

# Diploma Big Data Analytics en Confiabilidad y Mantenimiento



**DIMEC**  
INGENIERÍA MECÁNICA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

*Transforma tu potencial*  
**DIPLOMAS 2024**



MODALIDAD  
ONLINE



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

# Índice

Objetivo	<b>3</b>
Objetivos específicos	<b>3</b>
Público objetivo	<b>4</b>
Perfil de egreso	<b>4</b>
Plataforma a distancia	<b>5</b>
Programa	<b>6</b>
Cursos	<b>6</b>
Contenido de los cursos	<b>7</b>
Requisitos de aprobación	<b>16</b>
Cuerpo docente	<b>17</b>
Inscripciones	<b>19</b>
Programación	<b>19</b>
Programación de clases	<b>20</b>
Requisito de admisión	<b>21</b>
Valores	<b>21</b>
Consultas e inscripciones	<b>21</b>





## Objetivo

El objetivo del diploma “Big Data Analytics en Confiabilidad y Mantenimiento” se enfoca en formar profesionales, altamente competentes en análisis avanzados de Big Data aplicados a la confiabilidad y mantenimiento. Este programa busca dotar a ingenieros e ingenieras de mantenimiento con herramientas innovadoras para mejorar la gestión de activos físicos, desarrollando soluciones efectivas en la detección, diagnóstico y pronóstico de fallas, con el fin de optimizar la eficiencia y la seguridad operativa.

## Objetivos específicos

**Integración de IoT y Big Data en Mantenimiento:** Explorar la aplicación de IoT y Big Data en el contexto de confiabilidad y mantenimiento para mejorar la toma de decisiones basada en datos.

**Manejo Avanzado de Big Data:** Capacitar en la adquisición, procesamiento y manejo eficiente de grandes volúmenes de datos en contextos de mantenimiento y confiabilidad.

**Aplicación de Aprendizaje Profundo y Hadoop:** Instruir en el uso de aprendizaje profundo y el ecosistema Hadoop para el análisis avanzado de Big Data.

**Desarrollo de Dashboard para Monitoreo:** Enseñar a crear dashboards interactivos para la visualización y monitoreo en tiempo real de los resultados obtenidos de modelos de análisis de datos.



## Público objetivo

Este programa está dirigido a ingenieros e ingenieras con roles activos o un interés emergente en las áreas de integridad de equipos, confiabilidad y mantenimiento. Es ideal para profesionales que buscan desarrollar sus competencias en Big Data Analytics, ya sea en el sector privado o público. El programa está diseñado para atraer a aquellos en la industria que aspiran a innovar y optimizar procesos mediante el análisis avanzado de datos, aplicado a la gestión y mantenimiento de activos.

## Perfil de egreso

Los egresados y las egresadas de este programa serán profesionales altamente calificados en el análisis de Big Data, con un enfoque específico en la gestión de activos físicos, mantenimiento y confiabilidad. Estarán equipados para desarrollar, implementar y analizar modelos y algoritmos avanzados, enfocados en la detección precisa, diagnóstico y pronóstico de fallas en activos físicos. Su formación les permitirá liderar y ejecutar iniciativas de mantenimiento predictivo, optimizando la eficiencia y la seguridad operativa en diversos entornos industriales.



# Plataforma a distancia

Con la nueva modalidad a distancia el aprendizaje es más simple y colaborativo. El alumno podrá seguir las clases vía plataforma remota o ver los videos en diferido de todos los cursos del diploma, convirtiendo la enseñanza a distancia en una experiencia simple, clara y sin problemas.

- Clases en tiempo real o diferido.
- Acceso a las clases con videos y audio de alta calidad.
- Interacción con el aula de clases de forma remota.
- Biblioteca de todas las clases dictadas.



# Programa

El diploma está estructurado en 13 cursos, divididas en 144 horas lectivas.

