



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO



# DIPLOMADO EN GESTIÓN DE ACTIVOS PARA LA PRODUCTIVIDAD DGAP Modelo de Confiabilidad Operacional

VERSIÓN 100% ONLINE



**Director:**  
Profesor Adolfo Arata

**Director Académico:**  
Profesor Orlando Durán



## Antecedentes

En la actividad empresarial se ha impuesto la necesidad de mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las operaciones y negocios. Es requisito, por un lado, asegurar la presencia en mercados nacionales e internacionales y, por otro, mantenerse en éstos dado un ambiente altamente competitivo y cambiante.

Actualmente los costos asociados a la gestión de los activos representan una cifra significativa de los costos operacionales, haciendo de esta función un elemento clave en la competitividad de las empresas. Afortunadamente, nuevas herramientas y tecnologías de apoyo a la operación de un negocio incluyen también el desarrollo de los procesos de administración de los activos físicos inmuebles, sistemas tecnológicos básicos y sistemas especializados de producción y servicio durante todo su ciclo de vida.

Dado el protagonismo de los activos físicos en el resultado del negocio, es evidente que su gestión debe involucrar directa o indirectamente a toda la empresa, para asegurar así su impacto en la productividad (reducción de los costos globales), en la flexibilización de los sistemas (orientación oportuna al cliente) y en la responsabilidad social empresarial (inclusión de sistemas redundantes que buscan disminuir accidentes por fallas en los equipos).

La aplicación de ingeniería de confiabilidad y mantenimiento requiere que aquellas empresas sensibilizadas con esta problemática cuenten con ejecutivos y profesionales preparados en análisis de riesgos, modelamiento y planificación, entre otros. Sin embargo es común encontrar que la cultura del actual entorno organizacional favorezca la intervención por sobre la prevención y la ejecución por sobre el análisis.

Es con ese convencimiento que se presenta el Diplomado en Gestión de Activos para la Productividad (DGAP), como un programa de formación continua orientado a profesionales del sector productivo que desean mejorar la toma de decisiones asociados a aspectos estratégicos, tácticos y operativos en el ámbito de la Gestión de Activos. El DGAP es impartido por la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en colaboración con el Centro de Desarrollo de Gestión Empresarial, conjugándose una vasta experiencia en temáticas relevantes tanto en cuanto a la formación de profesionales como a la ejecución de proyectos aplicados en el mercado nacional e internacional.

## Objetivo General

El Diplomado en Gestión de Activos para la Productividad está orientado a formar ejecutivos y profesionales capaces de mejorar el rendimiento y la productividad de las empresas a través de una adecuada gestión de sus activos físicos.

El programa busca generar una comprensión integral del problema, enfocándose en la discusión y aprendizaje de modelos y herramientas actualizadas para la correcta Gestión de Activos Físicos en la empresa, y lograr con esto una renovada visión de los Sistemas Productivos desde la perspectiva del rendimiento óptimo de los procesos y equipos con el objeto de lograr sus estrategias de largo plazo.

El propósito elemental es preparar en términos prácticos, pero con una potente base teórica a los profesionales operadores y mantenedores para el despliegue oportuno y adecuado de las estrategias necesarias que permitan tomar las mejores decisiones estratégicas y operacionales fundamentando el quehacer operativo en una lógica moderna y optimizada global.

## Estructura y Duración del DGAP

El Diplomado tiene una duración total de 128 horas cronológicas, distribuidas en los siguientes 8 módulos.

Módulo	Duración (horas)
Gestión de Activos Físicos para la Productividad	16
Estadística para la Toma de Decisiones en la Industria 4.0	16
Ingeniería de la Confiabilidad y Mantenibilidad	16
Ingeniería de Repuestos Críticos	16
Estrategias de Mantenimiento para la Productividad	16
Transformación Digital y Mantenimiento Predictivo	16
Gestión de la Productividad	16
Confiabilidad Operacional para la Ingeniería de Proyectos (T-RAM Analysis)	16

## Modelo Conceptual y Metodología de Trabajo

El programa está diseñado y se ha estructurado de manera de entregar los conocimientos tanto teóricos como aplicados relacionados con la Gestión y el Mantenimiento de Activos con énfasis en: la Gestión de Activos y su impacto sobre el negocio (productividad y costos); el modelo de la Confiabilidad Operacional; los fundamentos de la confiabilidad y la mantenibilidad en la gestión y en el diseño y selección de instalaciones y equipos; la teoría de las probabilidades; el tratamiento estadístico de la data; la validación y la captura de la data; el análisis de costos de capital (CAPEX), operacionales (OPEX) y de la falta de producción (CF); los sistemas informáticos de apoyo a la gestión de operaciones y mantenimiento; el mejoramiento continuo y las técnicas para su aplicación, los indicadores claves para la gestión de activos y su interpretación para la identificación de la criticidades a través de análisis de casos; la transformación digital y las técnicas de mantenimiento predictivo.

