

Gestión Estratégica de Mantenimiento en I&C, Basado en la Condición de los Activos

Fredy A. Garcia Pineda, Coordinador General de Confiabilidad Operacional, APTIM Perú

Alexander Rodriguez Sarmiento, Ingeniero Senior de Confiabilidad en I&C, APTIM Perú

APTIM Latin America, Avenida Camino Real 390, Lima, Perú.

Contenido

1. Objetivo
2. Resumen
3. Software de condición de activos para I&C
- 3.1 Requerimientos y estructura
4. Aplicación del Software en planta de gas
5. Caso de éxito
6. Conclusiones
7. Palabras clave
8. Bibliografía

1. Objetivo

Presentar el caso de éxito de la implementación de una estrategia basada en la condición de los activos del área de Instrumentación y Control, a través del uso de un software de supervisión y monitoreo en línea, para plantas de procesamiento y fraccionamiento de gas.

2. Resumen

La administración de los activos de I&C en los procesos industriales, tradicionalmente ha tenido una estrategia de mantenimiento preventivo por calendario.

Pero con los desarrollos que se tiene en la actualidad se puede combinar la inteligencia predictiva de softwares automatizados de supervisión y monitoreo, con tecnología de soporte analítico y de decisión para la solución en la mejora del desempeño de la gestión de activos en tiempo real, esta sinergia es posible de implementar bajo una estrategia de mantenimiento basada en condición para I&C, la cual permite diagnosticar, priorizar, visualizar e informar el estado de salubridad de los activos.

3. Software de condición de activos para I&C

Utilización del sistema Meridium APM (Asset Performance Management) y su módulo AMS Analytics [1].

Fuentes de datos externos para AMS™ Analytics:

➤ AMS Analytics:

AMS Suite: Intelligent Device Manager

AMS Suite: Machinery Health Manager

AMS Suite: Equipment Performance Monitor

AMS Suite: Equipment Performance Advisor

➤ CMMS:

Cualquier otro tipo de fuente de datos externa, como un sistema SAP o Máximo.

Después de que existan datos extraídos de CMMS o AMS Analytics en la base de datos de Meridium APM, puede usar el módulo AMS Analytics para:

- Ver los datos mediante consultas, gráficos e informes.
- Determine el estado de salud general del equipo y las ubicaciones en sus instalaciones.
- Identificar equipos y localizaciones problemáticas.
- Crear registros de Recomendaciones de Activos AMS.
- Generar notificaciones de SAP.

Integración del AMS Suite, AMS Analytics y APM Meridium.

El AMS Suite Intelligent Device Manager reduce los gastos de comisionamiento y mantenimiento, mientras mejora la disponibilidad de la planta y calidad del producto [2]. En los procesos industriales donde la pérdida de producción por los lentos arranques y paros prolongados de

planta causa millones de dólares en ingresos perdidos, el personal de la planta necesita información precisa y en tiempo real.

Se puede realizar la configuración y calibración de instrumentos bajo los protocolos de comunicación HART®, FOUNDATION fieldbus, WirelessHART, Profibus DP y equipos convencionales a través de este software.

Se puede comprobar rápidamente la salud de cualquier equipo conectado por cables ó de manera inalámbrica observando su estado, usando las capacidades de diagnóstico y monitoreo del AMS Device Manager. Con la incorporación de la norma IEC-approved WirelessHART y el soporte de equipos con Profibus DP, el AMS Device Manager extiende los diagnósticos predictivos a nuevas áreas de la planta. Nuevos puntos de medición permiten una visión más integral de la salud de los dispositivos de campo [2].

La AMS Suite consiste en:

Fuentes de datos de AMS Analytics: almacenan información recopilada por aplicaciones externas. Para cada fuente de datos de AMS Analytics, hay una aplicación correspondiente que recopila los datos que se almacenan en esa fuente de datos. Por ejemplo, la fuente de datos de AMS Suite: Intelligent Device Manager (Delta V, ValveLink) corresponde a una aplicación con el mismo nombre. Para los fines de esta documentación, nos referimos a la fuente de datos y no a la aplicación.

El módulo AMS Analytics: le permite transferir datos desde las fuentes de datos de AMS Analytics a Meridium APM para que pueda ver los datos en una ubicación.

El siguiente grafico muestra cómo las fuentes de datos de AMS Analytics y la fuente de datos de CMMS están relacionadas con el módulo de análisis de AMS™ y estas a su vez con los componentes de la AMS Suite [2].

