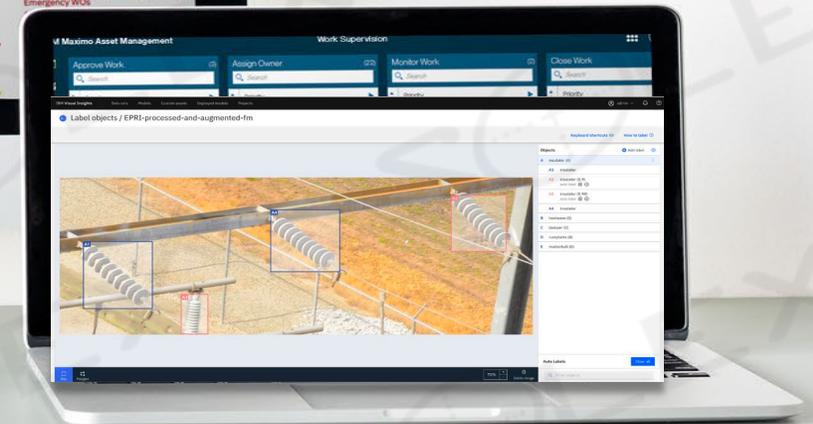
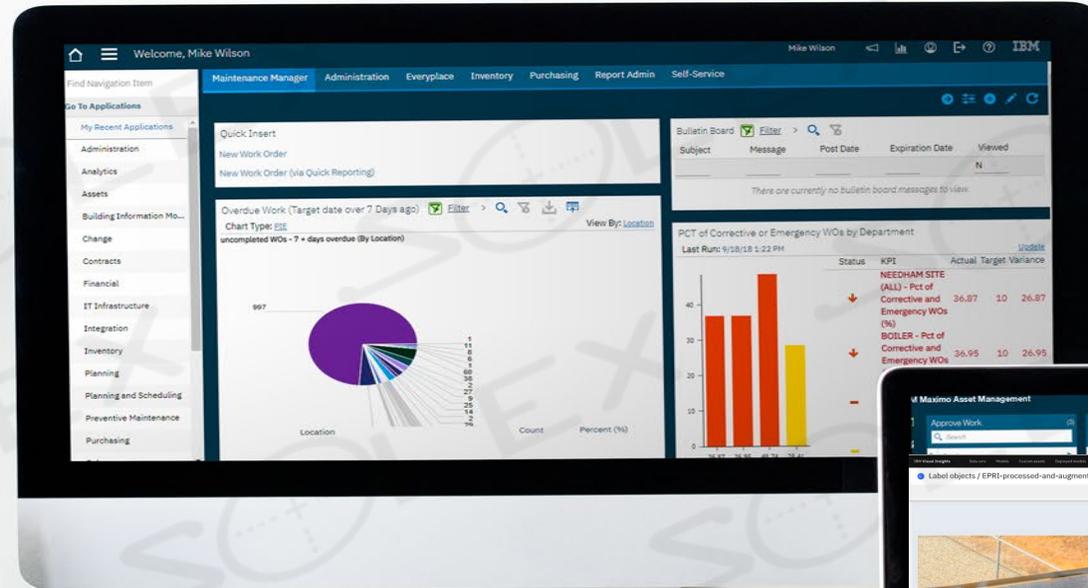
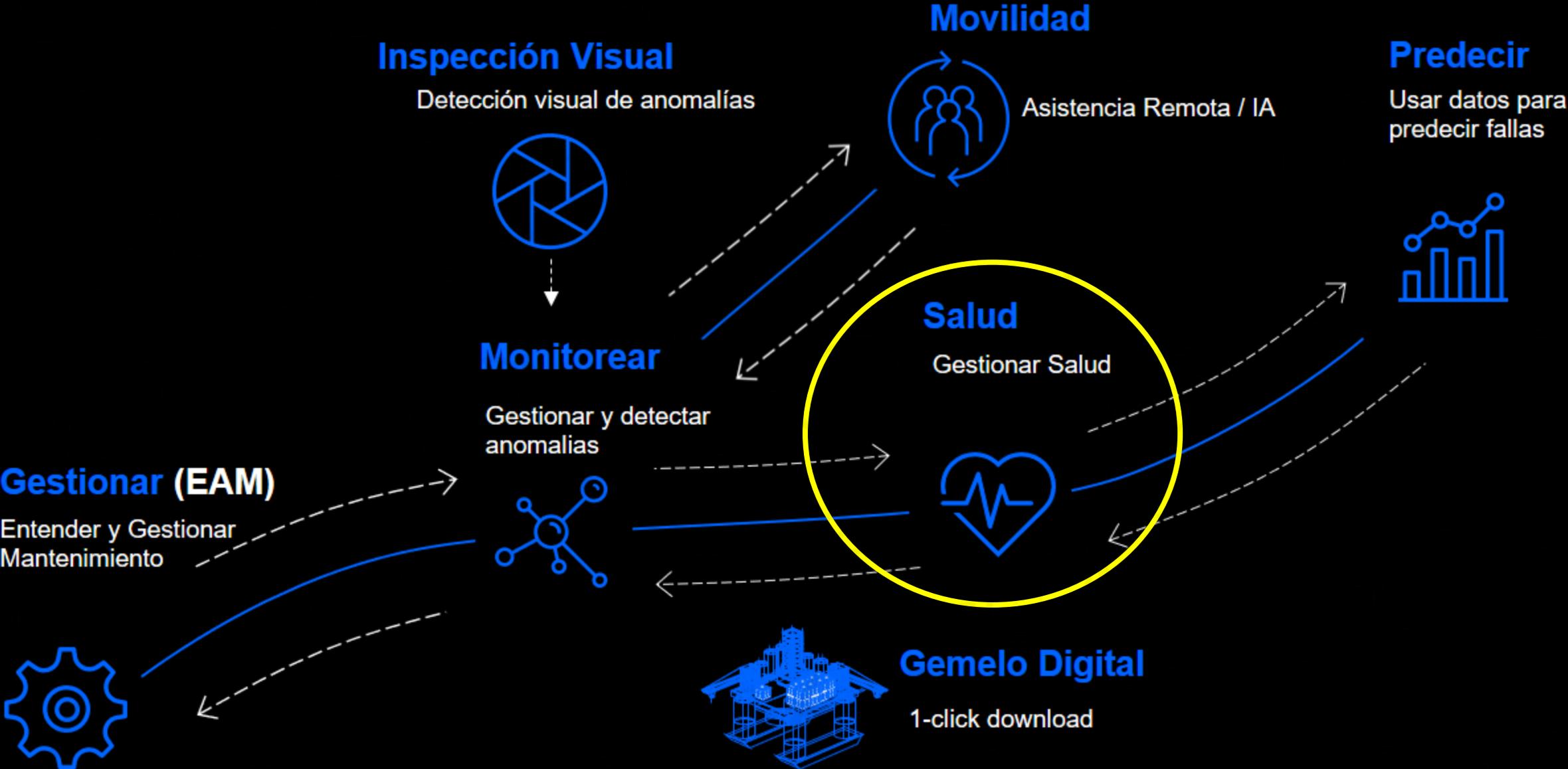


