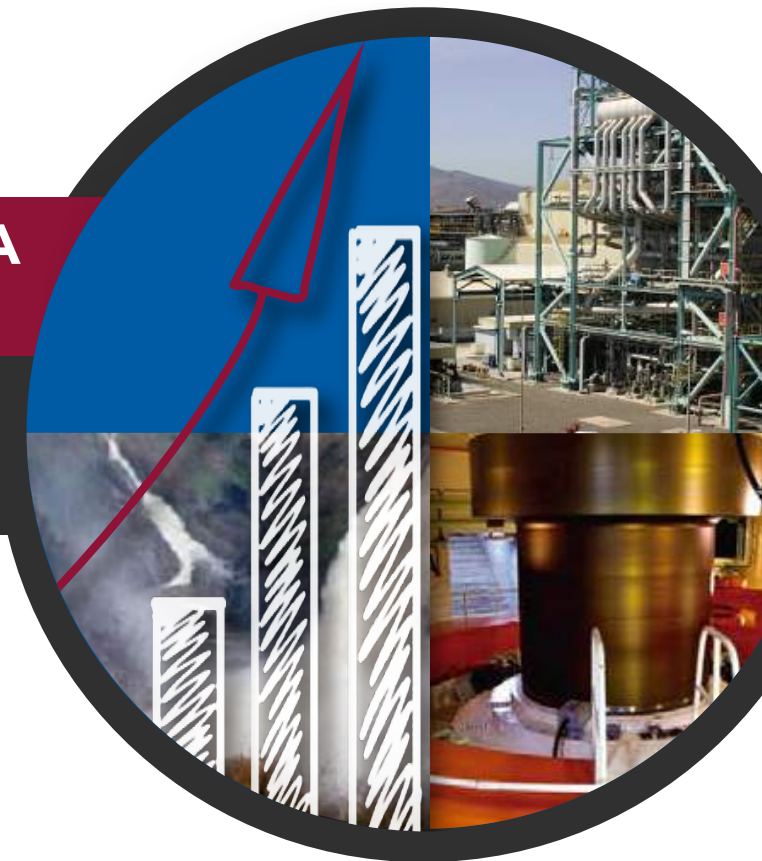


**INSTALANDO LA CULTURA  
DE LA CONFIABILIDAD  
EN EMPRESA GENERADORA  
DE ENERGÍA**



## DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA-CLIENTE

---

La empresa es uno de los operadores eléctricos más relevante en el arco europeo mediterráneo y realiza actividades en otros países europeos, América del Sur y Centroamérica.

Controla 49.000 MW de potencia instalada, con una generación en el año 2007 de 183.000 GWh.

Cuenta con más de 23 millones de usuarios.



**49.000 MW**  
de potencia instalada



**USUARIOS:**  
23 millones

## OBJETIVO DEL PROYECTO

---

Instalar una Cultura de Confiabilidad perdurable en el tiempo con el apoyo de RCM2 (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad), una herramienta de probada efectividad a nivel mundial.

## DESCRIPCION DEL PROYECTO REALIZADO

---

En 1999 se comenzó con una primera implementación piloto de RCM2, y desde entonces se continúa incorporando activos físicos e instalaciones en forma sistemática, habiendo trabajado en 67 centrales entre **Europa y América Latina**.

## MODALIDAD Y DATOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Se han realizado más de 30 cursos de capacitación de Tres Días de RCM2 (Reliability Centered Maintenance) y CBM (Condition Based Maintenance), habiéndose capacitado a más de 600 personas en España y Latinoamérica a lo largo de 5 países.

Con el fin de lograr la integración perdurable de RCM2 con el resto de las herramientas de gestión de la empresa, los profesionales de Ellmann, Sueiro y Asociados trabajando conjuntamente con los directivos de la empresa, planificaron el proceso de implementación de la técnica de manera paulatina.

Los pasos de esta implementación fueron los siguientes:

1. Capacitación a nivel de jefatura y gerencia.
2. Selección de instalaciones Piloto.
3. Selección y formación de participantes y facilitadores.
4. Creación de equipos de trabajo.
5. Selección e implementación de la metodología en sistemas piloto.
6. Despliegue del programa a la totalidad de centrales.