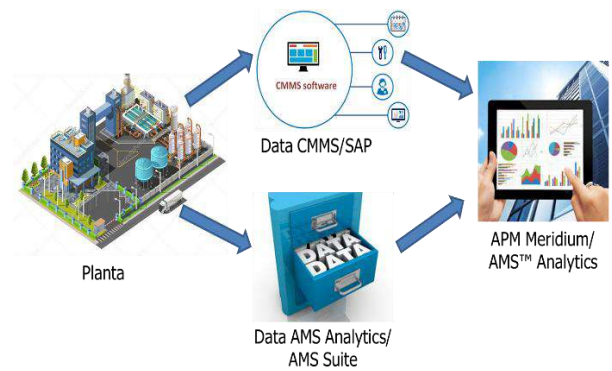


Fig n 1. Integración AMS Suite en APM Meridium [1]

3.1 Requerimientos y estructura

[1] Para implementar el módulo AMS Analytics, su sistema Meridium APM debe cumplir con los requisitos de la arquitectura básica, y la licencia de AMS Analytics debe estar activada.

- Arquitectura básica y compatibilidad
- Licencia vigente y activa,
- Servidor web exclusivo para Meridium APM, incluyendo listado de softwares y versiones para su funcionamiento.

AMS Analytics aprovecha la infraestructura fundamental de Meridium APM y la compatibilidad de las carpetas para almacenar los datos que transfiere de una fuente de datos de AMS Analytics a la base de datos de Meridium APM. Los registros de la fuente de datos de activos de AMS se utilizan para almacenar información de conexión que el sistema Meridium APM usa para acceder a una fuente de datos de AMS Analytics y luego crear registros que correspondan a los registros que existen en la fuente de datos de AMS Analytics. Cuando los datos se transfieren a la base de datos de Meridium APM desde una fuente de datos de AMS Analytics, se crearán uno o más registros en las siguientes carpetas, dependiendo de los datos que existan en la fuente de datos de AMS Analytics:

- AMS Asset
- AMS Asset Alert
- AMS Asset Event

➤ AMS Asset Folder

La siguiente grafica ilustra las carpetas o familias que participan en el modelo de datos de AMS Analytics [1]. Los cuadros representan carpetas de datos y las flechas representan las relaciones. Puede determinar la dirección de cada definición de relación a partir de la dirección de la cabeza de flecha: el cuadro a la izquierda de cada cabeza de flecha es el predecesor en esa definición de relación, y el cuadro a la derecha de cada cabeza de flecha es el sucesor en esa relación definición. Por ejemplo, puede ver que los registros de alerta de activos de AMS están vinculados a los registros de recomendaciones de activos de AMS a través de la relación “Tiene recomendaciones”, donde la carpeta de alertas de activos de AMS es la predecesora.

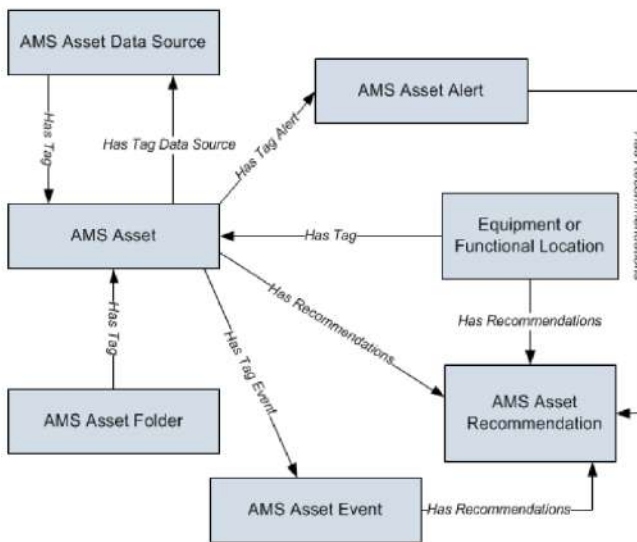


Fig n 2. Modelo de datos de AMS Analytics.

4. Aplicación del Software en planta de gas

- View AMS Assets: La base de datos de registros de activos se actualiza a diario.
- View Asset Alerts: La base de datos de alertas activas se actualiza cada hora.
- View Asset Events: La base de datos de alertas eventuales y aleatorias se actualiza cada hora.

- View Asset Recommendations: Administración y lista de los registros existentes de Recomendaciones.
- View Dashboard: Tablero de gráficos.
- View Summary Reports: Resumen de informes y lista de información de catálogo de activos.