El programa está estructurado de manera de entregar una visión integrada de la Gestión y el Mantenimiento de los Activos considerando tanto una combinación equilibrada entre lo conceptual y lo aplicado como una combinación equilibrada entre lo técnico y lo económico. Por esta razón se inicia el programa con un primer módulo que entrega la visión global de la gestión de activos y la confiabilidad operacional con un alcance técnico y económico, para luego, a través de los siguientes módulos, entregar todos aquellos conocimientos de corte general/básico y específico/aplicado necesarios para cumplir con el objetivo del programa. El Diplomado finaliza con un módulo tipo taller que busca la integración de los conocimientos adquiridos a través de la solución concreta de un caso real de manera que los alumnos puedan demostrar y aplicar lo adquirido, obtener resultados e interpretarlos de manera adecuada, de forma de poder determinar las criticidades e identificar las oportunidades de mejora para su evaluación e implementación a nivel del plan, de manera que el conocimiento relacionado con la gestión y el mantenimiento de los activos se transforme en valor económico real en beneficio del negocio. Por las características de este último módulo, el caso desarrollado por los alumnos se considera como trabajo final del Diplomado.

## Condiciones Académicas del Diplomado

El programa es impartido de manera on-line, en sesiones sincrónicas y asincrónicas, con exposiciones teóricas, ejemplos prácticos y análisis de casos reales en las que el profesor actúa como relator, pero también como facilitador de forma de generar un ambiente de discusión y análisis por parte de los alumnos. Además se contempla el trabajo individual y de grupo para la ejercitación y la solución de problemas asociados a cada asignatura. Dependiendo de los contenidos y la complejidad de cada una de las asignaturas que conforman el programa, el Diplomado se ha diseñado considerando la realización de sesiones a distancia, tanto sincrónicas como asincrónicas. Además, se consideran horas de dedicación individual relacionadas con el trabajo personal o de grupo relacionado con la ejercitación y la solución de casos para la evaluación de las competencias adquiridas.

Los módulos se entregan en bloques semanales. Cada bloque semanal está compuesto de lo siguiente:

- Inicio del curso: clase virtual online sincrónica duración 1 hora
- 4 bloques que contienen: 1 video 1 de 30 minutos y material (texto) de apoyo y para desarrollo de trabajo práctico asociado a video 1, dedicación 1 hora (actividades asíncronas).
- Interacción sincrónica del profesor con los alumnos utilizando aula virtual. Los profesores dos días de la semana, responderán vía aula virtual las consultas o dudas que tengan los alumnos respecto de las materias o ejercicios a desarrollar (foro o chat)
- Clase cierre semana: clase virtual online sincrónica duración 1 hora

La estructura comentada arriba, se repetirá en dos semanas consecutivas en estos módulos de 16 horas.

Cada asignatura tiene definido el objetivo perseguido, el programa y la bibliografía. Todas las asignaturas tienen como material de soporte el contenido de la misma que sirve como documento de estudio y de referencia para el trabajo profesional. El contenido de las asignaturas ha sido diseñado de manera que algunas de ellas puedan ser convalidados para el programa de Magister que imparte la Universidad con la dirección del Prof. Adolfo Arata.

## Evaluación y Certificación

Los alumnos que participan en el programa de Diplomado son evaluados en cada una de las asignaturas en una escala hasta siete (7) exigiendo una nota mínima de aprobación de la nota cuatro (4). Para aprobar el programa todas las asignaturas deben ser aprobadas, como también debe aprobarse el trabajo final. La calificación final del trabajo se obtiene del promedio de las calificaciones de cada una de las asignaturas que representan el 70% de la calificación del programa. Por lo que la última asignatura relacionada con el trabajo final representa el 30% restante de la evaluación del programa.

El cumplimiento de los requisitos de aprobación de los módulos del programa le hará acreedor del "DIPLOMADO EN GESTION DE ACTIVOS PARA LA PRODUCTIVIDAD - DGAP", certificación emitida por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

## Condiciones de postulación

El perfil deseable en un postulante al diplomado es un profesional con grado universitario y experiencia en ámbitos asociados a la gestión de operaciones de empresas productivas en minería, manufactura, procesos, y servicios, entre otros. Los interesados en participar del programa deben proporcionar la siguiente información:

- Ficha de Inscripción completa.
- Fotocopia simple de Certificado de Título o Egreso, el cual permita acreditar que está en posesión de un título, grado universitario o estudios equivalentes igual o mayores a 8 semestres de duración.
- Certificado de notas de estudios para el perfil definido.
- Currículum Vitae, destacando experiencia en el área mantenimiento, si existiese.