**13** cursos

**152** horas lectivas

## Cursos

- 1** Internet de las Cosas (IoT) y Big Data en la Confiabilidad y Mantenimiento.
- 2** Taller de Python.
- 3** Taller de Pandas.
- 4** Adquisición y Procesamiento de Datos.
- 5** Aprendizaje de Máquinas.
- 6** Aprendizaje Profundo (Redes Neuronales) para el Diagnóstico.
- 7** Aprendizaje Profundo en Pronóstico.
- 8** Aprendizaje No Supervisado en Detección de Anomalías.
- 9** Optimización para Soporte en la Toma de Decisiones.
- 10** Desarrollo de Dashboards.
- 11** Computación en la Nube: Despliegue de Soluciones Predictivas.
- 12** Taller.
- 13** Evaluaciones y Proyecto Final.

# Contenido de los cursos

## 1. Internet de las Cosas (IoT) y Big Data en la Confiabilidad y Mantenimiento

**Duración:** 2 horas

**Profesor:** Richard Weber H.

- Qué es Big data y para qué sirve en confiabilidad y mantenimiento.
- Utilidad de IoT en la industria.
- Industria 4.0.
- Organización ágil y enfocada en la toma de decisiones basada en datos.

## 2. Taller de Python

**Duración:** 6 horas

**Profesor:** Gabriel San Martin

Python se destaca como uno de los lenguajes de programación más ampliamente utilizados en todo el mundo en la actualidad. Su versatilidad abarca desde la creación de bases de datos hasta la implementación de modelos predictivos avanzados. En este taller, los participantes adquirirán conocimientos sobre los fundamentos esenciales de Python, capacitándolos para automatizar el procesamiento de datos y desarrollar soluciones predictivas en confiabilidad y mantenimiento que se explorarán a lo largo del diplomado.

- Tipos de datos, variables, operadores, condicionales, loops, listas y tuplas, diccionarios, funciones.
- Numpy: Objeto array, creación de arrays, operaciones con arrays, slicing de arrays, librerías de numpy.
- Clases: conceptos básicos de programación orientada a objetos.
- Librerías científicas con Numpy (ejemplo: Transformada de Fourier).
- Matplotlib: pyplot, creación de gráficos, anotación de los gráficos, subplot, guardar figuras.
- Introducción a gráficos interactivos con módulo plotly.

### 3. Taller de Pandas

**Duración: 8 horas**

**Profesor: Gabriel San Martin**

Pandas, una destacada librería de Python, amplía sus capacidades al trabajar con datos tabulares. En este módulo, los participantes adquirirán conocimientos sobre cómo emplear Pandas en el procesamiento y exploración de datos. Además, se explorarán técnicas avanzadas de visualización con Matplotlib, una librería ampliamente utilizada para la generación de gráficos en Python. Este taller proporcionará a los estudiantes las herramientas esenciales para manipular y visualizar datos de manera efectiva.

- Cargar data de forma eficiente desde archivos CSV.
- Aplicación de funciones en la creación de nuevas columnas en Pandas.
- Manipulación de columnas temporales en Pandas.
- Grouping, resampling y merging en datos tabulares.
- Análisis estadístico usando Pandas.
- Preparación de data sets usando Pandas.

### 4. Adquisición y Procesamiento de Datos

**Duración: 16 horas**

**Profesor: Enrique López Droguett**

Con base en los conocimientos adquiridos en los módulos anteriores, los participantes se sumergirán en técnicas de adquisición y procesamiento de datos. Los estudiantes desarrollarán habilidades esenciales para adquirir datos de sistemas de monitoreo y manipular los datos de manera eficiente, incluyendo el estudio de la integración de Python con sistemas como SAP y SQL.

- Tipos de datos en el monitoreo de la salud de activos físicos y sus aplicaciones en el diagnóstico y pronóstico de daño.
- Desarrollo e implementación de un proyecto de análisis de datos de monitoreo de la salud de activos físicos en confiabilidad y mantenimiento.
- Adquisición de datos a través de SQL.
- Selección de variables a monitorear y sensores.
- Conceptos de vibraciones mecánicas.
- Procesamiento de señales (filtros, Transforma de Fourier).
- Extracción de características: métodos en el dominio del tiempo, frecuencia y tiempo-frecuencia.
- Análisis de señales con Python.
- Taller de casos de aplicación.