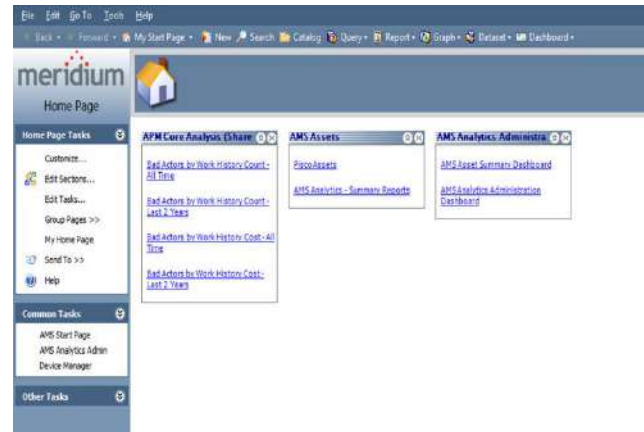


Fig n 3. Pantalla de inicio APM Meridium.

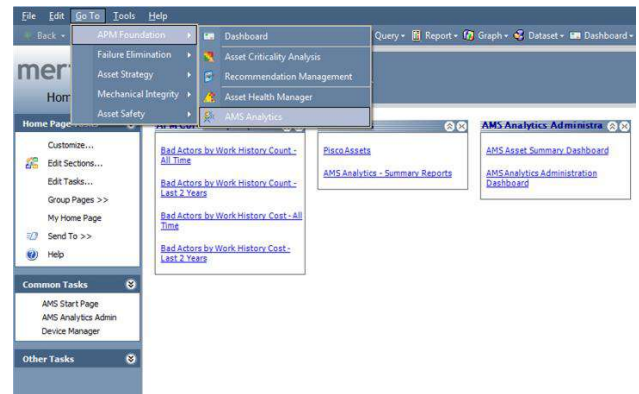


Fig n 4. Pantalla de acceso a AMS Analytics.



Fig n 5. Pantalla de inicio de AMS Analytics.

AMS Analytics - Assets	Índice de Salud							
ID	Nombre	Estado	Gravidad	Tipo	Descripción	Ubicación	Proveedor	Ubicación Geográfica
41-43308	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43309	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43310	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43311	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43312	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43313	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43314	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43315	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43316	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43317	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43318	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43319	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43320	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43321	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43322	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43323	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43324	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43325	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43326	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43327	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43328	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43329	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43330	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		

Fig n 6. Pantalla de AMS Analytics – Assets

This color...	Corresponds to this severity level...
Yellow 	Maintenance
Purple 	Advisory
Orange 	Abnormal
Red 	Expired
White/No fill 	Communication Failure
	Failed
	Default
	Not defined

Fig n 9. Nivel de severidad.

Para cada registro de evento de activos de AMS que aparece en los resultados de la consulta, se muestran los siguientes campos:

- Fecha y hora
- Tipo
- Descripción
- Gravedad

This health index range...	Corresponds to this color...	Indicating that the health is...
0 - 19	Red 	Poor
20-79	Yellow 	Moderate
80-99	Purple 	Good
100	Green 	Perfect

Fig n 7. Índice de salud / Health Index.

ID	Nombre	Estado	Gravidad	Tipo	Descripción	Ubicación	Proveedor	Ubicación Geográfica
41-43308	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43309	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43310	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43311	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43312	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43313	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43314	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43315	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43316	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43317	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43318	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43319	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43320	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43321	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43322	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43323	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43324	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43325	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43326	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43327	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43328	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43329	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43330	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		

Fig n 10. Pantalla de AMS Analytics – Events.

AMS Analytics - Active Alerts	Severidad							
ID	Nombre	Estado	Gravidad	Tipo	Descripción	Ubicación	Proveedor	Ubicación Geográfica
41-43308	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43309	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43310	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43311	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43312	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43313	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43314	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43315	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43316	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43317	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43318	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43319	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43320	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43321	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43322	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43323	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43324	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43325	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43326	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43327	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43328	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43329	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		
41-43330	Field Instrument	OK	OK	Field Instrument	252 Pressure Header Decoder	Rosemount		

Fig n 8. Pantalla de AMS Analytics – Active Alerts.

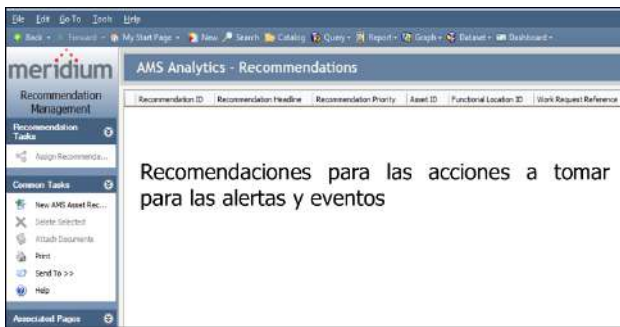


Fig n 11. Pantalla de AMS Analytics – Recommendations.