## Módulos del Programa

**Módulo:** Gestión de Activos Físicos para la Productividad

**Descripción**

16 horas

Se entrega los conceptos básicos y principios de la Ingeniería de Confiabilidad como factor de mejoramiento en la Gestión de Activos de instalaciones industriales en el marco de la Confiabilidad Operacional y del ciclo de Gestión y Mantenimiento. Se presenta un enfoque para la implementación, las herramientas de apoyo y los KPI's y su interpretación que permiten evaluar y mejorar la gestión de los activos en industrias con un uso intensivo de activos. Complementariamente se presentan diversos casos reales.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Determinar el impacto de la gestión de activos en los resultados de negocio
- Determinar los indicadores de rentabilidad y efectividad que impactan la gestión de activos
- Identificar y decidir las políticas de mantenimiento para mejorar la gestión de los activos durante todo el ciclo de vida de los equipos (LCC)
- Identificar los elementos que influyen en la confiabilidad operacional de un activo.
- Determinar las decisiones de corto, mediano y largo plazo relacionadas con la gestión de activos
- Definir los roles y la estructura organizacional para la gestión de activos y el papel que le corresponde a la Ingeniería de la Confiabilidad (Lean Organization)
- Comprender los fundamentos de la ingeniería de confiabilidad, los elementos y las herramientas para su implementación (RCM, RCA, etc.)
- Determinar el impacto de los costos directos y de la falta (riesgo como consecuencia de las detenciones por las consecuencias) en la toma de decisiones
- Implementar la ingeniería de la confiabilidad para el mejoramiento de la gestión de activos, por intervenciones el ámbito de la gestión y de proyecto, a través de la actualización de los planes por medio del enfoque RMES
- Identificar planes de acción adecuados para mejorar la disponibilidad operativa de equipos y plantas industriales.
- Conocer casos reales para determinar el impacto de la ingeniería de confiabilidad en el mejoramiento de la gestión de los activos.

## Contenidos

- Introducción y reflexión sobre la problemática del diseño y la gestión de activos
- Competitividad y gestión de activos
- Evolución e impacto del mantenimiento.
- Modelo de confiabilidad operacional
- El sistema de mantenimiento
- Organización y outsourcing del Mantenimiento
- Fundamentos de la ingeniería de confiabilidad
- Enfoque de implementación
  - o Modelación RBD
  - o Captura de data y sistemas de apoyo
  - o Fundamentos de confiabilidad a nivel de componente y sistemas
  - o KPI's y su interpretación
  - o Análisis y proceso de determinación de elementos críticos (riesgo)
  - o Mejoras a nivel de gestión y de proyecto
- Análisis de casos de planta y flotas en operación y de proyecto

**Módulo:** Estadística para la Toma de Decisiones en la Industria 4.0

### Descripción

16 horas

Este módulo está orientado a asistir a los alumnos en la comprensión de los conceptos generales de aplicaciones de técnicas estadísticas que permitan representar en forma matemática el comportamiento de los activos durante su vida.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno conocerá y comprenderá:

- Los conceptos básicos de probabilidad y estadística requeridos en la gestión de activos.
- Métodos de recolección de datos y ajustes de curvas de distribución de probabilidades.
- Las funciones de distribución más representativas del tiempo de vida en equipos simples o componentes.
- Uso de datos para la estimación de funciones de distribución.

### Contenidos

- Conceptos generales de probabilidades e inferencia estadística.
- Elementos de Estadística Descriptiva: recolección de datos, ajuste de curvas de distribución probabilística, medidas de resumen
- Conceptos generales, axiomas, probabilidad condicional, teorema de Bayes
- Variables aleatorias: concepto, función de distribución, función de densidad.
- Medidas de una variable aleatoria
- Introducción a la confiabilidad: funciones asociadas al tiempo de vida en equipos simples o componentes.
- Funciones de densidad de probabilidad más representativas en el análisis de Confiabilidad.
- Análisis gráfico de información de fallas.
- Análisis de Pareto, Análisis de Tendencia.
- Análisis de casos

## Módulo: Ingeniería de Confiabilidad y Mantenibilidad

### Descripción

16 horas

Este módulo, contempla entregar a los alumnos los conocimientos de la teoría de la confiabilidad y mantenibilidad, orientado al desarrollo de las competencias necesarias para su aplicación con un enfoque sistémico para mejorar la seguridad de funcionamiento de los procesos productivos. Se incluyen metodologías cualitativas complementarias de evaluación de fallas y planificación de tareas.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Comprender los elementos conceptuales asociados con la teoría de confiabilidad operacional.
- Representar en forma matemática las estructuras de sistemas productivos desde el punto de vista de la confiabilidad.
- Conocer y aplicar las diferentes técnicas para un análisis de confiabilidad
- Evaluar y definir planes de acción para mejorar la disponibilidad global de operación de los equipos y plantas industriales.