## 5. Aprendizaje de Máquinas

**Duración:** 16 horas

**Profesor:** Juan Tapia Farías

Una parte significativa de los modelos estadísticos empleados en la actualidad en el ámbito de confiabilidad y mantenimiento se clasifican bajo el término de Machine Learning o “Aprendizaje de Máquinas”. En este módulo, los participantes se sumergirán en una variedad de técnicas, con especial énfasis en la clasificación de fallas y la prognosis de vida remanente. Además, se explorará cómo Python puede ser utilizado de manera efectiva para implementar estas soluciones predictivas, haciendo hincapié en el uso de bibliotecas especializadas como Scikit-Learn. Este módulo proporcionará a los estudiantes una comprensión práctica de la aplicación de técnicas de aprendizaje de máquinas en el contexto de confiabilidad y mantenimiento.

- Tipos de aprendizaje de máquina en confiabilidad y mantenimiento.
- Introducción a la librería Scikit-Learn.
- Reducción de dimensionalidad.
- Análisis de Componente Principal (PCA) – No supervisado.
- Técnicas de visualización para la detección, aislamiento e identificación de fallas.
- Técnicas de Agrupamiento (Clustering)
- Entrenamiento de modelos usando datos de sensores de monitoreo.
- Detección de anomalías en activos físicos.
- Diagnóstico del estado de salud de activos:
  - Métricas de evaluación del rendimiento: división de data, validación cruzada, matriz de confusión
  - Máquinas de Soporte Vectorial (SVM).
  - Ensemble learning y Random Forests.
  - Técnicas de Boosting.
- Limitaciones de técnicas tradicionales de aprendizaje de máquina para problemas de Big Data.
- Taller de casos de aplicación.

## 6. Aprendizaje Profundo (Redes Neuronales) para el Diagnóstico

**Duración:** 16 horas

**Profesor:** Enrique López Droguett

Las técnicas categorizadas como “aprendizaje profundo” constituyen actualmente el estado del arte en el campo del diagnóstico y pronóstico de fallas en activos físicos. En este módulo, los participantes adquirirán habilidades para desarrollar e implementar modelos de redes neuronales destinados a tareas de regresión (predicción del tiempo de vida remanente y clasificación/identificación de estados de salud), haciendo uso de la potente librería TensorFlow-Keras. Este enfoque permitirá a los estudiantes explorar la vanguardia de la tecnología de Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito del aprendizaje profundo, brindándoles las herramientas necesarias para abordar desafíos complejos en el diagnóstico y pronóstico de fallas en sistemas de ingeniería.

- Aprendizaje profundo:
  - Conceptos fundamentales de redes neuronales.
  - Redes neuronales profundas.
  - Arquitecturas de redes neuronales profundas para el diagnóstico de fallas en base a datos masivos de monitoreo de vibraciones:
  - Uso de la librería TensorFlow-Keras
  - Fusión de señales masivas y multidimensionales (Big Data) en base a redes neuronales.
  - Taller de casos de aplicación en distintos rubros como en la Minería, Energía, Celulosa, Petróleo y Gas, Aviación.

## 7. Aprendizaje Profundo en Pronóstico

Duración: 16 horas

Profesor: Enrique López Droguett

En este módulo, los participantes ampliarán sus conocimientos sobre redes neuronales, explorando modelos avanzados como redes neuronales recursivas y convolucionales. Esto les capacitará para procesar imágenes y series temporales, permitiéndoles ampliar el espectro de datos que pueden ser utilizados en la clasificación/identificación de estados de salud y pronóstico.

- Redes neuronales recurrentes (RNN) y sus variaciones:
  - Redes neuronales recurrentes profundas.
  - Celdas long-short term memory.
  - Gated recurrent units.
- RNNs para el pronóstico de daño y estimación del tiempo de vida remanente en base a señales masivas y multidimensionales.
- Redes neuronales convolucionales (en 1 e 2 dimensiones)
- Modelos híbridos de redes neuronales convolucionales y RNNs para la fusión de datos masivos y multidimensionales.
- Taller de casos de aplicación en distintos rubros como en la Minería, Energía, Celulosa, Petróleo y Gas, Aviación.