# Salud de Activos



# IBM MAXIMO – RUTA HACIA LA EFICIENCIA EN GESTION DE ACTIVOS



## Salud

Es el estado de un activo que representa la habilidad de este para cumplir con su función.

## Índice

Para la gestión de activos, la evaluación y análisis son elementos claves para medir el desempeño de los activos. El índice de Salud es un puntaje que representa la condición del activo.

El índice, es un Número, dentro de una escala, que representa la salud del activo.

Referencia: Heywood & McGrill, 2008.

### Estado del activo



Estado del activo: **GOOD**  
Method: **PUMPS**  
Puntuación del sector: **96**



PUMP,SUBMERSIBLE, SUBMERSIBLE PUMP # 11 30-HP  
Estado: **Activo**  
Ubicación: PUMPHOUSE15:Pump House 15  
SEMINOLE FL  
Pinellas County

[Renovar puntuación](#)

Índice de Salud de Activos se define como:

- Una manera de medir la salud global del activo.
- Una manera de comparar diferentes activos y clases de activos de manera consistente.
- Un resultado del análisis de activos.

Los índices de salud de activos se componen de una cantidad de datos de parámetros específicos para un activo que se resume en un número que califica la condición del activo y oscila, usualmente entre 1 y 100, donde 100 es un activo en condición de “nuevo” y 1 es un activo que puede fallar en cualquier momento o que requiere reposición inmediata (Haema & Phadungthin, 2012).

Muchas organizaciones se destacan en la recolección de datos, pero pocas logran usar los datos de manera significativa para convertirlos en una herramienta para la gestión eficiente y efectiva del negocio a través de medidas como el índice de salud de activos (Jahromi, Piercy, Cress, & Fan, 2009).



Asset Management - an Anatomy, versión 3, Diciembre 2015

A continuación las utilidades más relevantes:

- Identificar cuales activos se deben reemplazar o reparar
- Definir el momento de reposición de los activos
- Visualizar tendencia por clase de activo
- Visualizar tendencia en el portafolio de activos
- Realizar predicción de fallas en activos
- Optimizar actividades de mantenimiento para reducir los costos

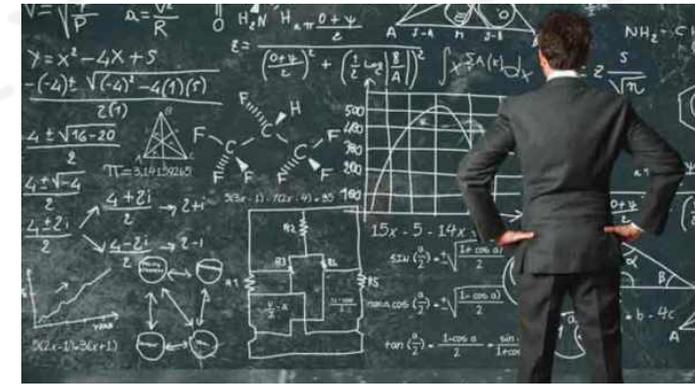
# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO



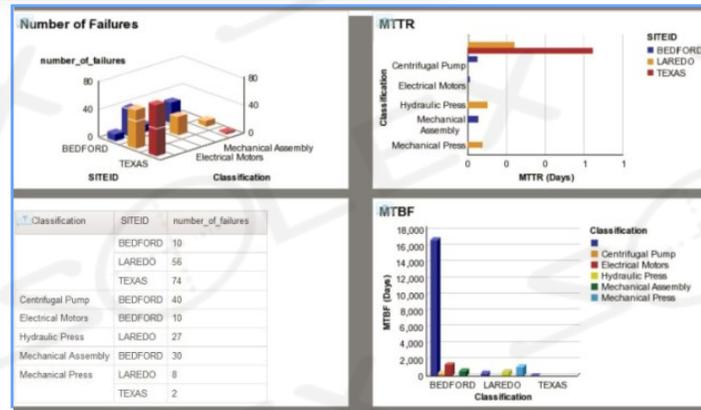
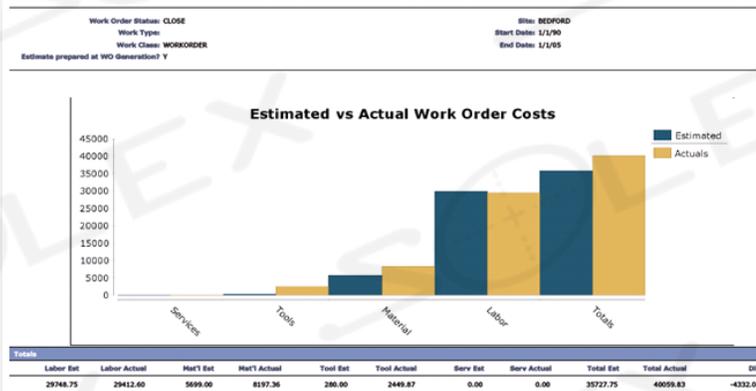
Determinar el estado de nuestros Activos puede llegar a ser una tarea compleja