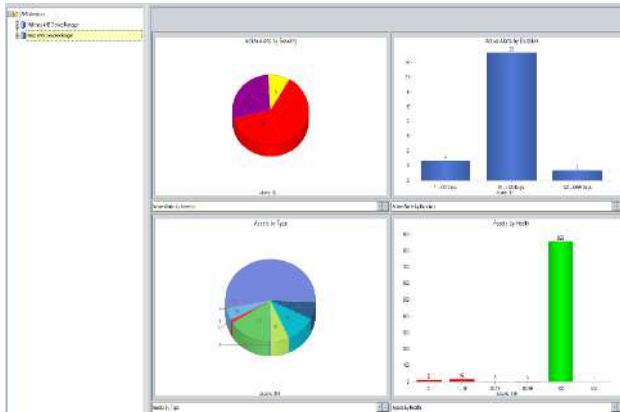


Fig n 12. Pantalla de AMS Analytics – Dashboard.

Caption	Description
Active Alert Breakdown	Graph of Assets with Active Alerts grouped by Severity
Alert Trend	Graph of Alert counts over a selected period of time
Assets by Data Source	Graph of Assets grouped by the Data Source
Degraded Asset Report	A list of AMS Asset records with the highest criticality values
Event Description Breakdown Report	A list of event counts by description for a selected type and period of time
Event Trend Daily	Graph of event counts over past 30 days from a selected date
Event Trend Monthly	Graph of event counts over past 12 months from selected date
Plant Health Report	A list of the Assets with the highest criticality value (and a health value...
Problematic Assets	A list of Assets with high criticality and low health values

Fig n 13. Pantalla de AMS Analytics – Summary reports.

5. Caso de Éxito

Como aplicación de esta metodología en dos plantas de gas ubicadas en Perú, se tiene implementado el sistema APM Framework de MERIDIUM, donde actualmente se están monitoreando en tiempo real, activos de I&C bajo esta estrategia predictiva, reduciendo la cantidad de OM generadas de

mantenimientos preventivos y correctivos a través de la evaluación y diagnóstico de la salud para cada activo (de 0 a 100% de salud) bajo las escalas de Pobre, Moderado, bueno y perfecto.

El diagnóstico permite la identificación del estado de salud del activo con alarmas y eventos con un tiempo de actualización de 1 hora; alimentándose de información en línea con el AMS Suite y sus componentes del AMS device manager enlazado con Delta V y Valve Link, para instrumentos de proceso.

- Lugar: Plantas de procesamiento y fraccionamiento de gas en Perú
- Periodo Analizado: agosto 2017 a diciembre 2018
- Activos I&C: Se inicia con 1630
- Selección de Activos:
 - Compatibilidad con Software APM Meridium
 - Nivel de importancia para el proceso (Se excluyen instrumentos de seguridad)
 - Dispositivos de entrada (Transmisores, analizadores) y Válvulas de control
- Creación de hoja de ruta CBM con una frecuencia trimestral. Análisis de data recopilada en el software, generación de OM preventivas y correctivas de acuerdo a condición.
- Total de OM preventivas generadas: 460 a Mayo de 2018
- Total de OM bajo condición (Software): 23 a Mayo de 2018
- Total HH preventivas generadas por estrategia PM: 3309,13
- Total de HH ejecutadas bajo condición: 279
- HH optimizadas: 3030,13
- Ahorro considerable por optimización de recursos y horas de paradas por preventivos.

[3] Hoja de ruta CBM Instrumentación

Hoja de ruta DP CBM	65	CBM Instrumentación/válvulas AMS-DeltaV	
Estrategia	HRMM02	Tipo de montaje	
Utilización	4	Status	4
Centro	PE13		

Mediante la utilización del software APM Meridium y su módulo AMS Analytics, se diseñó una hoja de ruta para ser aplicada en plantas de procesamiento y fraccionamiento de gas ubicadas en Perú, con una frecuencia trimestral para el análisis basado en condición de los activos de I&C incluidos en el monitoreo diario como dispositivos de entrada (transmisores y analizadores) y válvulas de control. En comparación con las demás hojas de ruta de componentes de otras especialidades, esta no requiere personal ejecutor, tampoco genera horas hombre por intervención y paradas programadas, solo se enfoca en el análisis de la condición de salubridad de los activos y la tendencia de los eventos generados para diagnosticar y planificar su reacondicionamiento o sustitución.