### Contenidos

- Conceptos básicos de confiabilidad.
- Introducción, definición de confiabilidad, sistema de componentes, estructuras coherentes
- Representación de sistemas coherentes en términos de rutas y cortes.
- Importancia de los componentes dentro de una estructura coherente
- Sistemas coherentes en forma modular
- Confiabilidad de sistemas coherentes.
- Confiabilidad en sistemas de componentes independientes, Importancia de la confiabilidad de los componentes en un sistema.
- Límites de confiabilidad de sistemas con componentes independientes, Límite de confiabilidad de sistemas con componentes asociados
- Uso de descomposición modular para el mejoramiento de los límites en confiabilidad de sistemas
- Árbol de Eventos
- Árbol de Falla, árbol de falla dual
- Determinación de conjunto mínimo de corte y paso utilizando árbol de falla.
- Determinación de la confiabilidad de un sistema usando árboles de falla.
- Distribución del Tiempo de Vida de Sistemas
- Determinación de la Función de Confiabilidad de Sistemas, Determinación de la Tasa de Falla del Sistema, Determinación del tiempo medio entre Fallas, Determinación del tiempo medio entre Reparaciones
- Determinación de la Disponibilidad del sistema

**Módulo:** Ingeniería de Repuestos Críticos

**Descripción**

16 horas

Entrega a los alumnos los conceptos claves a utilizar en la gestión de los repuestos requeridos por los sistemas operacionales de la empresa, especificando las medidas de rendimiento para su compra y disponibilidad en la organización. El curso entrega además los conceptos que fundamentan la jerarquización de los repuestos, especificando los criterios más utilizados para la determinación de criticidades. Posteriormente, se presentan los modelos cuantitativos para la gestión de repuestos no-reparables (determinísticos y probabilísticos). Se presentan las especificidades en la gestión de repuestos reparables. Se analizarán los efectos a nivel de la organización del bajo nivel de servicio del sistema logístico de componentes críticos

**Objetivos**

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Comprender el contexto organizacional en que se desarrolla el proceso de gestión de repuestos críticos.
- Especificar los roles funcionales relacionados con el proceso gestión de repuestos.
- Definir los requerimientos normados en acciones de mantenimiento en lo respecta a materiales y componentes.
- Evaluar los procesos de gestión en función de los estándares de mantenimiento y sus impactos en la productividad de las operaciones.
- Optimizar los procesos de asignación y gestión de repuestos.

**Contenidos**

- Responsabilidades y Tareas involucradas en la Gestión de Repuestos
  - o Roles vinculados a la Estrategia de Mantenimiento
  - o Roles para la Planificación y Programación del mantenimiento.
  - o Roles en Ingeniería de Repuestos
- Ingeniería de Repuestos
  - o Gestión de Repuestos.
  - o Caracterización y priorización de repuestos.
  - o Patrones de consumo
- Optimización de la gestión de Repuestos
  - o Modelos Determinísticos en repuestos no-reparables
  - o Modelo Probabilístico en repuestos no-reparables
  - o Modelos para repuestos Reparables
- Evaluación del desempeño en función de estándares
  - o KPIs
  - o Impacto en la Productividad de las operaciones

**Módulo:** Estrategias de Mantenimiento para la Productividad

**Descripción**

16 horas

Explica el propósito del mantenimiento dentro de la organización, incluye también una revisión histórica del desarrollo de sus principios y técnicas. Finalmente muestra una aproximación lógica y estructurada a la formulación de una estrategia global para el mantenimiento de plantas industriales complejas con foco en la generación de valor y en los incrementos de la productividad.

**Objetivos**

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Comprender términos y principios básicos de gestión de activos, incluyendo la definición de objetivos, el modelamiento organizacional, y las evaluaciones de rendimiento.
- Revisar las principales formas de medición de la productividad y su impacto desde el mantenimiento.
- Cuantificar los costos involucrados en la gestión de activos.
- Desarrollar la formulación de una estrategia de mantenimiento en sus propias organizaciones.
- Identificar los diferentes tipos de gestión y control seleccionando los métodos más apropiados para facilitar definir criticidad de equipos y la administración del mantenimiento industrial.
- Definir el Mix de Estrategias del Mantenimiento

**Contenidos**

- Políticas de Mantenimiento.
- Productividad: definiciones y métodos de cálculo.
- Métodos para la Priorización de Activos y Jerarquización de Modos de Falla.
- Definición del Mix de Mantenimiento: métodos cualitativos y cuantitativos (basados en costos)
- Estrategias de gestión de repuestos.
- Estrategias de Inspección.
- Estudio de Capacidad en el Mantenimiento.
- Estudio de casos industriales.