Costo de Reemplazo de Activos

Asset	Description	Site	Budgeted	Replacement Cost	YTD Cost	Total Cost	Purchase Price	Total Uncharged Cost	Uncharged Cost
13150	Top Breaker System 123	BEDFORD	800,00	6,200,00	934,13	2,113,87	5,500,00	0,00	0,00
13160	Filler And Lifter System	BEDFORD	750,00	5,000,00	956,00	1,805,00	4,000,00	0,00	0,00
13170	Top Sealer System	BEDFORD	850,00	6,500,00	1,241,78	2,109,35	5,750,00	0,00	0,00
T2004	1997 Great Dane 48ft Trailers	FLEET	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SPPN0001	SPP343 RADIATOR FAN DRIVE	FLEET	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11300	Reciprocating Compressor- Air Cooled/100 CFM	BEDFORD	3,000,00	58,000,00	4,991,00	27,491,00	37,500,00	0,00	0,00
L11300	BRIDGEPORT MILL	LAREDO	1,100,00	48,000,00	2,654,00	1,800,00	40,000,00	0,00	0,00
12210	Brake System- Overhead Crane #1	BEDFORD	0,00	3,500,00	0,00	0,00	2,300,00	0,00	0,00
12300	Electric Cart	BEDFORD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12200	Overhead Crane #1	BEDFORD	1,200,00	65,000,00	0,00	0,00	47,000,00	0,00	0,00
11430	Centrifugal Pump 100GPM/60FT HD	BEDFORD	1,250,00	23,000,00	4,664,00	15,776,56	18,500,00	0,00	0,00
12700	Conveyor System #2	BEDFORD	750,00	17,000,00	230,00	230,00	12,000,00	0,00	0,00
A6021	97 FLD112 STRAIGHT TRUCK	FLEET	0,00	68,000,00	0,00	0,00	78,000,00	0,00	0,00
T1001	1997 Utility 53ft Trailer	FLEET	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T2002	1997 Great Dane 48ft Trailers	FLEET	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7500	Standard Laptop Computer	BEDFORD	0,00	1,300,00	0,00	0,00	1,225,00	0,00	0,00
7400	Standard Laptop Computer	BEDFORD	0,00	1,400,00	0,00	0,00	1,225,00	0,00	0,00
7300	Standard Laptop Computer	BEDFORD	0,00	1,225,00	0,00	0,00	1,225,00	0,00	0,00
7100	Standard Laptop Computer	BEDFORD	0,00	0,00	0,00	0,00	1,225,00	0,00	0,00
11200	HVAC System- 50 Ton Cool Cap/ 450000 Btu Heat Cap	BEDFORD	2,000,00	125,000,00	1,105,95	13,505,95	92,000,00	0,00	0,00
13130	Stripper System	BEDFORD	1,200,00	16,500,00	1,865,43	4,256,00	15,000,00	0,00	0,00
13110	Feeder System	BEDFORD	1,500,00	38,000,00	923,98	4,563,00	35,000,00	0,00	0,00
1979	Series II Laptop	BEDFORD	0,00	0,00	0,00	0,00	1,950,00	0,00	0,00



Estimated vs Actual Work Order Costs



# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO



Permite a los ingenieros de confiabilidad y supervisores de mantenimiento obtener una comprensión más profunda de la salud de sus activos. Proporciona capacidades para modelar, mapear, monitorear y optimizar el estado de los activos.