[3] La hoja de ruta está estructurada de la siguiente forma:

1. Identificar Alertas activas

Mediante el uso del AMS Analyttics (APM Meridium), identificar el estado actual de instrumentos a intervenir, inspeccionando la lista de "Asset Active Alerts".

Date/Time (SPST)	Name	Criticality	Severidad	Description	Model
2017-04-26 16:57:44	AI-15010R	High	No Communication	Communications failure	752 Fieldbus Remote C
2017-04-26 16:57:45	AT-5010	High	No Communication	Communications failure	OXT 5000
2017-04-26 16:57:45	AT-13003	High	No Communication	Communications failure	OXT 5000
2017-04-26 16:57:45	AI-15010R	High	No Communication	Communications failure	752 Fieldbus Remote C
2017-04-26 16:57:45	AT-13002	High	No Communication	Communications failure	OXT 5000
2017-04-26 17:08:46	PI-31458	Maintenance	Travel Deviation	Travel Deviation	DVC3000T AOP/DE/IS C
2017-04-26 17:04:05	MTI-24603	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24604	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24605	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24606	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24607	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24608	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24609	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24610	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24611	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24612	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24613	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24614	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24615	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24616	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24617	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24618	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24619	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat
2017-04-26 17:04:05	MTI-24620	High	Sensor 7 Failure	Sensor 7 Failure	848 Fieldbus Temperat

Fig n14. Listado de Instrumentos con alertas activas.

2. Mayor información del instrumento (Visualizar Alertas/Eventos):

Para los diferentes estados de severidad encontrados, ingresar al instrumento y verificar el porqué se encuentra en la severidad mostrada. De ser necesario ingresar al AMS Device Manager para obtener mayor información.

Visualizar alertas y/o eventos del Name (TAG del Instrumento)

Date/Time (SPST)	Name	Criticality	Severidad
2017-04-26 16:57:44	AI-15010R	High	No Communication
2017-04-26 16:57:45	AT-5010	High	No Communication

Date/Time	Active?	Severidad	Description	Help
2017-01-28 16:27:17	<input type="checkbox"/>	No Communication	Communications failure	
2017-04-26 16:57:44	<input checked="" type="checkbox"/>	No Communication	Communications failure	

Fig n 15. Listado de Instrumentos con alertas activas.

3. Identificar el problema y generar aviso en SAP:

Una vez identificado el porqué está con alerta activa generar una OM para la corrección de problema.

Flujo del proceso OM

- Interfaz, Análisis, Variables, etc.
- Aviso Z4, Derivado de Predictivo
- Liberación
- Generación de Orden ZM01, No Planificado (correctiva)
- Programación
- Ejecución
- Verificación
- Cierre

4. Identificar eventos:

Inspeccionar la lista de “Asset Events” identificando instrumentos que no tengan alertas activas pero que han generado alertas eventuales y aleatorias durante el periodo de inspección. Analizar si pueden ocasionar alertas permanentes y generar OM para la prevención del problema.

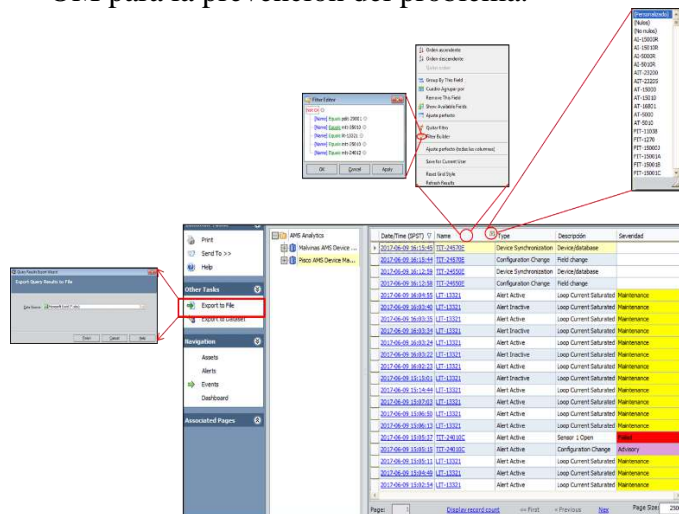


Fig n 16. Listado de eventos.