**Módulo:** Transformación Digital y Mantenimiento Predictivo

**Descripción**

16 horas

Este módulo entrega a los alumnos una descripción de las principales problemáticas relacionadas en la implementación de actividades de mantenimiento predictivo y darle una visión general de las distintas tecnologías de vanguardia para el mantenimiento que son usadas en empresas de clase mundial.

**Objetivos**

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Conocer las distintas técnicas predictivas, su selección, beneficios, requerimientos técnicos, frecuencias de inspección y justificación técnica-económica de implementación.
- Implementar estrategias de mantenimiento basado en condición por medio de técnicas predictivas.
- Conocer nuevas tecnologías de Smart Maintenance para integrarlas a estrategias basadas en condición.

## Contenidos

- Descripción de las distintas técnicas de mantenimiento predictivo.
- Metodologías de selección e implementación.
- Marco normativo asociado.
- Industria 4.0 aplicado al Mantenimiento.

**Módulo:** Gestión de la Productividad

**Descripción**

16 horas

Este módulo está orientado a la comprensión de los principios básicos de las medidas de productividad, los enfoques y las herramientas para la toma de decisiones en la gestión de activos de instalaciones industriales, para conseguir la excelencia operacional en industrias intensivas en activos físicos. La definición de estrategias y acciones relacionadas con la gestión de activos tiene un rol fundamental en el control de los riesgos operacionales, en los costos, en la calidad y en el rendimiento y en el desempeño de los equipos y las instalaciones. Esto impacta la productividad y en consecuencia en el resultado del negocio. El sistema de gestión de activos (Asset Management System), integrado con tecnologías avanzadas de Industrial AI (Artificial Intelligence), asume un papel fundamental en la productividad de las compañías intensivas en activos. Se presentan casos industriales

## Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Reconocer las principales formas de medición de la productividad (productividad total, productividad de los factores, multifactorial, etc.)
- Conocer la situación de la problemática de la productividad en la industria, con mayor foco en la industria intensiva en bienes de capital.
- Comprender los principios básicos y los enfoques en la gestión de activos de instalaciones industriales orientada a mejorar la productividad y propender hacia la excelencia operacional.
- Analizar, liderar e implementar estrategias y acciones de manera integrada, en las diferentes áreas relacionadas con los activos (producción, mantenimiento, abastecimiento, RRHH), para la generación de valor por la empresa.
- Comprender el rol de nuevas tecnologías y metodologías avanzadas en el marco de la gestión inteligente de los activos y las operaciones industriales, entregando modelos y formas de medición de la productividad

## Contenidos

- Principios básicos y enfoques de la medida de productividad y su uso en la gestión de activos de instalaciones industriales. El concepto de eficiencia y eficacia. Overall Equipment Efficiency (OEE) y sus variantes. La generación de valor desde los activos a los resultados del negocio, la gestión del ciclo de vida de los activos, la gestión de los riesgos operacionales, la gestión de los datos y de la información en la vida de los activos, la gestión del rendimiento y el desempeño sistémico de las instalaciones.

- Herramientas para la toma de decisiones con orientación al mejoramiento de la productividad en la generación de valor por la empresa, considerando el análisis del rendimiento y el desempeño a nivel de activos individuales y de sistemas de activos (flota, sistema de producción, sistema de servicios); el análisis de los activos críticos (Asset Criticality Analysis); el costo total de propiedad (TCO, Total Cost of Ownership) basado en el rendimiento y el desempeño de los activos y de las plantas industriales.
- Definición de estrategias y de acciones de las diferentes áreas relacionadas con la gestión de los activos que impacten en los costos, el rendimiento y desempeño de activos individuales y los sistemas y en las instalaciones
- Sistema de gestión de activos (AMS, Asset Management System); rol de la digitalización en la integración de los procesos y las decisiones en el ciclo de vida; rol y metodología sistemática de aplicación de la Artificial Intelligence (AI) en problemas de gestión de activos y operaciones industriales.

## **Módulo:** Confiabilidad Operacional para la Ingeniería de Proyectos (T-RAM Analysis)

### **Descripción**

16 horas

Se presenta los fundamentos del modelo de la Confiabilidad Operacional y su materialización a través de la Ingeniería de la Confiabilidad para el mejoramiento del diseño y de la gestión de los activos físicos. Se resuelve un caso práctico para el análisis e interpretación de los KPI's con el objeto de determinar las criticidades e identificar la mejoras. Se formula y describe un caso real para su solución como trabajo final de los alumnos, para lo que se les capacita en el uso de la plataforma RMES como herramienta de apoyo para enfrentar la solución del caso a través de la modelación, simulación y evaluación de las alternativas de mejora.