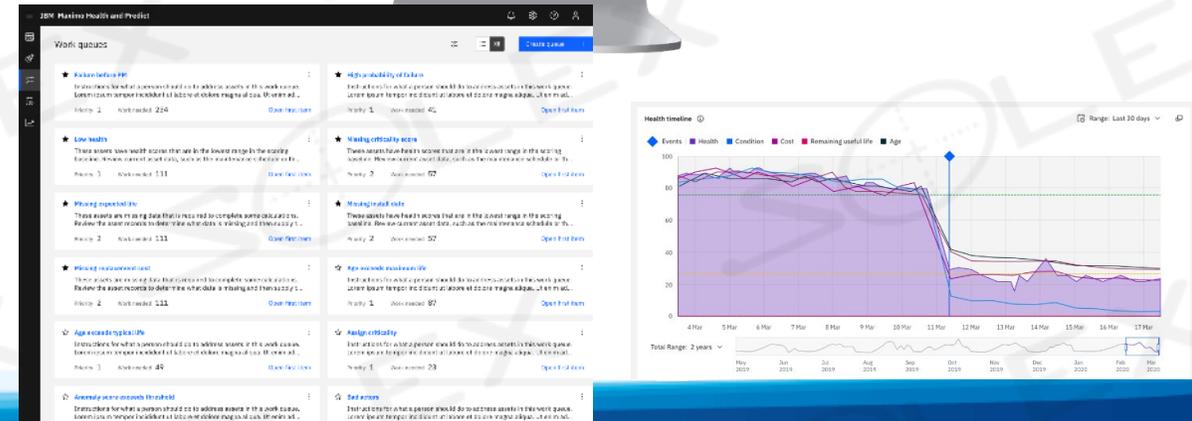
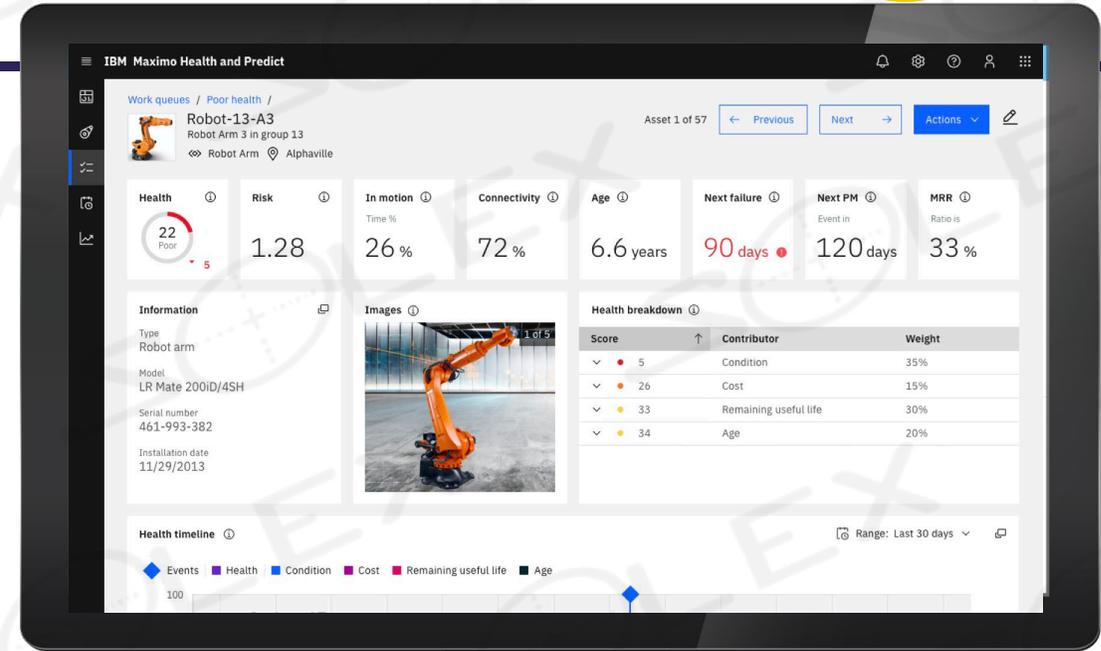
## Solución

- Visión global consolidada de los activos.
- Visibilidad y análisis de salud
- Acciones basadas en condiciones
- Planificación de reemplazo



## Capacidades

- Tablero con tarjetas, vista de mapa, vista de hoja de cálculo
- Vista de todos los activos y desglose de salud
- Notificaciones y acciones basadas en la salud
- Puntuación de salud flexible por tipo de activo o grupos
- Integración de datos del sensor
- Análisis de eficacia del plan de trabajo.
- Priorización de Restauración / reemplazo



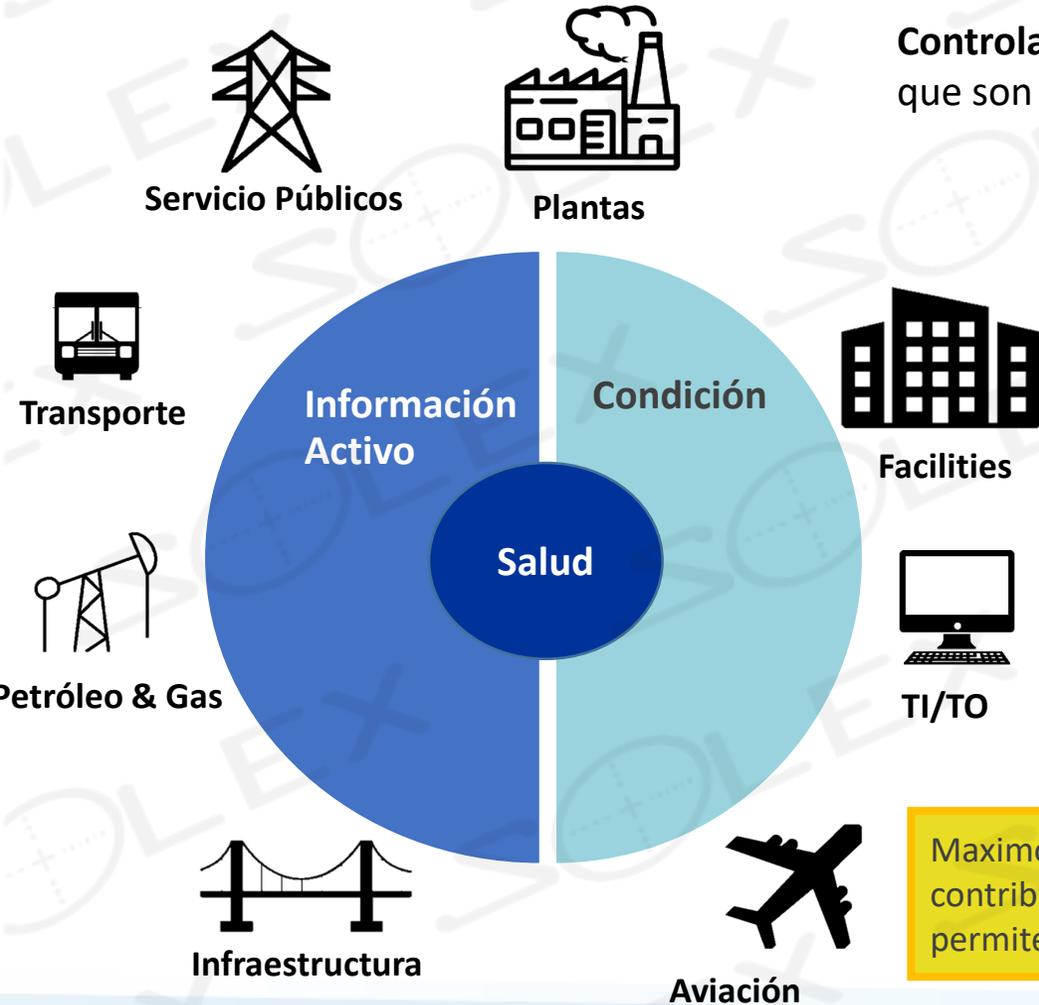
Las funciones de Salud de Activos aparece con el mismo tipo de presentación de Work Center, y una vez instalado, queda accesible desde el módulo de Activo con nombre de Ingeniería de Confiabilidad.

