

# SALUD DE ACTIVOS Y MONITORIZACIÓN POR CONDICIÓN



**PMM PROJECT  
MAGAZINE**

ISSN 1887-018X

**03.** PMM Global News

**05.** Carta del Editor

**08.** La Viñeta

**11.** Salud de Activos y  
mantenimiento predictivo

**15.** Salud de Activos y monitoreo  
de condición: aliados en la  
evaluación de activos

Vol 57 Julio - Agosto

# Nuestros Premios

Reconocimientos que hablan por si solos.



**El Suplemento** | Premio Nacional en Formación

**Forbes** | Ranking "Mejores Escuelas de Negocios"

**La Razón** | Premios Excelencia Empresarial e Innovación

**AETI** | Premio Europeo de Tecnología e Innovación

**PMM**  
INNOVATION GROUP

## Premios, menciones, entrevistas y artículos

PMM Innovation Group ha sido distinguido por su labor, en las áreas de consultoría y formación, por diversos medios internacionales de renombre como la revista Forbes, la asociación internacional IFMA, el periódico La Razón y la revista La Vanguardia Industrial.

### FORBES:

ENTREVISTA | «Queremos ser un faro que ayude a las empresas a desarrollar su potencial»

ENTREVISTA | «Con Minipost35 democratizamos la formación con una oferta ágil y de pago por uso»

ENTREVISTA | «La transformación digital debe ser un proceso quirúrgico y personalizado en cada empresa»

ENTREVISTA | «La correcta gestión de activos en energías renovables con soporte tecnológico es muy importante para disminuir los costes»

### IFMA:

ARTÍCULO | «¿Por qué la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo en Facility Management?»

### La Razón:

PREMIO | «Los Premios Excelencia Empresarial de LA RAZÓN reivindican la labor de pymes y grandes compañías»

ARTÍCULO | «¿Dónde orientar el desarrollo de nuestro talento hoy y en el 2050?»

ARTÍCULO | «PMM Business School: Una mirada innovadora a la formación en negocios»

### La Vanguardia Industrial:

ARTÍCULO | «Manufactura: Excelencia Operacional "verde" eleva el ROIC»

# Forbes



# LA RAZÓN

# INDICE

**3**

## **PMM Global News**

Nuestras actividades:  
consultoría y formación  
Premios, menciones,  
entrevistas y artículos

**5**

## **Carta del Editor**

¿Dónde está la Excelencia?

**6**

## **Acerca de PMM Project Magazine**

El enfoque

**7**

## **Acerca de PMM Consulting**

Podemos ayudarte

**8**

## **La Viñeta**

Eficiencia y Tecnología

**9**

## **Sabías Que..**

Decision APM  
"Tome decisiones sobre sus activos tan fácil como pulsar un botón"

**10**

## **Lectura Obligatoria**

Libros imprescindibles  
relacionados con el tema

**11**

## **Artículos**

Salud de activos y  
mantenimiento predictivo | p.11-14 | Salud de activos y monitoreo de condición  
aliados en la evaluación de activos | p.15-18

**19**

## **Webinars**

Take a break for your brain  
"Manténgase informado  
sobre los temas que  
abordaremos"

**20**

## **Desarrolla tus Competencias**

Conoce el Postgrado Green Business Management y los Cursos Online más próximos.

**22**

## **Next Generation ¿Qué busca la industria?**

Destaca en el mundo.  
"Logra experiencia  
Internacional"

**23**

## **Mini-Postgrados**

Mini-Postgrados.  
Cursos desde 35 USD  
"Combina conocimientos  
claves que requiere la industria"

**24**

## **PMM Por el mundo**

Curso Auditor en Sistemas de Gestión de Activos ISO 55001:2014 entre otros

# Carta del Editor

CARTA DEL EDITOR | 5

## ¿Tomamos decisiones basados en la salud de nuestros activos?

Esta es una pregunta que por lo general se responde con otra pregunta como ¿cuáles son las variables que definen la salud de nuestros activos?.

Lo que suele ser más común es que las organizaciones empleen algunos parámetros técnicos para determinar la salud de los activos. Desde mi experiencia y la de mi equipo de trabajo, determinar la salud de los activos debe considerar variables ponderadas que abarcan variables financieras (como vida útil), degradación (parámetros técnicos, obsolescencia), confiabilidad, disponibilidad y costos. Considerando estas variables se asegura que ante las decisiones no se pierda la mirada del costo del ciclo de vida, desempeño y el esfuerzo (valorado en recursos) que se requiere para obtener los resultados esperados de los activos.

Para ayudar a las empresas a mejorar su proceso de toma de decisiones desde mi grupo contamos la metodología IPR (Índice de Prioridad de Riesgo) con la que ayudamos a las empresas a establecer las variables de salud/riesgo y con ellas poder proyectar y priorizar las decisiones de CAPEX-OPEX. Esta metodología la ejecutamos a través de nuestra solución tecnológica APM Desicion Tool orientada a apoyar a las áreas Financiera y Técnica a tomar decisiones sobre los activos

Los desafíos que tienen las empresas tanto a nivel de sostenibilidad, económicos y de mercados, requiere además de contar con un proceso y criterios de decisión, este debe ser un proceso ágil basado en información confiable que minimice la incertidumbre inherente de las decisiones.