### **Objetivos**

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Aplicar los fundamentos de la confiabilidad operacional a través de la Ingeniería de la Confiabilidad para el mejoramiento del diseño y de la gestión de los activos.
- Diferenciar con claridad las diferencias entre el proceso operativo y el análisis funcional de las instalaciones
- Modelar procesos (plantas y flotas) para el análisis lógico y funcional de las instalaciones
- Gestionar la data provenientes de los sistemas de mantenimiento y operaciones
- Obtener KPI's históricos y probabilísticos y su interpretación
- Simular alternativas de mejoras de gestión (políticas de mantenimiento, gestión de repuestos, programas de capacitación, etc.) y de proyecto (redundancia, reemplazo de equipos, fraccionamiento, stock-pile, etc.)
- Evaluar la confiabilidad y mantenibilidad de equipos y sistemas de procesos y su impacto en la disponibilidad y utilización
- Identificar y evaluar económicamente las mejoras.
- Decidir sobre las mejoras más convenientes y su impacto en la modificación de los planes.
- Resolver el caso a través de un trabajo grupal para la evaluación del programa.

## Contenidos

- Introducción
- Fundamentos del Enfoque R-MES (Reliability & Maintenance Engineering System)
- Presentación del Caso a resolver (Trabajo de evaluación del programa)
- Presentación general y ejercitación de uso de plataforma informática RMES
  - o Diagramación lógico funcional RBD
  - o Manejo de la data y distribución de probabilidad de fallas
  - o Determinación de KPI's.
  - o Costo de la falta y análisis de criticidad sistémica
  - o Análisis económico de inversión y beneficios
  - o Determinación de la estrategia de mantenimiento (mix de políticas)

## Consultas e Inscripciones

Dirigirlas a:

- Srta. Macarena Rodríguez, Coordinadora  
Teléfono: +56 (32) 2882909  
Celular: +56 (9) 79182818  
E-mail: macarena.rodriguez@cgssa.com
- Sr. Juan Araya, Coordinador Ejecutivo  
Teléfono: +56 (32) 268 8987  
Celular: +56 (9) 8479 1821  
E-mail: juan.arayan@cgssa.com

## Antecedentes curriculares del equipo de académicos

El cuerpo de profesores que participan en este programa son todos profesionales de experiencia en esta área y del mejor nivel académico, con estudios de postgrado (PhD y Magister) en el extranjero lo que garantiza la calidad y la aplicabilidad práctica del Diplomado en Gestión de Activos para la Productividad.

Los profesores están ligados a la PUCV dictando en forma regular en distintos programas (Diplomado y Magister) las asignaturas contenidas en este Diplomado. Todos los profesores cuentan con estudio de postgrado (PhD y Magister).

Para efecto del desarrollo del programa operan de manera coordinada e integrada a través de la Director del Diplomado Prof. Adolfo Arata, quien cuenta con una amplia trayectoria en el ámbito de la Gestión de Activos y la Confiabilidad Operacional tanto a nivel académico en Universidades nacionales y extranjeras como a nivel empresarial en grandes empresas nacionales, transnacionales y extranjeras. Para el desarrollo del programa se cuenta con el apoyo de Director Académico Prof. Orlando Durán quién, con un equipo administrativo, cubre todos los aspectos de carácter académicos de forma de responder a las exigencias y procedimientos que impone la Universidad.

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) con 6 años de acreditación se distingue en el ámbito nacional entre las Universidades tradicionales más prestigiosas, como también la Unidad Académica ejecutora de este programa, la Escuela de Ingeniería Mecánica. En lo relacionado con la Gestión de Activos y la Confiabilidad Operacional la PUCV ha desarrollado 12 versiones del Magister MAM (Magister en Ingeniería Industrial con mención en Gestión

de Activos y Confiabilidad Operacional) en diversas ciudades de Chile y en Lima - Perú. Además ha desarrollado dos versiones del Diplomado DGA en forma cerrada para Codelco Chuquicamata. La PUCV en esta área, tanto en el ámbito formativo como de investigación, cuenta con una estrecha relación con el Politécnico de Milán (la más destacada universidad técnica italiana). Esta relación se manifiesta a través de la participación de profesores de esa prestigiosa institución en el MAM, como también en la participación conjunta en trabajos de investigación, la convalidación de las asignaturas dictadas en el MAM para programas de postgrado del PoliMI y el doble grado PUCV-PoliMI en el programa PhD.

CGS es una empresa de consultoría y formación focalizada en mejorar la Productividad de Capital en empresas intensivas en activos fijos, particularmente a través del desarrollo de la Gestión de Activos y la Confiabilidad Operacional. Líder en Chile y reconocida internacionalmente en el ámbito de la gestión de activos, CGS cumple un rol estratégico en el diseño e implementación de iniciativas de mejora continua a nivel tanto de operaciones en ejercicio como de desarrollo de proyectos de capital. Dentro del ámbito de acción de CGS destaca RMES, plataforma informática desarrollada específicamente para apoyar la productividad a partir de mejoras desempeño de los activos fijos, la que es utilizada por diversas empresas de la gran minería en Chile y Perú.

