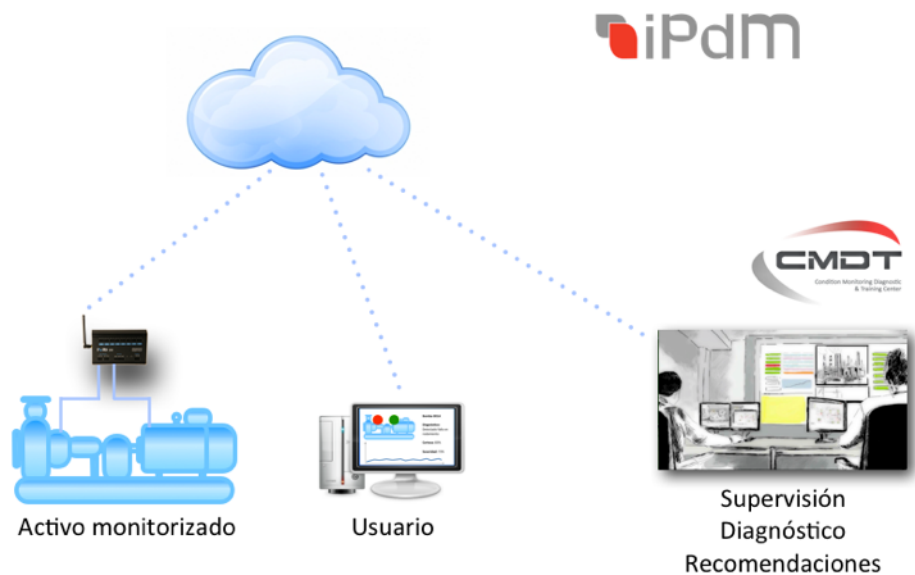


Fig. 4. Modelo de servicio de monitorización en continuo iPdM.

## Ventajas del Cloud Monitoring

---

La aplicación de las nuevas tecnologías de la nube a la monitorización de la maquinaria ofrece una serie de ventajas que se enumeran a continuación:

- Una de las ventajas del modelo cloud es la facilidad de acceso a la información. Los sistemas cloud son compatibles con cualquier sistema operativo, no requieren apenas inversiones en hardware. Simplemente se necesita un navegador, una url al servidor donde corre la aplicación, un usuario y una contraseña.
- Otra gran ventaja del modelo cloud es el acceso desde varios puestos a la vez, desde cualquier punto del mundo con conexión a internet.
- Estas nuevas aplicaciones en la nube siempre estructuran su información en modo base de datos, lo cual facilita que esta información sea explotable. Es decir, que pueden realizarse estadísticas de datos, gráficas para cuadros de mando, nuevas alarmas sobre los datos existentes y el análisis de los datos históricos, que aportan todavía más información.
- Las nuevas aplicaciones de gestión de la información concentran en una única plataforma todos los datos relevantes de todas las técnicas y tecnologías predictivas aplicadas. Por ejemplo, es una gran ventaja disponer de toda la información generada desde los distintos sistemas de diagnóstico predictivo (vibración offline, vibración online, ultrasonidos, termografía, análisis de aceites, MCA...) en un único panel de registro de eventos (event log).
- Otra gran ventaja del modelo cloud es el coste menor que el de una aplicación local, puesto que se comparten los gastos con otros usuarios de la misma plataforma. Además, evitamos los costes iniciales por compra de licencias, ya que realizamos pagos por uso y nos evitamos el hardware necesario para alojar al servidor de la aplicación y la base de datos y, por lo tanto, también su mantenimiento. El modelo cloud facilita a las organizaciones medianas y pequeñas beneficiarse de aplicaciones de primer nivel, pagando solamente la parte proporcional que utilizan.
- El modelo cloud también ofrece mayor seguridad tanto por la menor probabilidad de fallo, puesto que las aplicaciones de software corren sobre servidores de mayor calidad y mejor mantenidos. Además, la restauración de los datos en caso de fallo es automática y la posibilidad de ser infectados por un virus informático es prácticamente nula.
- Mayor conectividad con otros sistemas, como el DCS para el envío de información sobre superación de alarmas y parámetros de supervisión.
- Excelente índice de aciertos, al realizarse el trabajo en remoto, se puede contar con expertos analistas, con amplia experiencia y los diagnósticos son revisados por analistas de categoría III (ISO 18436-2).