Dr. Luis (Luigi) Amendola  
CEO PMM Innovation Group  
Editor



Foto: Dr. Luis (Luigi) Amendola  
Pompeya-Napoles Italia

# Acerca de la Revista PMM Project Magazine

ISSN 1887-018X



DISEÑO Y MAQUETACIÓN

**Tibaire Depool, Ph.D.**

Socia fundadora y Executive PMM Institute for Learning. Unidad de Negocios Iberoamérica- Europa. Academic Director PMM Business School

**Patricia Oliver, Gr**  
Diseño & Marketing  
PMM Innovation Group

PMM PROJECT MAGAZINE

PMM Project Magazine de PMM Consulting es una revista que se orienta al desarrollo, investigación y divulgación de conocimiento en las siguientes líneas: Finanzas en la Gestión de Activos, Mantenimiento y Confiabilidad, Gestión de Activos, Facility Management Services, Facility Maintenance, Confiabilidad, Mantenimiento dentro de la gestión de activos, y fortalecimiento de la cultura en la organización y desarrollo de competencias claves.

PMM Project Magazine desde sus diferentes sedes en USA-ESPAÑA-CHILE-COLOMBIA pretende realizar aportes a la comunidad internacional que ayude a fortalecer la productividad en las organizaciones y conexión de las líneas técnicas a las finanzas.

# Acerca de PMM Consulting

PMM Institute for Learning forma parte de PMM Group Innovation y se orienta a ayudar a las empresas públicas o privadas de diferentes sectores a aumentar su productividad de forma sostenible. Nuestro servicios abarcan consultoría Táctica-Operativa especializada en:

## GAP Análisis e Implementación u optimización:

Gestión de Activos  
Facility Management Services  
Project Management  
Reliability Maintenance  
Shutdown "Paradas de Plantas" y Overhaul  
Transformación Digital

**“No le damos los peces,  
sino que le enseñamos  
y ayudamos a pescar”**

## CONTACTO

VALENCIA (España, Europa)  
+34 963456661

WESTON (Florida, USA)  
+1 321 800 5928

[informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com)

BOGOTÁ (Colombia, LATAM)  
+57 (1) 6467430

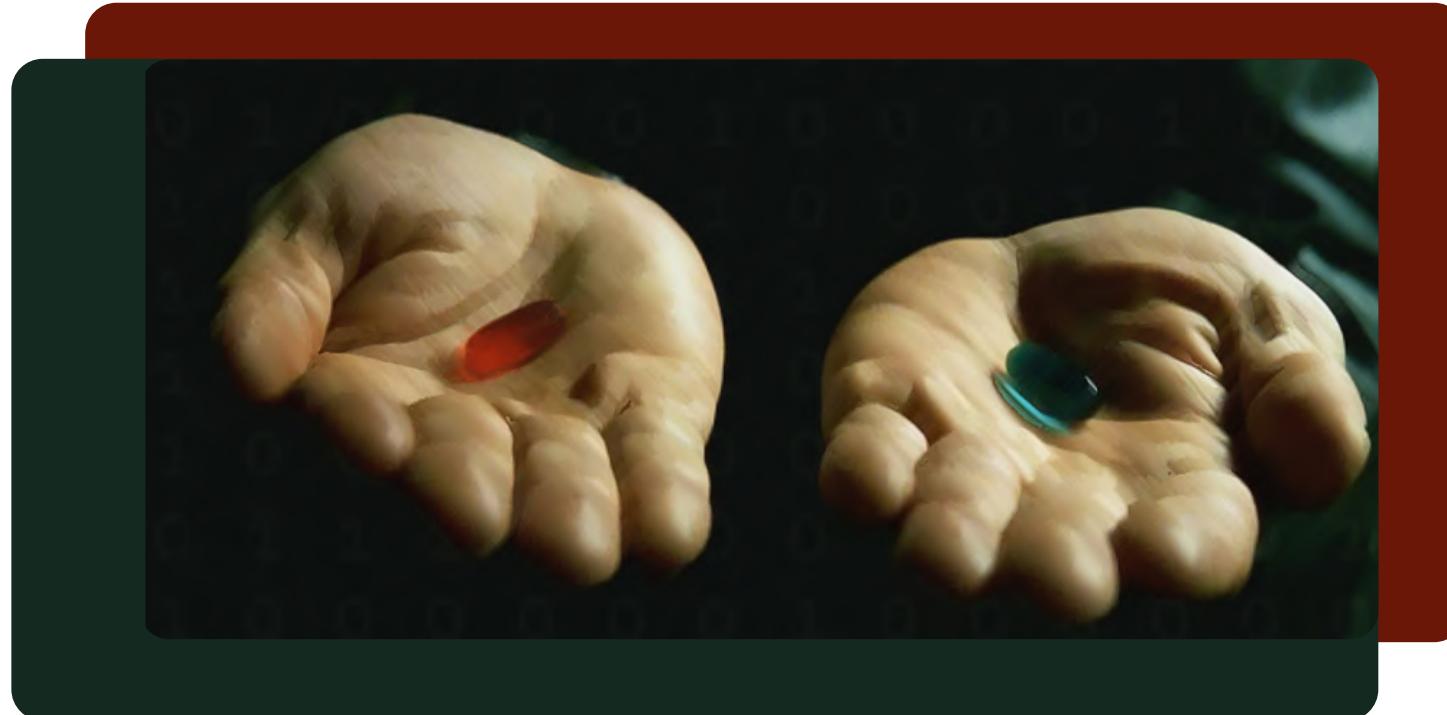
SANTIAGO DE CHILE (Chile, LATAM)  
+56 (2) 32106090

[informacion@pmmlearning.com](mailto:informacion@pmmlearning.com)



# La Viñeta

**THE CHOICE IS YOURS**



**THE CHOICE IS YOURS**

# Sabías Que...

## “Tip de recomendación útil”

Tomar decisiones sobre los activos de su empresa será tan fácil como pulsar un botón

La garantía de un negocio sostenible es importante y para ello se debe tener en cuenta los riesgos en la toma de decisiones.