## 8. Aprendizaje No Supervisado en Detección de Anomalías

**Duración:** 16 horas

**Profesor:** Enrique López Droguett

En este módulo, los participantes adquirirán conocimientos sobre los conceptos relacionados con el aprendizaje no supervisado de máquinas aplicado a la detección de anomalías en sistemas de ingeniería. Para lograr esto, se profundizará en modelos de aprendizaje de máquinas y aprendizaje profundo, tales como “Support Vector Machines”, Árboles de Decisión y Autoencoders. Estas técnicas se revisarán y desarrollarán en detalle, proporcionando a los estudiantes las habilidades necesarias para implementar eficientemente detectores de anomalías usando una amplia variedad de datos provenientes de diferentes sectores industriales.

- Aprendizaje de máquinas no supervisado y detección de anomalías con Scikit-Learn
- Desarrollo de detectores de anomalías en base a:
  - Máquinas de Soporte Vectorial (SVM).
  - Árboles de Decisión.
  - Random Forest.
  - Técnicas de Boosting.
- Desarrollo de detectores de anomalías en base a AutoEncoders.
- Taller de casos de aplicación en distintos rubros como en la Minería, Energía, Celulosa, Petróleo y Gas, Aviación.

## 9. Optimización para Soporte en la Toma de Decisiones

Duración: 16 horas

Profesor: Gabriel San Martin

Hasta este punto en el diplomado, los participantes han desarrollado habilidades sólidas en el procesamiento de datos y la implementación de modelos para la detección de anomalías, la clasificación de estados de salud, y la predicción de vida remanente en diversos tipos de activos físicos. En este módulo, los resultados obtenidos de los modelos desarrollados anteriormente se utilizarán estratégicamente para desarrollar modelos de optimización para la toma de decisiones relacionadas con la operación y mantenimiento de activos físicos. Este enfoque práctico permitirá a los estudiantes aplicar de manera efectiva sus conocimientos en situaciones del mundo real para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en ámbitos industriales.

- Cómo usar predicciones de un modelo de aprendizaje de máquina (redes neuronales, SVM, etc) para la optimización de decisiones en mantenimiento, confiabilidad, gestión de activos físicos.
- Taller de casos de aplicación: optimización del número de repuestos en bodega.

## 10. Desarrollo de Dashboards

**Duración:** 8 horas

**Profesor:** Enrique López Droguett

En este módulo los participantes explorarán elementos esenciales en la creación de dashboards interactivos para la visualización en línea de los resultados generados por modelos de aprendizaje de máquinas o aprendizaje profundo estudiados anteriormente. Esta fase permitirá a los estudiantes completar un ciclo de desarrollo completo: desde la exploración inicial de datos industriales, la implementación de modelos matemáticos avanzados, la utilización de los resultados en tareas operativas, hasta la visualización dinámica de los resultados en tiempo real. Este enfoque práctico y aplicado consolidará los conocimientos adquiridos, capacitando a los estudiantes para comunicar de manera efectiva los resultados de sus análisis a través de interfaces visuales interactivas.

El desarrollo e implementación de dashboards se basa en el uso de la interfaz gráfica en Excel y con su conexión en tiempo real a modelos predictivos ya entrenados y servidor de data nueva para alimentar el modelo y mostrar resultados en tiempo real en dicho dashboard.

- Implementación de dashboards utilizando Excel.
- Conexión de una solución (modelo) predictiva con datos generados en tiempo real.
- Implementación de dashboards utilizando Python – Dash.
- Conexión a API creada por los alumnos e incorporación de gráficos interactivos.