The screenshot displays the IBM Maximo Asset Management interface for 'Ingeniería de fiabilidad'. The main navigation bar includes 'Visión general', 'Mantenimiento preventivo', and 'Reparación o sustitución'. The left sidebar shows a list of assets: 'CHILLER' (10 activos) and 'Bombas de agua potable' (15 activos). The main content area is divided into three sections:

- Bombas de agua potable (15):** A list of collections with a search bar. Two assets are highlighted:
  - AH004 PUMP, VERTICAL TURBINE, HS 4:** Estado del activo: POOR (56%), Estado: Activo. Ubicación: PUMPHOUSE4: Pump House 4. Failure Probability: Sin especificar.
  - AH003 PUMP, VERTICAL TURBINE, HS 3:** Estado del activo: FAIR (63%), Estado: Activo. Ubicación: PUMPHOUSE3: Pump House 3. Failure Probability: Sin especificar.
- Ubicación:** A map view showing the location of water pumps. The map is titled 'Bombas de agua potable' and includes a 'Mapa' and 'Diagrama árbol' view. The map shows various locations with markers and their health percentages (e.g., 56%, 63%, 80%, 85%). Controls for Radius (10), Blur (15), and Clustering distance (30) are visible at the bottom.
- Resumen de estado:** A summary section showing the average score: 'Puntuación promedio: 85%'. Below this is a donut chart for 'Bombas de agua potable' showing the distribution of health states:
  - GOOD: 66.7%
  - FAIR: 26.7%
  - POOR: 6.67%

# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO – Controlador (contribuidor)

La puntuación no es más que la calificación que indica el estado actual del activo.



**Controlador (driver):** son los componentes como la condición u otra información del Activo que son usados para calcular la puntuación de Salud.

## Condición:

Se calcula a partir de la información proveniente de los medidores, por ejemplo:



Presión, Temperatura, Vibraciones, Corriente, Voltaje, Horómetro, Kilometraje, Tensión, etc.

## Información Activo:

Información relevante del activo que contribuya al calculo de la salud, por ejemplo:



Vida útil, Costos, Cantidad de Fallas, Criticidad, etc.

Maximo permite usar prácticamente cualquier información cuantificable relacionada al activo para contribuir en el calculo de la Salud, incluyendo por supuesto la información de medidores que nos permite conocer su condición operativa.

# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO - Condición

Variables operativas (medidores) y condición visual

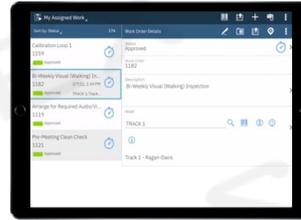
Condición

Método de obtención del dato

Salud de Activo



Inspección manuales



Integración SCADA

MIF

=

Maximo Integration Framework



Integración IoT (Asset Monitor)

Data Pipeline

Sensors, SCADA, Public Data, 3<sup>rd</sup> Party



**Connectivity**  
IoT Platform, Connection Service

**AI-Based Analytics**  
Anomaly Detection, Analytics Service, Meta Model

**Customizable UI**  
Summary Dashboard, Configurable Rules & Alerts



Inspección Visual (automatizada)