**Decision APM®** (Asset Performance Management), es un software online empleado para la optimización en la toma de decisiones **CAPEX & OPEX** en la gestión de activos, buscando generar valor mediante la toma de decisiones sin comprometer los recursos existentes.

Empleando la **Metodología IPR®** se analiza el índice de prioridad de riesgo del activo o grupos de activos, teniendo en cuenta el plan estratégico, restricciones financieras y ámbitos de salud e impacto del activo.

Lo que hará por tu negocio:



Identificará el ROI



Identificará la mejor opción entre diferentes alternativas de Inversión.(CAPEX – OPEX)



Nuestra metodología:



Los activos se van jerarquizando según su IPR® y en base a criterios del programa presupuestal, se filtran las necesidades.

Luego se organizan las iniciativas en grupos de activos por categorías para luego seleccionar las alternativas de inversión.

Más información:

contact@decision-apm.com  
<https://decision-apm.com/>

# Lectura Obligatoria

Encuentra todos nuestros libros [aquí](#)



Excelencia Operacional:  
OKR (Objectives and Key Results)  
CFRs (Conversation, Feedback, and Recognition)  
& Conexión de la estrategia con la ejecución



Mejorando la rentabilidad a través  
de la excelencia Operacional

# Salud de activos y mantenimiento predictivo

Carlos Torres, CEO en Power-MI

**“Determinar la salud de un activo no es hacer un análisis de vibraciones y obtener su estado a partir de un protocolo de análisis. Esto es como si alguien me preguntara: ¿Cómo estás de salud?”**

Intuitivamente, los analistas de activos industriales saben que al medir variables de condición de sus equipos, están determinando la salud de los mismos. Así, los inspectores y analistas de máquinas y equipos actúan como unos médicos industriales.

Sin embargo, determinar la salud de un activo no es hacer un análisis de vibraciones y obtener su estado a partir de un protocolo de análisis. Esto es como si alguien me preguntara “¿Cómo estás de salud?”, si me remito a mis evaluaciones médicas, no puedo decir que estoy con buena salud si simplemente me baso en mi examen dermatológico. Probablemente una prueba cardiológica pueda determinar que mi salud no es óptima. De la misma manera, para saber la salud de un activo es necesario ejecutar diferentes técnicas predictivas para ver todos los posibles fallos.



## La matriz de salud

Una manera óptima de mostrar la salud de un activo es mediante la matriz de salud, tal como lo recomienda la norma ISO 17359. La matriz de salud correlaciona los fallos que puede tener un activo con las diferentes técnicas predictivas. Esta es la forma más rápida y condensada de saber la salud del activo. La matriz de salud se alimenta de los diagnósticos de los analistas de mantenimiento predictivo. Ellos verifican signos y síntomas de los diferentes fallos según la técnica predictiva utilizada.

Estos fallos son los modos de fallos o los daños físicos detectables según cómo se haya estructurado el análisis de modos de fallos. Cuando se quiere simplemente mostrar el estado de un activo bajo una sola categoría, la práctica más usual es utilizar la condición más desfavorable.

Matriz de salud		Análisis de vibración	Termografía	Inspección visual	Ultrasonidos	Alineación de ejes
	Desequilibrio	✓				
	Desalineación	✓				
	Problemas estructurales	✓				!
	Problemas eléctricos	✓			?	
	Problemas en rodamientos	✓			?	
	Problemas fluidodinámicos	✓				
	Conexión defectuosa		✓			
	Alta temperatura		✓			
	Punto caliente		✓			
	Conexión floja			!		
	Roturas			!		
	Deformación			!!		
	Deterioro			✓		
	Pérdida de estanqueidad			✓		
	Pernos flojos			✓		

Figura 1: matriz de salud del activo

## ¿Realmente determinamos la salud con mantenimiento predictivo?

Siempre me gusta hacer este debate con mis alumnos de máster y postgrados porque las opiniones son muy variadas. Esto es como si a alguien le detectaran un "fallo" a partir de una prueba cardiológica, este diagnóstico será necesario verlo en contexto. Es decir, depende de la edad de la persona y del estado de sus órganos.

De la misma manera, un diagnóstico de termografía aún y poniéndolo en contexto con otras inspecciones (análisis de vibraciones, análisis de aceite, ultrasonido, etc.), lo que nos da es el estado de confiabilidad del activo y no la salud directamente. Es decir, con mantenimiento predictivo medimos la disponibilidad inherente respecto a la disponibilidad esperada del activo.

Para obtener la salud de un activo, aparte de su clasificación de confiabilidad, necesitamos también tomar en cuenta la vida útil, la degradación y los costos de mantenimiento. Estos otros factores de la salud del activo a menudo se obtienen del EAM (Enterprise Asset Management) y son datos que si bien deben ser constantemente actualizados, no requieren mayor análisis técnico o pruebas de campo.

Así, los analistas de mantenimiento predictivo, realizan sus diagnósticos y determinan el estado de cada activo a partir de la evaluación de la confiabilidad inherente.

Calificación de confiabilidad	
Calificación	Descripción
5 Inaceptable	La disponibilidad inherente es menor al 25% respecto a la disponibilidad esperada.
4 Deficiente	La disponibilidad inherente es menor al 50%, pero mayor o igual al 25% respecto a la disponibilidad esperada.
3 Escasa	La disponibilidad inherente es menor al 75%, pero mayor o igual al 50% respecto a la disponibilidad esperada.
2 Aceptable	La disponibilidad inherente es menor al 90%, pero mayor o igual al 75% respecto a la disponibilidad esperada.
1 Excelente	La disponibilidad inherente es mayor o igual al 90% respecto a la disponibilidad esperada.
? Desconocido	La disponibilidad inherente del activo se desconoce.