Se contó con un total de generación bajo RCM2 de 14.500 MW, habiendo analizado un total de 577 sistemas con la siguiente distribución según tipo de central:

- Sistemas en Centrales Térmicas de Vapor (Carbón / Fuel Oil): 412
- Sistemas en Centrales Térmicas diesel: 57
- Sistemas en Centrales Hidroeléctricas: 85
- Sistemas en Centrales Térmicas de Ciclo Combinado: 23



**67 CENTRALES  
INVOLUCRADAS**  
(14500 MW)



**+600 PERSONAS  
CAPACITADAS**



**+30 CURSOS**



**5 PAÍSES  
2 CONTINENTES**



**POTENCIA BAJO ANÁLISIS: 14500 MW**  
**577 SISTEMAS ANALIZADOS**

## COMUNICACIÓN Y GENERACIÓN DE CULTURA

---

Como elemento de difusión y comunicación, la empresa ha desarrollado un Foro anual interno. Por medio del mismo se centralizan los análisis realizados. De esta manera, se logra un profundo seguimiento y control del grado de avance, así como también una comunicación dinámica entre los miembros de las distintas sedes de la empresa.

En dicho ámbito se concentran objetivos y se comparte información relevante de común interés de los grupos de análisis de las distintas centrales y países.

Este es el medio de comunicación e integración de la nueva filosofía de Gestión de Activos Físicos para el área de Generación.

En este Foro, mensualmente se publica el “Boletín de Análisis de la Implementación de Resultados de Estudios RCM2 en centrales de Generación”. Este documento muestra los Sistemas Terminados, Indicadores de grado de cumplimiento empleados, Evolución de Modos de Falla analizados por mes y el Ranking de Centrales. El mismo se calcula acorde al nivel de cumplimiento en base a los indicadores prefijados.

Toda la información publicada en el Foro es cuidadosamente auditada por los consultores especializados en Confiabilidad.

Con el fin de estimular la dedicación al proyecto, anualmente se otorga a la central ganadora el premio al “Esfuerzo y Compromiso con el Proyecto RCM2”. Este premio no es monetario y se encuentra fijado en base a los siguientes estándares:

- a. Porcentaje de consecución del objetivo
- b. Mes de conclusión del 100% del análisis
- c. Avance de los estudios frente al estándar definido para la fijación del objetivo:
  - i. Avance estudio prefijado
  - ii. MF realmente estudiados por cada central
  - iii. Horas hombre realmente consumidas en el estudio de MF

Es importante destacar las **jornadas de RCM2**, que se realizan dos veces por año, con la participación de Ellmann, Sueiro y Asociados como “auditor conceptual” de la técnica.

## RESULTADO - LOGROS

---

El cálculo de los beneficios acumulados en el tiempo como consecuencia de la implementación de la técnica se realiza comparando los planes de mantenimientos anteriores a la implementación de RCM2 versus los planes de mantenimiento propuestos por RCM2.

Como los planes de mantenimiento anteriores respondían a viejos paradigmas, en muchas ocasiones no se ejecutaban las tareas programadas a causa de:

- Falta de Recursos
- Tareas obsoletas
- Desconocimiento en la importancia que recaía sobre la tarea
- Falta de capacitación y responsabilidad sobre el ejecutante

Para poder medir la magnitud real del proyecto se propusieron (y utilizan) indicadores claves de control. Estos son los siguientes:

- Introducción de Órdenes de Mantenimiento obtenidas por medio de Análisis RCM2 al Sistema de Gestión de Mantenimiento de la Empresa
- Introducción de Órdenes de Mantenimiento obtenidas por medio de Análisis RCM2 al sistema actuador portátil de órdenes de mantenimiento
- Órdenes de Mantenimiento RCM2 sobre Órdenes de Mantenimiento (proactivas totales)
- Rediseños ejecutados sobre rediseños propuestos
- Porcentaje del plan de mantenimiento optimizado por RCM2 acorde a cada central (esto es la tasa de realización de órdenes de mantenimiento emitidas a partir de planes existentes en el GEMA con la clasificación RCM2)

## LOGROS CUANTITATIVOS

---

A lo largo de una década de estudios RCM2, la empresa ha logrado optimizar los planes de mantenimiento proactivos, reduciendo en aproximadamente un 10% el número total de órdenes de mantenimiento emitidas (eliminación sistemática de órdenes equivocadas o no necesarias), aumentando a su vez el porcentaje de órdenes provenientes de RCM2 por sobre las órdenes totales (se alcanzó un valor de 70% de órdenes de trabajo emitidas a partir de RCM2).