### **Los siguientes profesores están adscritos al diplomado:**

#### **Adolfo Arata**

Dr. Ing. (PhD) de UdL (E), Ingeniero Civil Mecánico de USM (CL), Diplomado en Ingeniería Industrial de PUCV (CL) e Investigador Invitado PoliMi (I). Cuenta con una vasta trayectoria en el ámbito de la Gestión de Activos y la Confiabilidad Operacional tanto a nivel académico, en Universidades nacionales y extranjeras, como a nivel empresarial, en grandes empresas y consultoras nacionales, extranjeras y transnacionales. A nivel Universitario es profesor y Director del Magister en Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional (MAM) de la PUCV. Le ha correspondido crear y desarrollar esta área del conocimiento, a través de la investigación y la formación de postgrado de Magister (10 versiones del MAM) y Diplomados (17 versiones DGA), en la PUCV y en la USM. También es profesor invitado en los programas de investigación y de postgrado de la U de Chile (MBA en negocio Minero), de la U Austral en Argentina (Diplomados de postgrado), del Politécnico de Milano (PhD y Magister) y la Universidad de Bérgamo (Magister). En la USM le correspondió ser profesor titular, Decano de Ingeniería y Rector por dos periodos. Ha sido profesor invitado de la UAI y de la Gabriela Mistral. Ha participado como investigador invitado en el Centro de UE en Ispra (I), en la Universidad Bocconi (I) y en otros programas nacionales (Conicyt) y extranjeros (Cyted). Ha participado en diversas comisiones en el ámbito académico, como actualmente es miembro de la Iniciativa Científica Milenio (ICM). A nivel empresarial es Director de CGS (creador de RMES) y ha participado en las mayoría de las empresas mineras en Chile (Codelco en todas las Divisiones), Escondida, Esperanza, El Abra, SQM, Xstrata, Freeport McMoran, Quadra, Bhp billiton y muchas otras) y en Perú (Antamina y Chinalco). También ha participado en empresas de otros sectores industriales (energético, siderúrgico, gas&oil, transporte, tratamiento de agua, servicios, etc.) en Chile (Transec, Aes-Gener, Guacolda, Enap, CAP, SKM, Hatch, SNC-Lavalin, y tantas otras) y en el extranjero (Tenaris Siderca, Ternium Siderar, Eni-Versalis, Ferrovie dello Stato, Tenaris Dalmine y otras). Ha participado como especialista en empresas de consultoría extranjeras como RDA y Segesta (I). Es director de varias empresas. Producto de su trayectoria como investigador y consultor es autor de más de 200 artículos, algunos de ellos publicados en revistas de reconocimiento internacional, y es autor de 15 libros publicados en Chile y el extranjero.

### **Julio Canales**

Master of Science in Industrial Engineering, University of Pittsburgh, EE.UU., Ingeniero Civil Industrial, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Profesor Titular en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Director del Programa de Magíster en Ingeniería Industrial.

Profesor y Director Académico de las 4 versiones del Magíster de Ingeniería Industrial mención Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional de la PUCV, como también profesor en programas de capacitación de CGS relacionado con la Confiabilidad y la Gestión de Activos.

Es profesor del programa de magíster en Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en las materias de Investigación de operaciones, Control de Calidad, Teoría de confiabilidad, Gestión del mantenimiento, Profesor del magíster en Ingeniería de Sistemas Logísticos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Academia Politécnica Militar en las materias de Evaluación de Proyecto, Gestión de Calidad, Profesor en la maestría de Administración de empresa de la Universidad Tecnológica Nacional, facultad sede Mendoza Argentina, en las materias de Métodos Cuantitativos, y Gestión de Operaciones. Jefe de diversos proyectos de asistencia técnica para diversas empresas públicas y privadas. En el ámbito empresarial fue Gerente General de Inversiones Quintil S.A. y Director de Central Frutícola La Palma.

### **Orlando Durán**

Doctor en Ingeniería (PhD) y Magíster en Ingeniería Mecánica por la UNICAMP, Brasil, Ingeniero Industrial USACH, Profesor Titular en la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Ha participado como profesor en las cuatro versiones del Magíster de Ingeniería Industrial mención en Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional (MAM) en el que imparte las cátedras de Gestión y estrategia del Mantenimiento y la de Gestión de Repuestos como también ha sido profesor en cursos de capacitación en diversas empresas en cursos relacionados con la gestión y el mantenimiento de activos

Es profesor en los Magíster de Sistemas Logísticos de PUCV y la Academia Politécnica Militar, en la cátedra de Planificación y Gestión del Mantenimiento.