Figura 2: clasificación de confiabilidad por inspección de mantenimiento predictivo.

## Mantenimiento predictivo, ¿para qué?

Fuera del ruido comercial y marketing de los fabricantes y desarrolladores de instrumentos para mantenimiento predictivo, desde un punto de vista operacional, el mantenimiento predictivo sirve para dos cosas: (1) planificar el mantenimiento y (2) tomar decisiones de inversión.

La planificación de mantenimiento es el uso más conocido del mantenimiento predictivo hasta llegar a convertirse en mantenimiento basado en la condición, en el cual las tareas de mantenimiento se harán según la condición del activo y no según un calendario programado.

La toma de decisiones de inversión es el uso menos conocido del mantenimiento predictivo y es utilizar todos los análisis hechos dentro del plan de mantenimiento predictivo para hacer presupuestos de capital(CAPEX) y operativos(OPEX). Esto requiere una gestión de datos corporativos y metodología para encajar datos de pie de máquina con datos financieros y relacionados con el ciclo de vida de cada activo. La metodología que resuelve esta gestión de datos para tomar decisiones de CAPEX y OPEX es el Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) el cual correlaciona el índice de salud con el índice de impacto. A partir de esta correlación se define el IPR de cada activo.

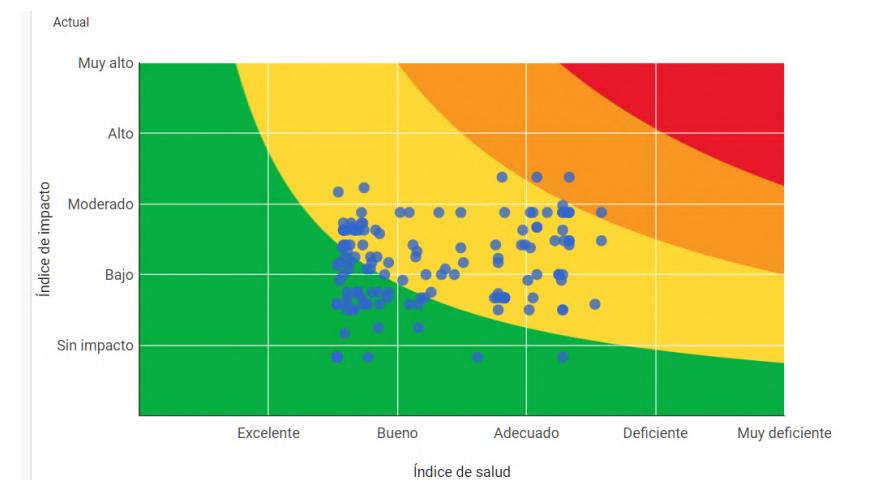
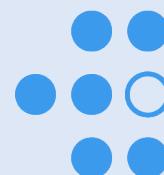


Figura 3: mapa del índice de prioridad de riesgo.

Hoy en día, ya no es necesario tener un equipo financiero o de analistas para obtener el IPR de cada activo de una empresa. Ya existen herramientas de cloud computing que permiten correlacionar datos de diferentes fuentes, integrarlos y tratarlos para obtener los IPR. Este avance tecnológico permite de una forma ágil tomar decisiones corporativas en base a información

obtenida a pie de máquina y esto es un rol que los equipos de mantenimiento predictivo no habían tenido antes.

El software Decision-APM (<https://decision-apm.com>) es el software en la nube que permite combinar los datos del ciclo de vida de los activos con los datos de mantenimiento predictivo para la toma de decisiones CAPEX y OPEX de las empresas.



## Decision APM

**Decide en qué activos invertir según su índice de prioridad de riesgo.**

**Tan fácil, como pulsar un botón.**



### Carlos Torres, CEO

CEO en Power - MI. Experto en mecatrónica y tecnología de la información aplicada al mantenimiento predictivo en maquinaria industrial.. Ingeniero y director con amplia experiencia en equipos de ventas consultivas B2B industrial ha dado lugar a mejoras inmediatas en eficiencia energética, aumento de la fiabilidad de máquinas, ahorro de costes y creación de valor. General Management Program de Harvard Business School

Carlos Torres, Ceo  
CEO Power - MI

# Salud de Activos y monitoreo de condición aliados en la evaluación de Activos

Delvis J. Castellanos, Consultor en Confiabilidad & Mantenimiento de Activos.

***"La construcción de una matriz de salud de activos, y la evaluación e implementación del CBM, ambos estrechamente relacionados"***

Dentro del modelo de Asset Reliability Maintenance (Amendola, L, 1996, 2020), y luego de establecer las estrategias de confiabilidad, la base de cualquier plan de mantenimiento son las tareas que hay que realizar en cada uno de los activos y sistemas que componen la instalación (Desarrollo del Plan de Mantenimiento de Activos (PMO), Plan de acción de cobertura del PdM). Esto abarca una colección de acciones recomendadas y que serán clasificadas generalmente en tres grupos:

- Las acciones rutinarias que quisiéramos que hiciera el personal de mantenimiento (inspecciones rutinarias, pruebas funcionales, reacondicionamiento).
- Las acciones que quisiéramos que hicieran los operarios de producción (inspecciones rutinarias, tareas de menor importancia o pruebas funcionales).
- Y acciones "on/off", realizadas por los especialistas de equipos rotativos, estáticos e instrumentación; tales como reajustes o modificación de un activo.

Enfoquémonos en dos objetivos claves de esta fase, la construcción de una matriz de salud de activos, y la evaluación e implementación del CBM, ambos estrechamente relacionados.