Ininterrumpidamente, se fueron sumando análisis y Modos de Fallo estudiados, ampliando así la cobertura del proyecto.

Los beneficios de la aplicación de RCM2 consideran las pérdidas de producción que se evitan (con las nuevas estrategias planteadas) y la mejora de la eficiencia operativa de la central.

De acuerdo a cálculos realizados por Ingeniería de Procesos, se determinó que el beneficio unitario por Modo de Falla analizado por RCM2 es de 70 euros (Exclusivamente proyecto Europa). Este valor es utilizado para realizar cálculos de beneficios. Se debe aclarar que el criterio utilizado para el beneficio unitario por Modo de Falla es sumamente conservador.

El cálculo para el beneficio unitario por Modo de Falla fue realizado bajo una muestra de 700 MF realizada por 8 centrales de diferentes tecnologías y en 3 diferentes países. El resultado de dicho cálculo arrojó un ahorro promedio de 3.935 euros por modo de falla estudiado.

Una estimación económica, bajo los Modos de Falla analizados e implementados, para el período de un lustro se muestra en el gráfico a continuación:



## LOGROS CUALITATIVOS

Luego de la aplicación sistemática de la metodología de confiabilidad, la Empresa puede demostrar con evidencia los siguientes resultados cualitativos:

- Mayor costo-eficacia del mantenimiento
- Mayor seguridad e Integridad Ambiental
- Mejor funcionamiento operacional (calidad y servicio)
- Mayor vida útil de los componentes
- Base de datos global
- Mayor motivación de las personas (sentido de pertenencia)
- Mejor trabajo en equipo Operaciones-Mantenimiento

Tal es el nivel de involucramiento y decisión (en todo nivel) respecto de la validez de los resultados obtenidos, que la empresa ha definido reglas obligatorias en lo que concierne a la Gestión de Activos, íntimamente ligadas con la implementación de RCM2:

- a. Toda orden de Rediseño procedente de análisis RCM2 es prioritaria desde el punto de vista de ejecución y previsión presupuestal.
- b. Toda orden de mantenimiento originada en un análisis RCM2 es prioritaria sobre cualquier otra tarea proactiva existente.
- c. Todo nuevo equipamiento debe llevar asociado un plan de mantenimiento generado por medio de RCM2, lo que implica un involucramiento directo de los proveedores de la tecnología en la generación de las estrategias de mantenimiento. Todo proyecto, como cláusula de contrato, incluye su correspondiente garantía de funcionamiento y listado de repuestos en el almacén de las instalaciones.



#### ARGENTINA

Gob. Valentín Vergara 1451  
Vte. López | BVO1638 | Bs. As. | Arg.  
+54 11 4797 0062  
[info@ellmann.net](mailto:info@ellmann.net)

#### BRASIL

Av. Eng. Luiz C. Berrini 1700, 7°  
Andar | Brooklin | CEP 04571-000 | São Paulo  
+55 11 3230 1131  
[brasil@ellmann.net](mailto:brasil@ellmann.net)

#### CHILE

Av. Vitacura 2939 | Piso 10  
Los Condes | Santiago de Chile | Chile  
+56 224 315 313 | +56 999 397 421  
[chile@ellmann.net](mailto:chile@ellmann.net)

#### ESPAÑA

C. Ortega y Gasset 25 Bajo |  
28006 | Madrid | España  
+34 91 184 7822  
[espana@ellmann.net](mailto:espana@ellmann.net)

#### MÉXICO

Florencia 57, 5°, Of. 505  
Col. Juárez del. Cuauhtemoc | DF | México  
+52 55 5242 5833  
[mexico@ellmann.net](mailto:mexico@ellmann.net)

#### USA

12307 SW 133 Court | Suite 4384  
Miami | FL 33186 | U.S.A.  
+1 305 668 7555  
[estudio@ellmann.net](mailto:estudio@ellmann.net)