## 11. Computación en la Nube: Despliegue de Soluciones Predictivas

**Duración:** 16 horas

**Profesor:** José García Conejeros

Un aspecto crucial de la ciencia de datos y desarrollo de soluciones predictivas en la industria es su integración operativa. En este contexto, uno de los métodos más ampliamente utilizados en la actualidad es la computación en la nube. En este módulo, los participantes revisarán los conceptos fundamentales de “cloud computing”, centrándose especialmente en cómo desarrollar, implementar, y poner en marcha las soluciones predictivas analizadas en los módulos anteriores mediante el aprovechamiento de recursos remotos. Este módulo permitirá a los estudiantes llevar a cabo implementaciones efectivas y escalables en entornos de nube, optimizando así su aplicabilidad y el rendimiento de sus modelos en la práctica industrial.

- Computación distribuida para la ejecución de tareas complejas usando Hadoop.
- Creación de APIs (Application Programming Interface) usando Python - Flask.
- Serialización de modelos predictivos.
- Orquestación de procesos de análisis de datos usando Python y Airflow.

## 12. Taller

**Duración:** 16 horas

**Profesor:** Enrique López Droguett (día 1) y Juan Tapia Farías (día 2)

Como cierre integral de este diplomado, los alumnos llevarán a cabo la evaluación y análisis de casos prácticos involucrando datos provenientes del monitoreo del estado de salud de activos físicos para detección de anomalías, la identificación y diagnóstico del nivel de daño.

Los estudiantes tendrán la oportunidad para desarrollar e implementar el pipeline completo de análisis, o sea, involucrando todas las etapas discutidas en los módulos anteriores:

Adquisición data (SQL/SAP) -> Procesamiento y Visualización de la Data -> Modelación y Desarrollo de la Solución Predictiva -> Optimización en Toma de Decisiones -> integración de la Solución Predictiva con Dashboard -> Despliegue de la Solución Predictiva.

Los estudios de casos involucran el monitoreo de activos físicos online (como, por ejemplo, chancadores, turbinas, bombas y compresores en base a múltiples sensores de proceso y vibraciones) y también offline (como análisis de aceite).

## Evaluaciones y Proyecto Final

A lo largo del diplomado, se incorporarán instancias evaluativas donde los estudiantes pondrán a prueba los conocimientos adquiridos. Contando siempre con el respaldo del cuerpo docente, quienes ofrecerán orientación y apoyo, los estudiantes analizarán datos provenientes de diversas situaciones industriales, desarrollarán una amplia variedad de modelos para el diagnóstico y pronóstico, y aplicarán los resultados en la optimización de decisiones operativas. Este enfoque práctico y orientado a la aplicación permitirá a los participantes consolidar sus habilidades y demostrar su capacidad para abordar desafíos del mundo real en el ámbito de la ciencia de datos aplicada a la ingeniería.

Como cierre, los alumnos desarrollarán un proyecto final:

- Preparación de un proyecto de aplicación grupal.
- Presentación y feedback de compañeros y profesores.

# Requisitos de aprobación

El requisito académico se cumple aprobando todos los cursos con **nota mínima 4,0**



# Cuerpo docente



## Enrique López Droguett

### Formación Académica

- PhD, Reliability Engineering, University of Maryland, College Park.
- MS, Reliability Engineering, University of Maryland, College Park.
- MS, Chemical Engineering, Federal University of Bahia, Brazil.
- BS, Chemical Engineering, Federal University of Bahia, Brazil.

### Ocupación

- Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Chile.
- Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, University of California, Los Angeles (UCLA), USA.



## José García Conejeros

### Formación Académica

- Doctor en Ciencias con mención en Matemáticas, Universidad de Chile
- Licenciado en Ciencias con mención en Matemáticas, Universidad de Chile.

### Ocupación

- Profesor Asociado, Escuela de Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Telefónica, Investigador en las áreas de Big Data Analytics.



## Juan Tapia Farías

### Formación Académica

- Doctor en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile.

### Ocupación

- Senior Researcher en la Hochschule Darmstadt - University of Applied Sciences, Alemania.
- Director de I+D en TOC Biometrics, Chile.



## Richard Weber H.

### Formación Académica

- Ph. D. en Investigación de Operaciones, RWTH Aachen, Alemania.
- Magíster en Investigación de Operaciones, RWTH Aachen, Alemania.