## Marco contextual: caso industria petrolera

Al implementar un análisis de RBI en una instalación petrolera, se obtienen los siguientes resultados:

- Análisis de criticidad cuantitativo de los activos presentes en la instalación.
- Identificación de mecanismos de deterioro, lo que conlleva a seleccionar las actividades de inspección que detecten los posibles daños, y permitan prevenir fallas.
- Direccionar los recursos de mantenimiento hacia los activos que tengan mayor necesidad, de acuerdo con el nivel de riesgo asociado al mismo.

Luego de seleccionada esta herramienta de confiabilidad (RBI), la matriz de salud de activos develará una mayor incertidumbre en la condición de activos de una forma más precisa.

¿Cómo generar la matriz de salud de activos? Se requieren de dos simples pasos.

- **Primer Paso:** Correlación modos de falla/mecanismos de deterioro y técnicas predictivas. La matriz se construye correlacionando los modos de falla/mecanismos de deterioro con las tecnologías predictivas, acorde a nuestras inspecciones. Para el caso de la metodología RBI, la ASME PCC-3, define un listado de métodos de monitoreo para distintos mecanismos de deterioro.

Mechanism	Mode [Note (2)]	Common Examination Methods Used to Identify [Note (1)]								
		Surface			Subsurface			Other Methods		
		Visual (Including Borescope)–VT [Note (3)]	Liquid Penetrant–PT [Note (3)]	Fluorescent Liquid Penetrant–FPT [Note (3)]	Magnetic Particle–MT [Note (4)]	Wet Fluorescent Magnetic Particle–WFMT [Note (4)]	Ultrasonics for Thickness–UTT	Ultrasonics–Straight Beam–UTS	Ultrasonics–Shear Wave–UTSW	Ultrasonics–Shear Wave Adv. Techniques–UTSWA
885°F embrittlement	Metallurgical damage	X								X
Abrasive wear	Metal loss	X	X				X			
Acid dew point corrosion	Metal loss	X	X			X	X			

Figura 1. Referencia a tabla de métodos de monitoreo en ASME PCC-3

Junto con la identificación de los métodos de monitoreo, debemos también definir los puntos/áreas de monitoreo de condición (CML's). En este sentido se puede ver claramente, que al ubicar las áreas de monitoreo de forma eficiente se va generando información acerca de sus condiciones y con ellas poder predecir eficientemente su comportamiento futuro. Una ubicación efectiva de CML's dependerá de aspectos como:

- Accesibilidad para la inspección del CML, lo que permitirá identificar las necesidades o recursos para el acceso a estas áreas. El análisis revelará la necesidad o no, de facilidades como: escaleras, andamios, elevadores de personal ("manlift"), o si se encuentra a nivel del piso. Un criterio de optimización ilustrativo podría ser, por ejemplo: "Si dos CML's con características idénticas, igual nivel de riesgo y susceptibilidad al deterioro, donde sea posible elegir uno, se tomará el que impacte en menores costos asociadas a la accesibilidad".
- Susceptibilidad de ocurrencia de degradación en el área en cuestión.
- Efectividad de la inspección definida por el plan asociado al activo, bien sean: altamente efectiva, usualmente efectiva, regularmente efectiva, o pobremente efectiva.

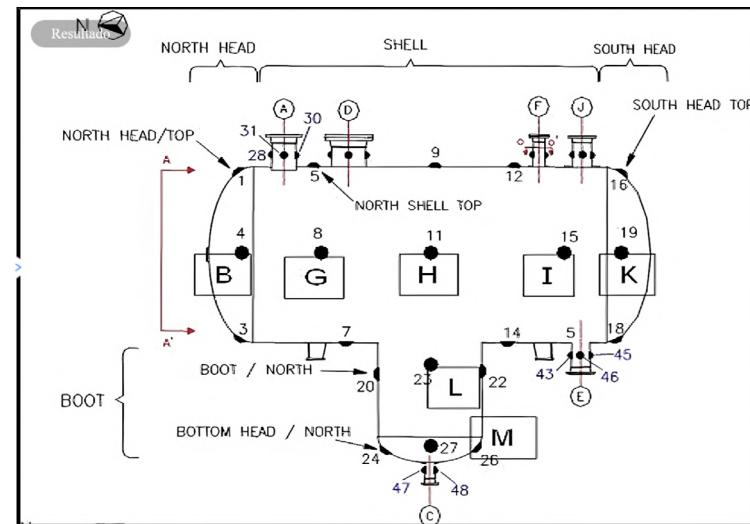


Figura 2. Áreas de monitoreo típicas en un recipiente a presión horizontal

- **Segundo Paso:** Estado de salud del activo. Esto quiere decir que el técnico especialista debe tener unas pautas claramente definidas, al momento de realizar una inspección, que permitan establecer de forma clara la condición del activo. Estas pautas se establecen luego de definir las técnicas de monitoreo, asociadas al plan del activo.

Denominadas como índices de salud del componente, son básicamente reglas de monitoreo y evaluación de la condición, e indican si la condición del activo puede afectar su función (total o parcial), o no; y están destinadas a evaluar el estado de salud del componente, CHS (Component Health Status). Los índices de salud se relacionan a tres aspectos: componente - modo de falla/mecanismo de deterioro – estado/condición.

Tomemos, como ejemplo, un separador en una instalación petroquímica, sobre el cual ya se tiene un nivel de riesgo y un plan de inspección definido (ver figura 3).