5. Exportación de datos:

Realizar una exportación al Excel de las “Asset Active Alerts” y adjuntar el estado a la orden de mantenimiento OM como evidencia del cumplimiento.

Realizar una exportación al Excel de los “Asset Events” considerados como probables causantes de las “Active Alerts”, y adjuntar el estado a la orden de mantenimiento OM como evidencia del cumplimiento.

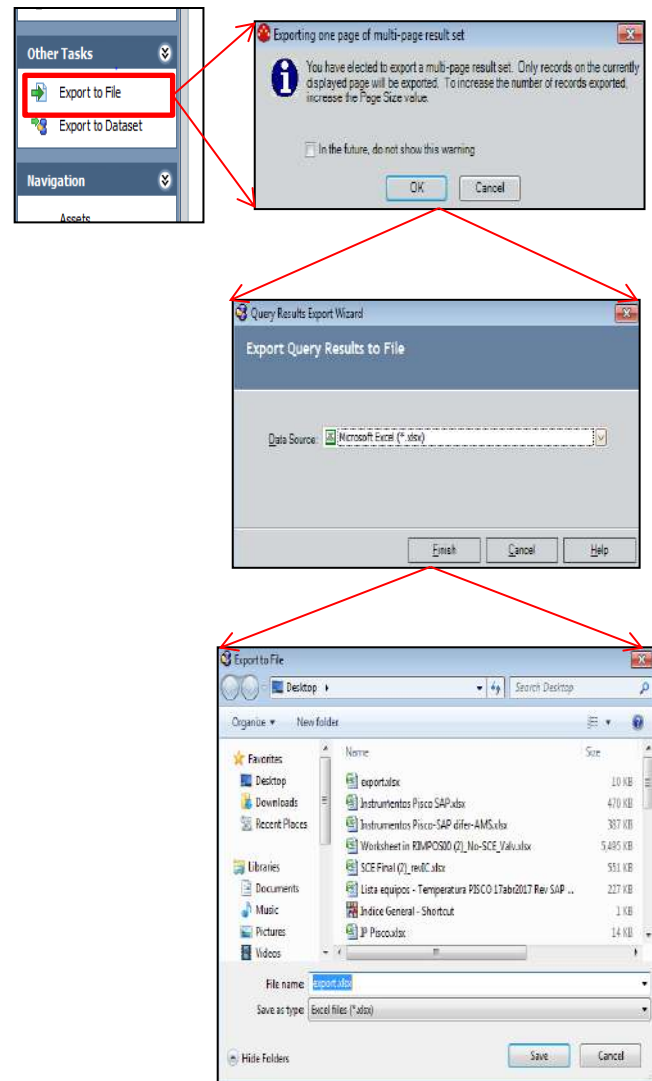


Fig n 17. Exportación de datos.

Representación gráfica de tendencias para el caso de éxito

De acuerdo al periodo de tiempo analizado, y con la población de activos de instrumentación monitoreados en tiempo real mes a mes por el software, se realiza la representación gráfica comparando la anterior estrategia de PM preventiva dentro de rutinas fijas con la actual Gestión estratégica de mantenimiento en I&C basado en la Condición de los activos, generando unos resultados a favor y generando beneficios tanto económicos, operativos y de optimización del proceso. En la gráfica se identifica un periodo de parada de planta de 3 meses.