Es profesor Invitado en el Magíster de Diseño e Manufactura de la Universidade de Passo Fundo, Brasil

Se ha desempeñado como profesor Titular en la Faculdade de Engenharia e Arquitetura de la Universidade de Passo Fundo, Brasil. También es profesor Invitado en el Magíster de Diseño e Manufactura de la Universidade de Passo Fundo, Brasil.

Producto de su actividad como investigador ha escrito y publicado más de 50 artículos, muchos de los cuales han sido presentados en eventos técnicos de carácter nacional e internacional. Es autor del libro Costos Industriales publicado el año 2004 en Brasil.

### **Patricio Videla**

Estadístico Magíster en Estadística, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Ingeniero Estadístico, Universidad de Valparaíso, Licenciado en Estadística, Universidad de Valparaíso. Profesor planta del Instituto de Estadística de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Profesor del Magíster de Ingeniería Industrial mención Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional de la PUCV, como también profesor en programas de capacitación de CGS relacionado con la Confiabilidad y la Gestión de Activos.

Es profesor del programa de magíster en Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en las materias de "Estadística Aplicada para la Toma de Decisiones" y "Modelos y Herramientas para la Toma de Decisiones". Está a cargo de la Oficina de Asistencia Técnica del Instituto de Estadística de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

### **Fabián Orellana**

Ingeniero Mecánico de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso e Ingeniero Ejecución en Mantenimiento Industrial en la Universidad Técnica Federico Santa María. Obtuvo su grado Máster en Gestión de Activos en la PUCV. Su experiencia está relacionada con la Industria de servicios, principalmente en el Oil & Gas liderando equipos de comisionamiento, operaciones, mantenimiento, confiabilidad y planificación. Actualmente se desenvuelve el área Confiabilidad y Planificación de Mantenimiento en la Gerencia de Ingeniería Gestión de Activos de GNL Quintero. Adicionalmente es consultor independiente y docente invitado en la PUCV.

### **Marco Macchi**

Dottore e Ingeniero en Gestión y Producción MSc. En Gestión de la Producción del Politécnico de Milán, Investigador del Departamento de Ingeniería en Gestión del Politécnico de Milán.

Ha realizado diversas publicaciones internacionales destacando: Intelligent Manufacturing & Automation: Learning from de Nature, Collaborative Systems for Production Management y The Modern Information Technology for Business Management ITBM.

### **Mauricio Rodriguez**

Es Ingeniero Mecánico Industrial, Universidad Técnica Federico Santa María; Magíster en Gestión de Activos y Mantenimiento, UTFSM, Postgraduado de Especialista en Sistemas de Transporte Terrestre, Universidad Politécnica de Madrid.

Con más de 10 años de experiencia en diversas industrias como como Minería, Ferrocarriles, Transporte Urbano, Transporte de pasajeros y plantas productivas. Se ha desempeñado exitosamente cargos tanto operativos como gerenciales, lo que le ha permitido generar una sólida visión práctica y aplicada de las operaciones en las diversas industrias.

En el ámbito de la consultoría ha trabajado, entre otras, en industria Energética, Servicios y Minería, a nivel nacional e internacional, implementado soluciones aplicadas a nivel estratégico y táctico y en las áreas de producción, mantenimiento y operaciones. En el ámbito académico forma parte del staff de relatores de CGS Training desarrollando temáticas principalmente relacionadas con la ingeniería de Confiabilidad.

Complementariamente es profesor asistente del programa de Magíster Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Posee amplio conocimiento y aptitudes en la gestión de procesos de negocio en el ámbito del mantenimiento y de operaciones, vinculado principalmente con el desarrollo de diferentes herramientas y metodologías de ingeniería de mantenimiento, utilizadas para la optimización de procesos, aumento de la disponibilidad y confiabilidad operacional. Dentro de sus investigaciones participó en el desarrollo de proyecto conjunto como trabajo de tesis en universidad politécnica de Madrid desarrollando en "Análisis del Plan Estratégico para el Impulso del Transporte Ferroviario de Mercancías en España".

### **Andrea Capaldo**

Ingeniero Civil Mecánico de la Politecnica de Milan (Italia). Consultor de CGS, especialista en simulación T-RAM (Reliability, Availability, Maintainability & Throughput) de plantas en desarrollo de ingeniería, bajo la metodología Reliability Blocks Diagram (RBD).

Experiencia en industrias relacionadas a la minería y así también en el área de la investigación. Su área de conocimiento se enfoca en la gestión de alto nivel de activos físicos, en el mantenimiento de plantas y procesos.

Ha trabajado en distintos proyectos de ingeniería asociados con interpretar y evaluar datos, así como también realizando análisis sistémicos de diferentes plantas. Como especialista en Ingeniería de Confiabilidad participa como relator en diversos programas de formación en esta materia desarrollados en Chile.