Actividad de Mantenimiento Preventivo y Monitoreo de Condición	Estimación de Tiempo de Ejecución	
	Duración (hrs)	Disciplina x Tiempo Estimado
Ultrasonido de Haz Recto	4	N1-UT x 4
Visual Externa	4	N1-VT x 4
Radiografía	4	N1-RTX4

ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN A EJECUTAR		
Técnica	Efectividad	Descripción de la Actividad
Ultrasonido de Haz Recto	Pobre	Mediciones puntuales de Espesores mediante Ultrasonido.
Visual Externa	Alta	Inspección Visual mayor al 95% del área expuesta seguido de Medición de Picaduras según sea requerido.
Radiografía	Pobre	Radiografía al 19% de las soldaduras y dobleces.

Figura 3. Ejemplo de plan de inspección para un separador

Desglosando estos tres aspectos (componente - modo de falla/mecanismo de deterioro – estado/condición) para este separador, podríamos tener:

- Los componentes en un activo de este tipo son: carcasa (shell), topes (head/top), y asiento (bottom).
- Los mecanismos de deterioro varían de acuerdo con el contexto operativo del activo. Algunos pueden ser: adelgazamiento, agrietamiento, daño externo.
- Al evaluar la condición, establecemos los índices de salud, siguiendo un ejemplo similar al mostrado a continuación:
  - Nivel 1: Carcasa – presencia de agrietamiento, +20% de los CML's
  - (Peligro) Carcasa – adelgazamiento, en +50% de los CML's
  - Carcasa – Daño externo por picaduras, en +60% de los CML's
  - Nivel 2: Carcasa – presencia de agrietamiento, entre 5% y 20% de los CML's
  - (Alerta) Carcasa – adelgazamiento, entre 20% y 50% de los CML's
  - Carcasa – Daño externo por picaduras, entre 20% y 60% de los CML's
  - Nivel 3: Carcasa – presencia de agrietamiento, menos del 20% **de los CML's**
  - Carcasa – adelgazamiento, menos del 20% de los CML's
  - Carcasa – Daño externo por picaduras, menos del 20% de los CML's

Con esto dos pasos definidos, el especialista de PdM, puede realizar la inspección sobre el activo, e informar, mediante una matriz de salud, la condición en que se encuentra el activo (ver tabla 1). De esta manera, se puede visualizar el estado de la condición de un activo industrial. El software Decisión-APM junto con POWER-MI, utiliza este procedimiento para tomar decisiones de CAPEX & OPEX de activos basadas en medición del riesgo.

	VT	UTT	PT	MT	ET	AE	RT
Adelgazamiento		⊕					
Daño externo	!						
Agrietamiento						⊕	

Tabla 1. Ejemplo de matriz de salud para un Separador

## Conclusiones

En estos tiempos donde la volatilidad financiera, es necesario contar con una buena gestión de activos; y esto incluye una gestión de mantenimiento eficiente, y muy bien documentada. Esto nos permitirá tomar decisiones de valor para el negocio, aumentando la rentabilidad y disminuyendo eficientemente los costos de mantenimiento.

De allí la importancia del uso de metodologías efectivas para la evaluación de salud de los activos implementando técnicas de monitoreo de condición adecuadas para los mecanismos de deterioro asociados al activo. Esto es la base de generación de información que alimenta la cadena de valor de mantenimiento para garantizar que todo equipo de proceso sea operado, inspeccionado, mantenido, y/o reemplazado oportunamente para prevenir fallas, accidentes o potenciales riesgos a personas, instalaciones y al ambiente.



## Delvis J. Castellanos

Ingeniero en Mantenimiento Industrial (Universidad de Chile), Magister Scientiarum en Gerencia de Mantenimiento egresado de L.U.Z, con Diplomado en Gestión y Control de Mantenimiento realizado en la Asociación Colombiana de Ingenieros Capítulo Cundinamarca (ACIEM). Con 20 años de experiencia en las áreas de Mantenimiento, Evaluación de Confiabilidad e Integridad Mecánica, Seguridad, además de trabajar como profesor Universitario (U.N.E.R.M.B. – Venezuela / Universidad de O'Higgins – Chile). Cargo: Consultor en Confiabilidad & Mantenimiento de Activos.

Correo electrónico: [delvis@pmm-bs.com](mailto:delvis@pmm-bs.com)

## BIBLIOGRAFÍA

Amendola, Luigi PhD. Gestión Integral de Activos. 2022.

ASME PCC-3. Inspection Planning Using Risk-Based Methods. September 2008.

Castellanos, Delvis; González, Jesús. Determinación y optimización de áreas de monitoreo de condición (CML's) como etapa clave para la implementación eficiente de un plan de inspección basada en riesgo. 2015.

# PMM-Webinars

## WEBINARS PMM **TECH** **DATES**



Conferencias gratuitas

—  
Una mesa redonda

—  
3 expertos

Discusiones sobre Innovación y  
Tecnología



**TAKE A BREAK  
FOR YOUR BRAIN**

## PMM WEBINARS

Conferencias gratuitas

—  
Un experto

Charlas sobre **Gestión de Activos**,  
**Facility Management**, Mantenimiento,  
**Confiabilidad**, y mucho más



# Calendario PMM Business School

Desarrolla tus competencias

informacion@pmm-bs.com



¿Necesitas de competencias que te ayuden a posicionarte en un sector, tan competitivo como el de la manufactura?

Ante la creciente presión sobre la industria manufacturera, es fundamental que las empresas reevalúen sus estrategias de gestión de activos a largo plazo.

Para ayudarte en este sentido, el próximo 14 de noviembre de 2022 damos inicio al **Diplomado de Gestión de Activos para Manufactura**, un programa que te enseñará a posicionar y liderar cualquier organización manufacturera.