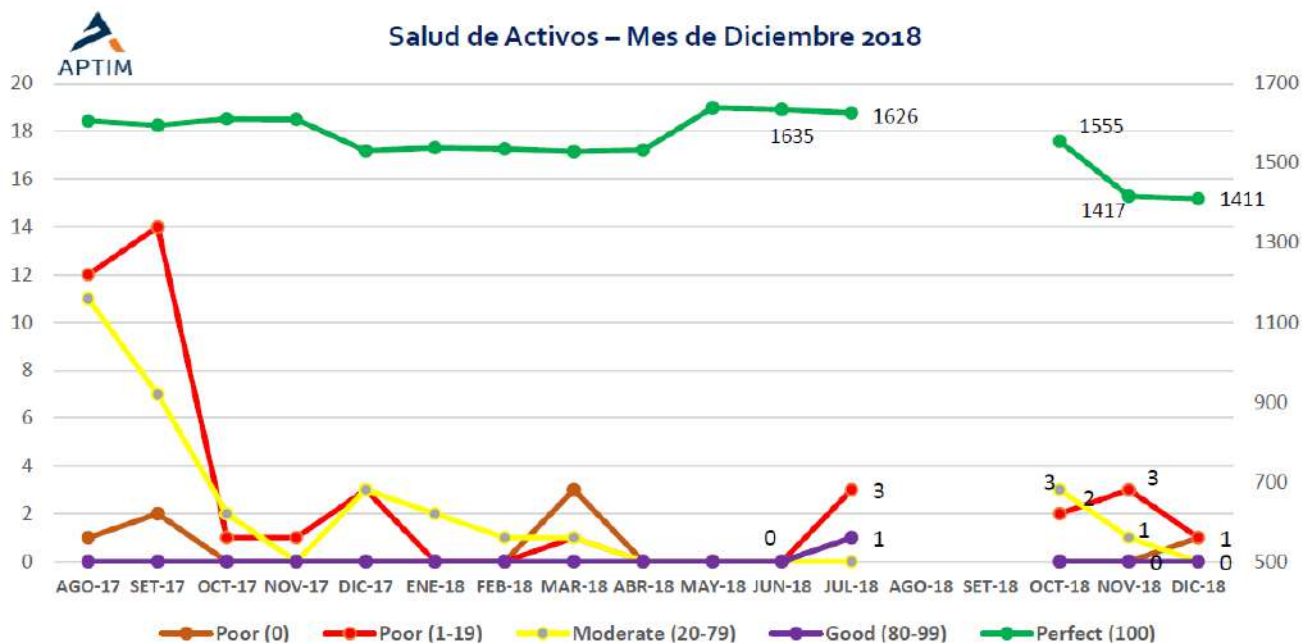


Fig n 18. Salud de activos de I&C, Planta de Procesamiento de gas.



Fig n 19. Avisos generados y atendidos de I&C, Planta de Procesamiento de gas.

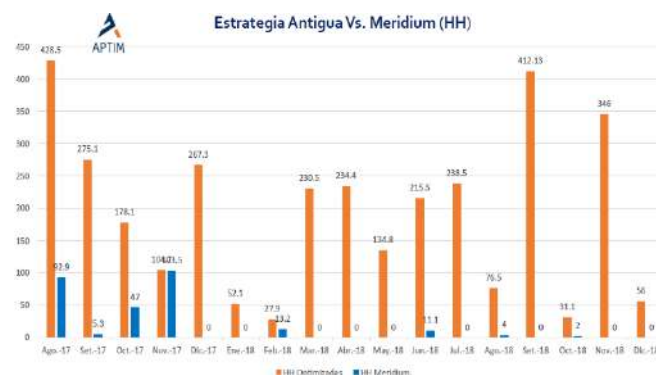


Fig n 21. Comparativo de HH canceladas y HH ejecutadas por PdM.

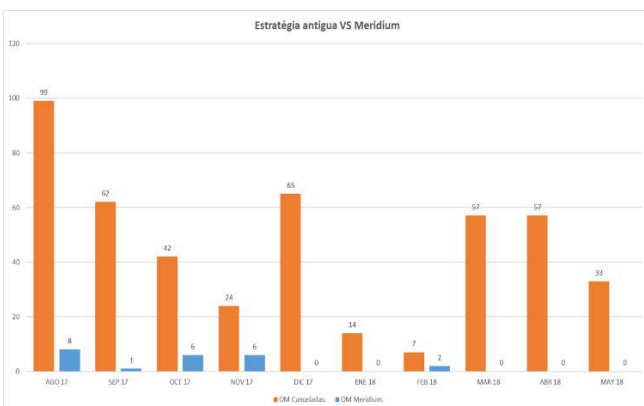


Fig n 20. Comparativo de OM PM canceladas y OM por PdM a Mayo/2018

6. Conclusiones

A través de la utilización de esta técnica predictiva se obtiene una mejor aplicación y entendimiento de estrategias de mantenimiento para el área de instrumentación y control, reflejada en la administración de riesgos de carácter operacional y no operacional, control de procesos, entendimiento de fallas en I&C, aumento en la confiabilidad, disponibilidad, optimización del ciclo de vida de I&C, y un balance en la relación

costo, riesgo, beneficio de implementar esta estrategia.

La estrategia permite realizar intervenciones según la condición real de los activos de I&C, eliminando las actividades intrusivas en frecuencias fijas (PM tradicional, las cuales pueden inducir fallas por la intervención. La reducción en horas hombre y costos, más el incremento en la disponibilidad de los activos I&C monitoreados, hacen esta metodología muy beneficiosa para las operaciones, garantizando la confiabilidad y desempeño óptimo.