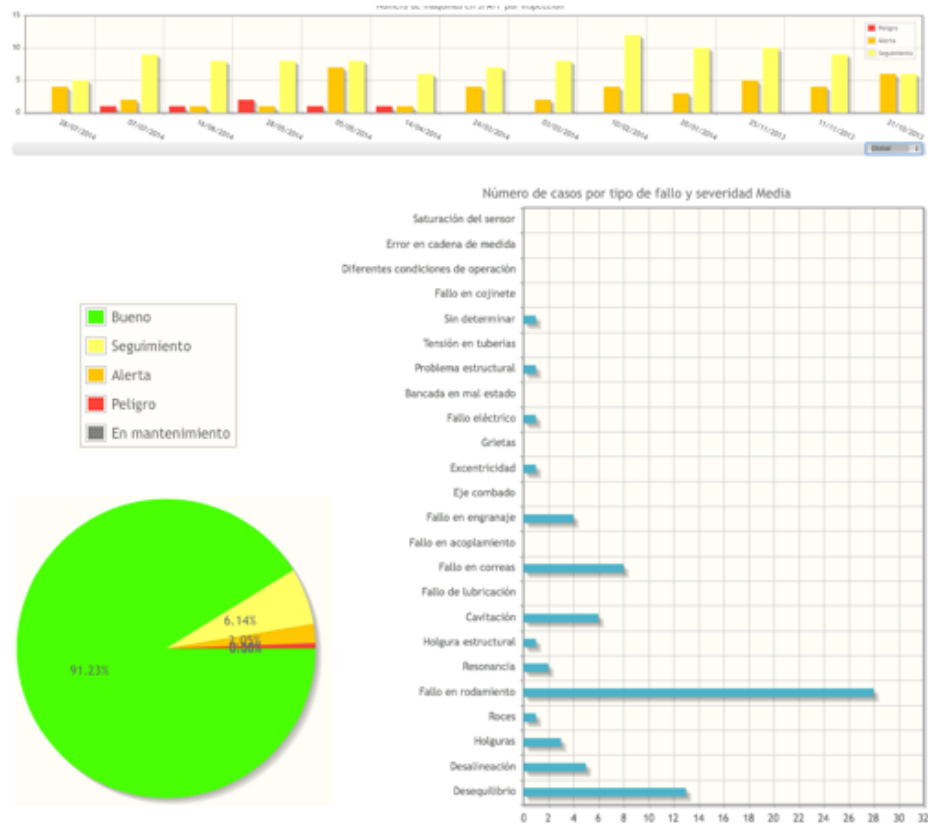


Fig. 5. Estadísticas de la información predictiva ofrecidos por la plataforma Preconcerto.

## Conclusión

Las estrategias de optimización del mantenimiento basadas en el aprovechamiento de la tecnología actual que demuestre su rentabilidad deben ser aplicadas.

Las nuevas tecnologías del Cloud Monitoring facilitan la labor del diagnóstico predictivo y ayudan al funcionamiento del mantenimiento predictivo al reducir los costes de explotación del plan predictivo y aumentar la fiabilidad de los diagnósticos.

El uso del modelo Cloud permite compartir e intercambiar el conocimiento en todos los niveles de la organización.

## Bibliografía

---

1. Página en Internet de Preditec/IRM, [www.preditec.com](http://www.preditec.com).
2. Blog Preditécnico, [www.preditecnico.com](http://www.preditecnico.com)
3. Presentaciones comerciales de Preditec/IRM.



*Madrid – Agosto 2014*  
*Francisco Ballesteros Robles*  
***fballesteros@preditec.com***  
*Preditec/IRM*

## **Sobre el autor**

Ingeniero Técnico Industrial por la Universidad Politécnica de Valencia, Sales Support & Training Manager en Preditec/IRM, profesor habitual del Mobius Institute, colaborador en dos Máster de Mantenimiento en las universidades de Sevilla y la Politécnica de Cataluña y en cursos de Preditec/IRM y Analista Predictivo por Vibraciones de Categoría III. Ha trabajado en el área del mantenimiento predictivo desde 1997, donde ha desarrollado trabajos de diagnóstico, diseño de sistemas de monitorización, implantación de la estrategia predictiva en plantas industriales y formación. Ha trabajado en colaboración con las principales empresas de los sectores eléctrico, petroquímico, papel, cemento, laminación de metales... También ha participado como asistente y como ponente en varios congresos nacionales e internacionales de mantenimiento industrial.