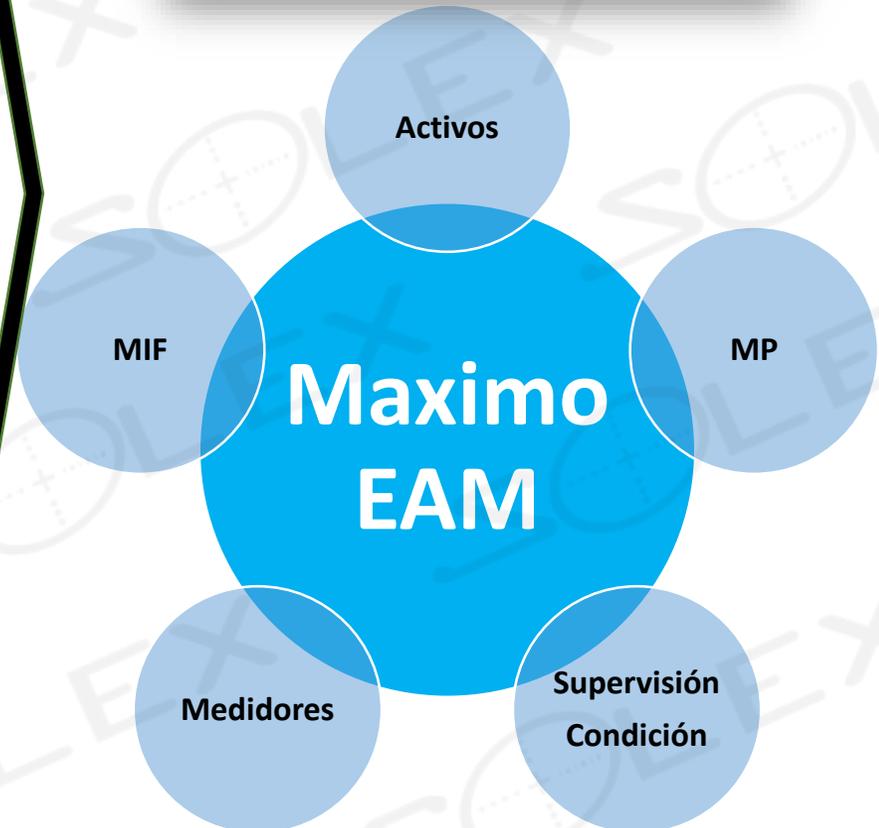
Inspección por drones o cámaras



96% Estado del activo: GOOD  
Estado: Activo

→ AH010 PUMP, SUBMERSIBLE, SUBMERSIBLE PUMP # 6 30-HP  
Ubicación: PUMPHOUSE10: Pump House 10  
Failure Probability: Sin especificar

Trabajo Realizar acciones



# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO – Visión General

La “Visión general”, permite conocer la salud de los activos de diferentes presentaciones como: Colección, Mapa y Resumen.

La principal funcionalidad es determinar y visualizar la salud de los activos

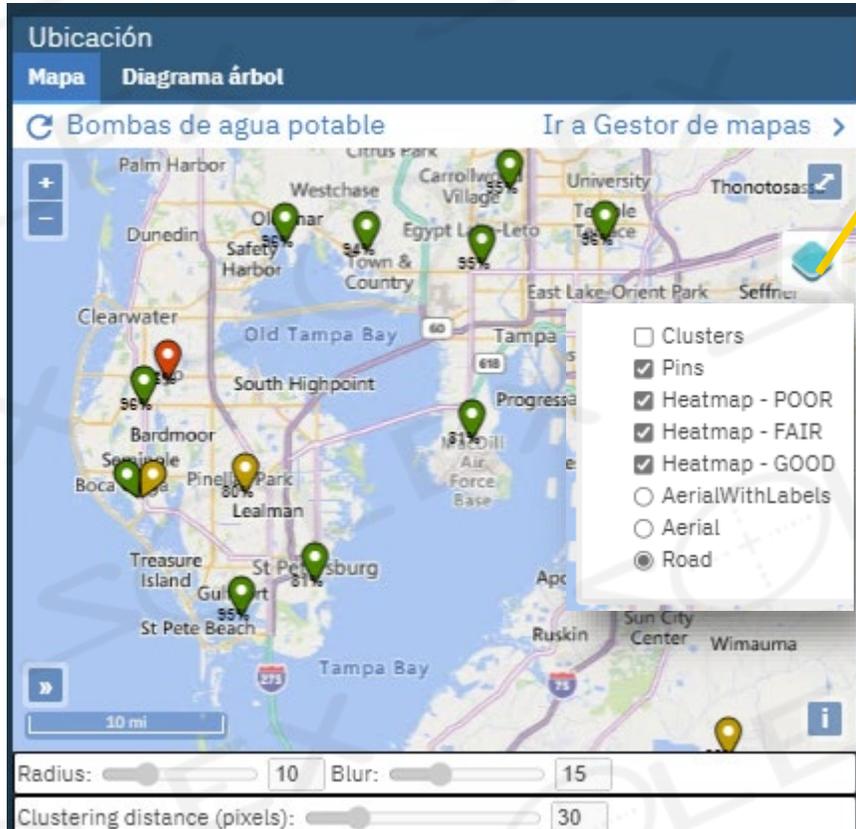
Las tarjetas son configurable para poder ver la información más relevante

The screenshot displays the IBM Maximo Asset Management interface for 'Ingeniería de fiabilidad'. It features a top navigation bar with a search icon, a settings gear, and a user profile. Below the navigation bar, there are several sections:

- Asset Summary:** A list of asset types with their counts: 'CHILLER' (10 activos) and 'Bombas de agua potable' (15 activos). A yellow callout box points to the 'Bombas de agua potable' entry, stating: 'La salud es determinada bajo un mismo estándar para aquellos activos del mismo tipo'.
- Asset Details (Bombas de agua potable (15)):** A list of individual assets. The first asset is 'AH014 PUMP, SUBMERSIBLE, SUBMERSIBLE' with a health score of 94% and status 'GOOD'. The second asset is 'AH011 PUMP, SUBMERSIBLE, SUBMERSIBLE' with a health score of 95% and status 'GOOD'. A yellow callout box points to these cards, stating: 'Las tarjetas son configurable para poder ver la información más relevante'.
- Ubicación (Mapa):** A map view showing the geographic distribution of 'Bombas de agua potable' assets. A yellow callout box points to the map, stating: 'Es posible crear acciones al encontrar un activo con la salud deteriorada'.
- Resumen de estado (Activo):** A summary dashboard showing an average score of 85%. A donut chart below it shows the distribution of asset health: 66.7% GOOD (green), 26.7% FAIR (yellow), and 6.67% POOR (red).