4 meses de duración



Clases 100% online en directo

iFórmate con expertos internacionales!  
[saber más](#)

# Calendario PMM Business School

Desarrolla tus competencias

informacion@pmm-bs.com

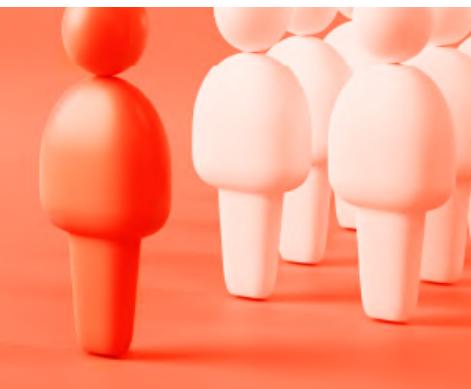
Auditor en Sistemas de  
Gestión de Facility  
Management ISO 41001

Más información [aquí](#)



¿Cómo desarrollar e  
implementar la gestión  
de activos? Para líderes

Más información [aquí](#)



Gestión de Activos para todo  
el negocio según la ISO  
55000, ISO 55001 e ISO 55002

Más información [aquí](#)



Estrategias para la Optimización  
de Paradas de Planta y Overhaul  
en el Sector Industrial

Más información [aquí](#)



Consulta nuestro **calendario** [aquí](#)

# ¡Apúntate al Programa LÁNZATE! para recién titulados

Justo has acabado la carrera y, ¿no sabes qué hacer?

Networking con profesionales de más de 10 nacionalidades y más de 20 años de experiencia

Diferenciación internacional al culminar un máster requerido por la industria

Acceso a oportunidades de trabajo a NIVEL INTERNACIONAL (Bolsa de Empleo)

3 meses de estancia de prácticas remuneradas con PMM Business School en España

**iNosotros te ayudamos!**

Sin necesidad de que tengas experiencia ni muchos idiomas

---

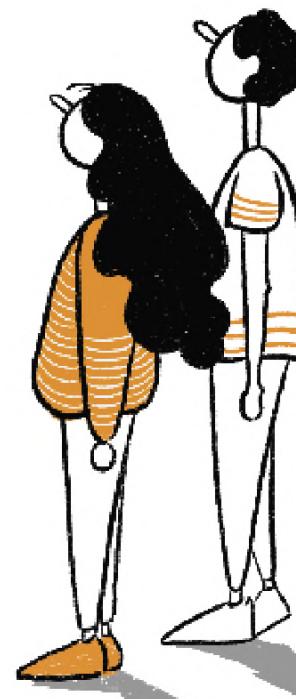
VALENCIA (España, Europa)  
+34 963456661

WESTON (Florida, USA)  
+1 321 800 5928

BOGOTÁ (Colombia, LATAM)  
+57 (1) 6467430

SANTIAGO DE CHILE (Chile, LATAM)  
+56 (2) 32106090

[informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com)



# Minipost35

Conecta los puntos clave de conocimiento mediante un aprendizaje acelerado, adaptado a los nuevos tiempos.

Minipost35 se trata de la nueva plataforma de formación perteneciente a PMM Innovation Group.

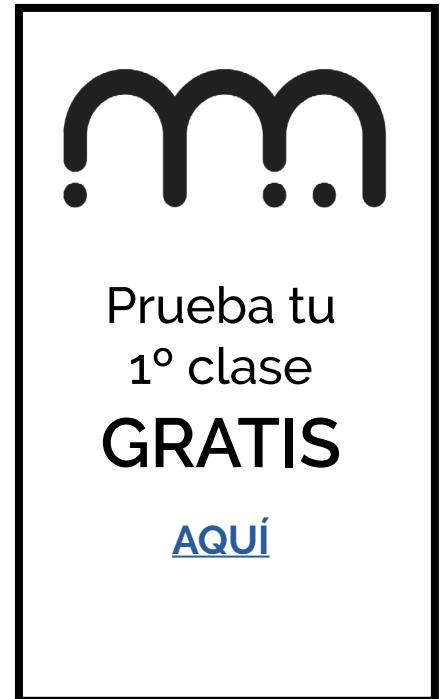
En ella encontrarás diferentes cursos "Mini-Postgrados" online de **contenido clave y específico**, adaptado a lo que la industria necesita de ti.

Los Mini-Postgrados son cursos **ágiles y de corta duración**, de 8 h, 12 h y 40 h, para que puedas aprender nuevas competencias para aplicar de forma inmediata.

Puedes elegir hacer un Mini-Postgrado o el conjunto de nueve Mini-Postgrado para lograr lo equivalente en créditos a un Postgrado convencional.

Conecta y combina entre las diferentes áreas de conocimiento que te ayuden a impulsarte profesionalmente y ofrecer exactamente lo que el mercado necesita.

En Minipost35 encontrarás **4 áreas de conocimiento**:

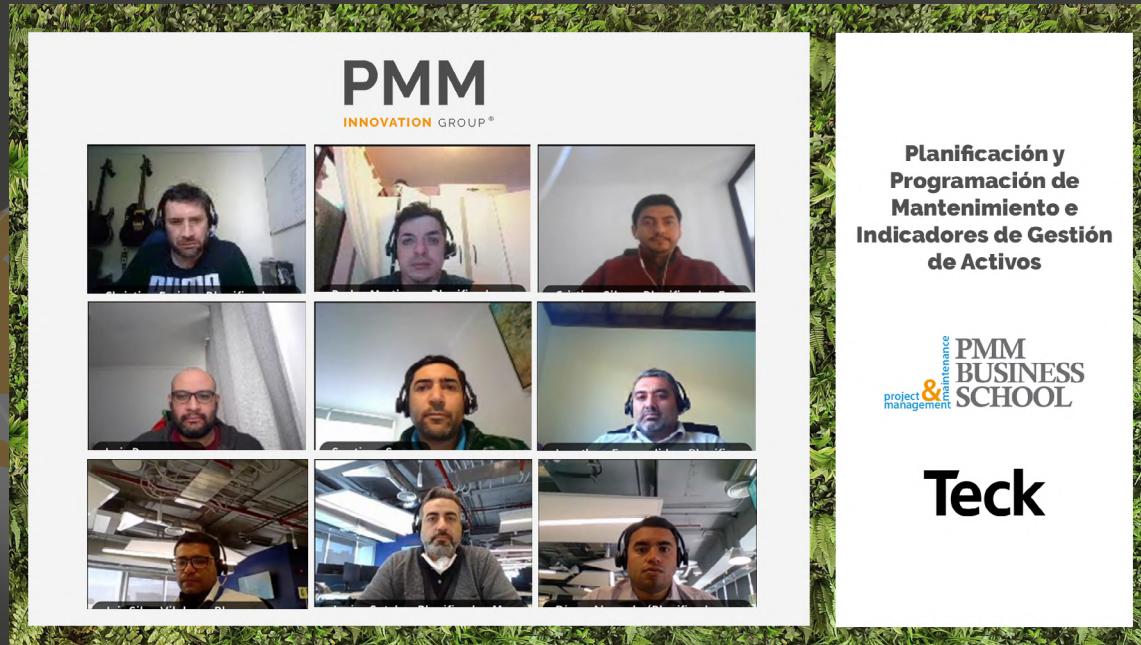


# PMM POR EL MUNDO

**+15.000**  
alumnos  
online

**+15**  
años de  
experiencia

**+20**  
países



Curso Planificación y Programación de Mantenimiento e Indicadores de Gestión de Activos con la empresa Teck.

Puedes **inscribirte ya** en este curso online haciendo click en el siguiente enlace.

<https://pmm-bs.com/microlearning-planificacion-y-programacion-de-mantenimiento-e-indicadores-de-gestion-de-activos/>



## Curso Auditor en Sistemas de Gestión de Activos ISO 55001:2014

El curso certificado de **Auditor en Sistemas de Gestión de Activos ISO 55001:2014** proporciona a los participantes el conocimiento y las habilidades requeridas para realizar auditorías en los sistemas y gestión de activos según las normas ISO 55001 e ISO 19011.

Puedes **inscribirte para la próxima edición** de este curso haciendo click en el siguiente enlace.

<https://pmm-bs.com/online-auditor-en-sistema-de-gestion-de-activos-iso-550012014/>

**+ 57**  
ediciones

**+ 20**  
empresas

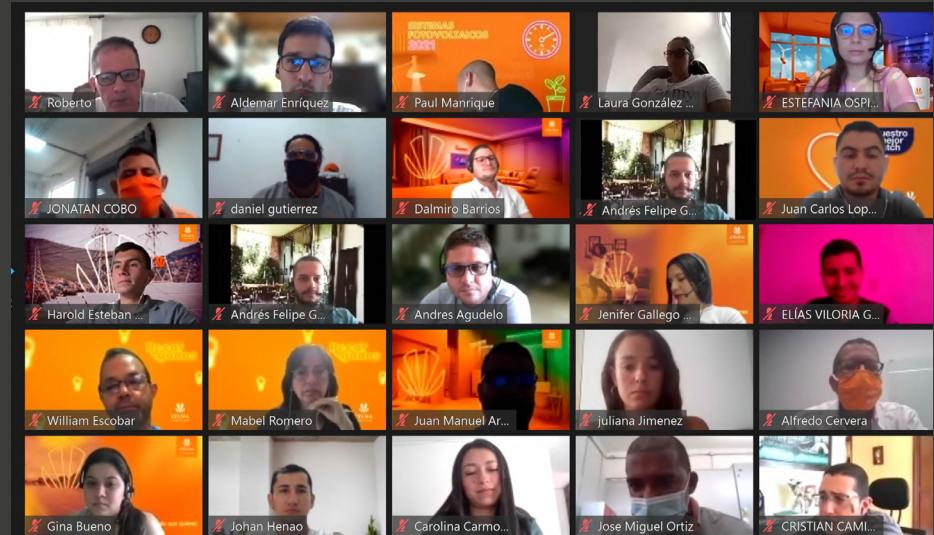


## Curso Estrategias para la Optimización de Paradas de Planta y Overhaul en el sector industrial.

El Curso **Estrategias para la Optimización de Paradas de Planta y Overhaul en el sector industrial** te proporcionará una metodología de referencia en la gestión de mantenimiento y las buenas prácticas en la gestión de un Overhaul.

Conoce más sobre este curso 100% online en el siguiente enlace.

<https://pmm-bs.com/online-estrategias-para-la-optimizacion-de-paradas-de-planta-overhaul-en-la-empresa-minera/>



## Certificación AMP Strategic & Tactical. Empresa Celsia

El esquema de **Certificación AMP – Asset Management Professional**, de PMM Enterprise Certification, define los criterios de competencia requeridos por los gestores de activos para su desarrollo profesional.

Si quieres conocer más acerca de esta certificación consulta el siguiente enlace.

<https://pmmcertification.com/>

# PMM PROJECT MAGAZINE

ISSN 1887-018X



## CONTACTO

VALENCIA (España, Europa)

**+34 963456661**

WESTON (Florida, USA)

**+1 321 800 5928**

BOGOTÁ (Colombia, LATAM)

**+57 (1) 6467430**

SANTIAGO DE CHILE (Chile, LATAM)

**+56 (2) 32106090**

[informacion@pmm-bs.com](mailto:informacion@pmm-bs.com)

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