### Ocupación

- Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.

# Cuerpo docente



## Gabriel San Martín

### Formación Académica

- Magíster en Cs. de la Ingeniería, Mención Mecánica, Univ. de Chile.
- Msc Ingeniería Civil, Universidad de California, Los Angeles UCLA.
- PhD(c) Ingeniería Civil, Universidad de California, Los Angeles UCLA.

# Inscripciones

- Fecha de Inicio de las Clases: **31 de mayo de 2024**
- Fecha de Término de las Clases: **7 de diciembre de 2024**
- Lugar: Modalidad online
- Horario: Clases dos veces al mes, días viernes y sábado 09:00 a 18:00 horas

## Programación

MAYO							JUNIO							JULIO						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM
		1	2	3	4	5					<b>1</b>	2	1	2	3	4	5	6	7	
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	<b>12 13</b>	14	
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	<b>14 15</b>	16	15	16	17	18	19	20	21	
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	<b>26 27</b>	28	
27	28	29	30	<b>31</b>			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31				
AGOSTO							SEPTIEMBRE							OCTUBRE						
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM
		1	2	3	4								1		1	2	3	<b>4</b>	5	6
5	6	7	8	<b>9 10</b>	11		2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	<b>13 14</b>	15	14	15	16	17	<b>18 19</b>	20		
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27
26	27	28	29	<b>30 31</b>			23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31			
						30														
NOVIEMBRE							DICIEMBRE													
LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	DOM							
				1	2	3							1							
4	5	6	7	<b>8 9</b>	10		2	3	4	5	<b>6 7</b>	8								
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15							
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22							
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29							
							30	31												

# Programación de clases

FECHA	CURSO	PROFESOR@S
31-05-2024	Internet de las Cosas (IoT) y Big Data en la Confiabilidad y Mantenimiento	Richard Weber
31-05-2024	Taller de Python	Gabriel San Martin
01-06-2024	Taller de Pandas	Gabriel San Martin
14-06-2024 15-06-2024	Adquisición y Procesamiento de Datos	Enrique López
12-07-2024 13-07-2024	Aprendizaje de Máquinas	Juan Tapia
26-07-2024 27-07-2024	Aprendizaje Profundo (Redes Neuronales) para el Diagnóstico	Enrique López
09-08-2024 10-08-2024	Aprendizaje Profundo en Pronóstico	Enrique López
30-08-2024 31-08-2024	Aprendizaje No Supervisado en Detección de Anomalías	Enrique López
13-09-2024 14-09-2024	Optimización para Soporte en la Toma de Decisiones	Gabriel San Martin
04-10-2024	Desarrollo de Dashboards	Enrique López
18-10-2024 19-10-2024	Computación en la Nube: Despliegue de Soluciones Predictivas	José García
08-11-2024 09-11-2024	Taller	Enrique López Juan Tapia
06-12-2024 07-12-2024	Presentación proyectos	Enrique López Juan Tapia

# Requisito de admisión

Estar en posesión de un título profesional de ingeniero o licenciatura en ingeniería con una duración mínima de 4 años.

## Valores

**VALOR: 144 UF**

### **DESCUENTOS POR INSCRIPCIÓN ANTICIPADA**

**30%** de descuento hasta el 20/03/2024

**20%** de descuento hasta el 20/04/2024

**10%** de descuento hasta el 15/05/2024

30% de descuento para afiliados a Caja Los Andes (no acumulable con descuentos por inscripción anticipada).

10% de descuento adicional por pago al contado del arancel, puede ser por transferencia, cheque al día o con tarjeta de crédito una cuota.

## Consultas e inscripciones

**Maricarmen Núñez**

📞 +562 2978 4591

✉️ [diplodimecma@ing.uchile.cl](mailto:diplodimecma@ing.uchile.cl)

¡Síguenos!



**DIMEC**  
INGENIERÍA MECÁNICA  
UNIVERSIDAD DE CHILE

*Transforma tu potencial*



**dimec.uchile.cl**



UNIVERSIDAD  
DE CHILE

www.uchile.cl