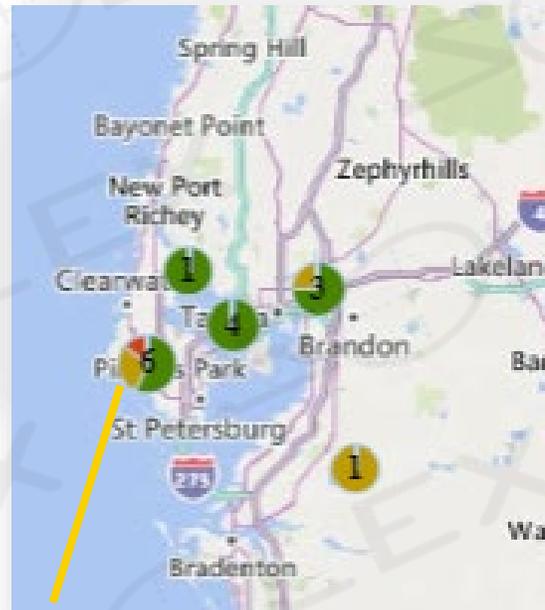
# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO – Ubicación

Al tener ubicados geográficamente los activos, es posible visualizar el estado de la salud por medio del mapa.



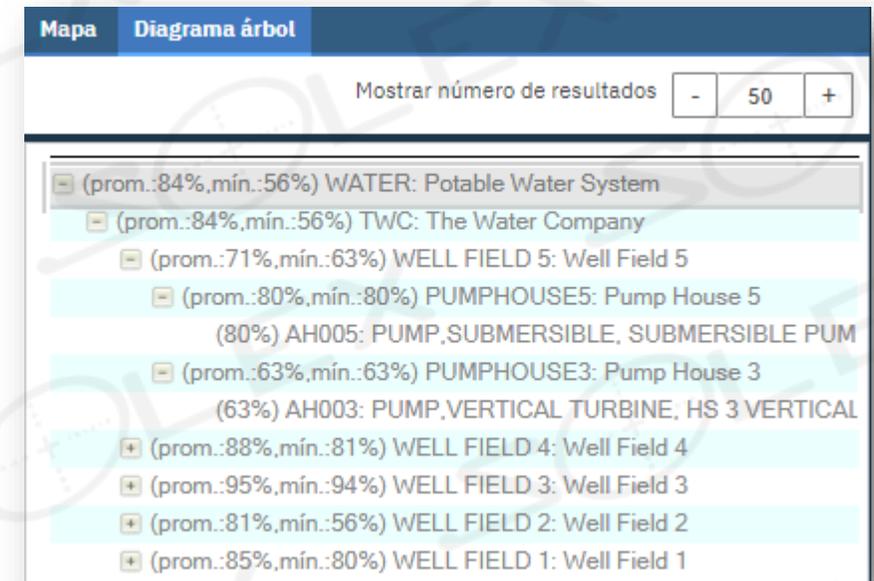
En el mapa se mantiene el esquema de colores, permitiendo identificar fácilmente la salud de cada activo.

El mapa tiene opciones visuales para decidir si verlo tipo Pins o Clusters, cambiar el tipo de mapa, o seleccionar solo los activos con determinado estado en la salud.



Clusters consolida la salud de los activos en un solo punto al hacer zoom out

El diagrama de árbol nos permite ver la salud de los activos navegando por su jerarquía.



## Métodos de puntuación

ID de método	Tipo de puntuación	Objeto puntuado
→ SGRSAMPLE	Asset Health	Asset
→ PUMPS	Asset Health	Asset

## Métodos de puntuación

Es la definición del tipo de activos que estarán relacionados a un mismo método para calcular el índice de Salud del Activo

## Línea base de puntuación

Permite definir los rangos de puntuación, colores e íconos que permitirán determinar la salud de los activos.

## Línea base de puntuación

Para crear una línea base, cree rangos y especifique un valor superior para cada rango. Por ejemplo, si crea una línea base que utiliza los valores superiores de 50, 80 y 100, entonces el rango correcto de 50 a 80 y un rango bueno de 80 a 100. También puede especificar un color y un ícono para cada rango.

### Rango de línea base de puntuación

Nombre de rango	Color	Inferior	Superior	Ícono
GOOD		80	100	
FAIR		60	80	
POOR		0	60	

## Factores de puntuación

Nombre de factor	Se aplica a	Fórmula	Mejor/Peor
PRESSURE	ASSET	IF(METERVAL("PRESSURE"))	100/0
RUNHOURS	ASSET	METERVAL("RUNHOURS")	0/999999
TEMP-F	ASSET	IF(METERVAL("TEMP-F")<=40  METERVAL("TEMP-	100/0
TEMPERATURA HSE	ASSET	METERVAL("TEMP-C")	80/5

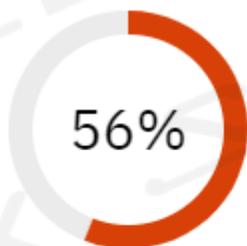
## Factores de puntuación

Son los pesos que se le da las diferentes variables para determinar el índice de salud. El calculo de los factores se realizan por medio de **formulas**.

## ← Detalle de activo para AH004

### Estado del activo

Lectura de medidor



Estado del activo: **POOR**  
Method: **PUMPS**  
Puntuación del sector: **56**  
Estado de puntuación: **Satisfactorio**  
Actualizar fecha: **8/06/21 11:53**



PUMP,VERTICAL TURBINE, HS 4 VERTICAL TURBINE PUMP,  
Estado: **Activo**  
Ubicación: PUMPHOUSE4: Pump House 4  
LARGO FL 33510  
Pinellas County

Renovar puntuación Σ Sistema de p...

### Controladores para PUMPS (3) [Contraer todo](#)

Controlador	Índice de Salud	Peso	Formularios
Condición física	72%	60%	Factores >
Vida remanente	41%	20%	Formula >
Reparar vs reemplazar	25%	20%	Formula >

El Estado del Activo, nos permite conocer el detalle de la salud de cada Activo.

En primera instancia de muestra la información detalle del Activo junto con su índice de Salud.

El Índice de Salud es calculado de acuerdo a la condición y otras parámetros del activo que son definidos de acuerdo a su tipo y el factor de cada cual.

# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO – Lectura de medidores



## Detalle de activo para AH004

Estado del activo **Lectura de medidor**

Seleccionar

PRESSURE

Calibrador

92

As of : 13/05/21

Seleccionar

RUNHOURS

Medidor continuo

96

As of : 13/05/21

Seleccionar

TEMP-F ⚠

Calibrador

100

As of : 13/05/21

Seleccionar

VIBRATIONH ⚠

Calibrador

2

As of : 13/05/21

## TEMP-F

TEMP-F ⚠

Calibrador

100

As of : 9/06/21

### Reglas

Maximo Condition Monitoring Point AH004T

Si TEMP-F es menos de 40 (Límite de acción inferior), generar la orden de trabajo para Plan de trabajo INS-SUBSYS

Si TEMP-F está entre 40 (Límite de acción inferior) y 50 (Límite de aviso inferior), no hacer nada

Si TEMP-F está entre 90 (Límite de aviso superior) y 100 (Límite de acción superior), no hacer nada

Si TEMP-F es más de 100 (Límite de acción superior), generar la orden de trabajo para Plan de trabajo INS-SUBSYS

### Historial de medidor

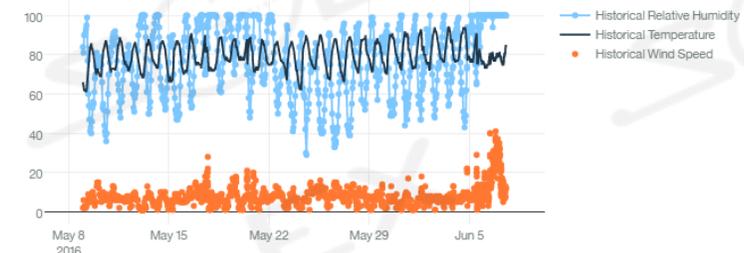
Mes (Valor predeterminado) ▶

50 ▶

Temperature in Fahrenheit (Calibrador)



### Historical Weather



En la pestaña “Lectura de medidor” se encontrará la información de los medidores relacionados al Activo y que están definidos para medir la condición del mismo. Aquí se puede ver a detalle la información más reciente para cada uno y dando clic en cualquiera de estos es posible ver una gráfica con la historia reciente del medidor y los límites definidos en cada uno.

# SALUD DE ACTIVOS EN MAXIMO – Reparación o sustitución



- Utilizar el estado de los activos para estimar el final de la vida útil
- Planificar, visualizar e implementar planes de reemplazo de 1 a 5 años
- Identificar costos operativos y de capital
- Aprovechar y realizar un seguimiento de las órdenes de trabajo y los planes de trabajo de Maximo para realizar el trabajo
- Exportar a una hoja de cálculo o una solución completa de planificación de inversiones en activos

Permite desarrollar planes de reemplazo o reacondicionamiento que extiendan el Fin de vida estimado

The screenshot displays the IBM Maximo Asset Management interface. The top navigation bar includes 'Visión general', 'Mantenimiento preventivo', and 'Reparación o sustitución' (highlighted). Below this, there are tabs for 'Evaluar', 'Plan', and 'Implementar'. The main area shows a table of asset plans with columns for 'Planta', 'Activo', 'Tipo de plan', 'Descripción', 'Gasto de operación estimado', 'Gasto de capital estimado', 'Fecha prevista', 'Orden de trabajo', 'Estado de OT', 'Fecha de finalización', 'Gasto de operación real', and 'Gasto de capital real'. A yellow box highlights the 'Reparación o sustitución' tab. A yellow arrow points to the 'Añadir plan' button. A modal window titled 'Añadir plan' is open on the right, showing details for 'Activo AH002', including 'Tipo de plan' (Remodelar), 'Descripción' (Remodelar Bomba AH002), 'Extensión de vida estimada' (3), and 'Fecha' (17/06/2021). Below the table, there is a summary row for 'Coste estimado total por año' from 2021 to 2025.

Planta	Activo	Tipo de plan	Descripción	Gasto de operación estimado	Gasto de capital estimado	Fecha prevista	Orden de trabajo	Estado de OT	Fecha de finalización	Gasto de operación real	Gasto de capital real
BEDFORD	AH003	Fuera de servicio	Asset Decommiss...	7.53	17.59	14/08/22			23/11/15	4.77	11.15
BEDFORD	AH005	Sustituir	Asset Replace	6.23	14.53	25/03/16			12/08/16	23.08	53.86

Coste estimado total por año

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Coste estimado total por año	0	25,12	0	0	0

# Seminario Digital Industria 4.0

Descubra cómo las nuevas tecnologías trabajan en pro de la eficiencia en gestión de sus activos, ofreciéndole las ventajas de la Industria 4.0. Pongamos toda inteligencia a trabajar.

 **2 septiembre**

8:00 a 11:45 | CO/PE/EC/PA/MEX  
9:00 a 12:45 | Chile

Regístrate en [www.solex.biz/seminario-digital-industria-4-0](http://www.solex.biz/seminario-digital-industria-4-0)



En Solex brindamos soluciones  
**Confiables e Innovadoras.**

**GRACIAS**



[www.solex.biz](http://www.solex.biz)

Santiago – CHILE  
Teléfono: +56 22 923 2900  
[info@solex.cl](mailto:info@solex.cl)

Medellín – COLOMBIA  
Teléfono: +57 4 480 8980  
[info@solex.com.co](mailto:info@solex.com.co)

Lima – PERÚ  
Teléfono: 51 1 706 2963  
[info@solex.com.pe](mailto:info@solex.com.pe)

Quito – ECUADOR  
Teléfono: +593 99 299 8038  
[info@solex.com.ec](mailto:info@solex.com.ec)