Permite identificar los modos de falla que más se generan por tipo de activo, lo que sirve como base para la toma de decisiones en identificar las causas raíces que los producen y que deben ser controladas para evitar su recurrencia, en los activos en los que ya sucedió y en los de la misma familia y que estén en riesgo potencial de generarse.

El diagnóstico permite identificar el estado de salud del activo con alarmas y eventos con un tiempo de actualización de 1 hora; alimentándose de información en línea con el AMS Suite a través de sus componentes del AMS device manager enlazado con los softwares Delta V y Valve Link para instrumentos del proceso.

El AMS Device Manager inteligente incorporado en el AMS Suite, permite realizar pruebas de lazo y de auto prueba de los instrumentos y automáticamente se documentan los resultados. Cuando los dispositivos inteligentes están en línea con el AMS Device Manager, se pueden detectar en tiempo real los problemas que ocurren a medida que suceden, no cuando ya han afectado al proceso y calidad del producto.

Al tener una tendencia de la condición de los activos se pueden generar órdenes de intervención con diagnósticos apropiados para mitigar el modo de falla, que se está presentado, a su vez permite que se pueda solicitar la intervención de los activos de

forma planificada y acordada con las operaciones

La reducción en horas hombre y costos del mantenimiento, más el incremento en la disponibilidad de los equipos, hacen que esta estrategia de mantenimiento, sea beneficiosa para las operaciones, garantizando la confiabilidad y desempeño óptimo de los activos.

7. Palabras Clave

- ✓ Gestión estratégica de mantenimiento en I&C
- ✓ APM Meridium
- ✓ AMS Analytics
- ✓ AMS Suite
- ✓ AMS Device Manager
- ✓ PdM I&C
- ✓ AMS Assets
- ✓ Asset Alerts
- ✓ Asset Events
- ✓ Delta V
- ✓ Valve Link

8. Bibliografía

[1] Meridium. (2017). Meridium APM AMS Analytics. Enero 07, 2019, de Copyright © Meridium, Inc. 2017 Sitio web:

<https://www.meridium.com/documentation/WebHelp/WebHelpMaster.htm>

[2] Reliabilityweb.com. (2009). Emerson delivers easy asset performance management for improved business results. Enero 07, 2019, de Reliabilityweb.com Sitio web:

<https://reliabilityweb.com/news/article/emerson-delivers-easy-asset-performance-management-for-improved-business-re>

[3] APTIM. (2017). Instructivo de hoja de ruta SAP: DP_CBM 65/67. CBM Instrumentación, Plantas de gas Malvinas y Pisco. Enero 07, 2019.

Fredy García Pineda,
CMRP, CRL.

Especialista en Gestión de Mantenimiento (ASME), Ingeniero Mecánico. Profesional con experiencia en gestión de activos y confiabilidad; estas disciplinas desarrolladas a través de diferentes metodologías, como el RCM, LCCA, PMO, RIM, RCA, RAM, CBM, análisis de riesgo y costo beneficio, implementadas de forma táctica y efectiva, para que se ajusten a las necesidades reales de cada organización donde se necesiten implementar. Mi enfoque profesional es prospectivo, lo que me permite alcanzar los objetivos que me propongo, todos encaminados a desarrollar estrategias organizadas, que tengan como resultado la reducción del riesgo, el equilibrio de los costos y la maximización de la producción.

Msc. Alexander Rodriguez Sarmiento,
CMRP, REMC.

Magister en Gestión de la Industria del Petróleo y Gas, Especialista en Gerencia de Proyectos, Ingeniero de Instrumentación y Control Electrónico. Certificaciones y membresías en técnicas predictivas. Consultor Senior en confiabilidad y mantenimiento, con una trayectoria profesional mayor a 18 años en proyectos locales y en el exterior (México, Chile, Perú), para sectores Industrial, Oil&Gas y Minero, a través de compañías como Stork/Fluor Company, Confipetrol, Wood Group, Bureau Veritas/TC, MRI, entre otras. Actualmente en APTIM Perú asignado para el proyecto Rubi, Pluspetrol PPC.

Datos de Contacto:

Fredy Garcia Pineda
Oficina: +51 7059161
Mobile: +51 976 538 925
Fredy.Garcia@aptim.com
Avenida Camino Real 390, piso 12, APTIM
Lima, Perú.

Alexander Rodriguez Sarmiento
Oficina: +51 7059161
Mobile: +51 954 372 065
Alexander.Rodriguez@aptim.com
Ing.alexander.rodriguez.sarmiento@gmail.com
Avenida Camino Real 390, piso 12, APTIM
Lima, Perú.