

ESTUDIANTES DESARROLLAN INTERESANTES PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER SU TÍTULO DE PREGRADO Y GRADO DE MAGÍSTER

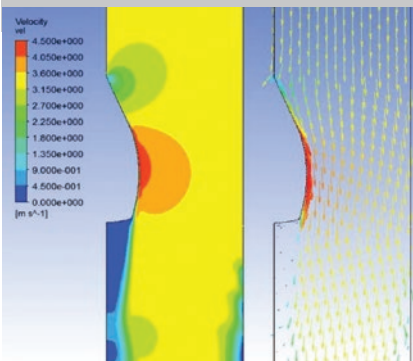
PREGRADO

David Armijo Villanueva

Reductor de arrastre bio inspirado para embarcaciones

Este estudio es inspirado en el Pingüino Emperador (*Aptenodytes Fosteri*), quien es capaz de almacenar burbujas alrededor de su cuerpo y liberarlas para aumentar drásticamente la velocidad de nado, y así salir eyectado desde el agua a la superficie. Este fenómeno es conocido como lubricación con aire, el cual permite al pingüino reducir momentáneamente la fuerza de arrastre ejercido por el medio acuoso. En este trabajo se inspira en este fenómeno para reducir el costo de transporte en embarcaciones. Así, el objetivo principal del trabajo es cuantificar el efecto de lubricación con aire en la obra viva de un barco en movimiento.

Se utilizaron simuladores CFD (ANSYS Fluent) para evaluar dinámicamente un barco navegando a 10 velocidades diferentes, se analizaron las fuerzas de arrastre ejercidas por el medio y se repitió la experiencia en presencia de un inyector de aire continuo en la proa. Al comparar los resultados obtenidos en la simulación se obtuvo una reducción promedio del 19,3% en el costo de transporte para los casos con lubricación con aire (con respecto al caso control).



PREGRADO

Fernando Martínez Brunner

Diseño, construcción y ensayos de un modelo de turbina hidro-cinética

Esta investigación se llevó a cabo en el contexto de un proyecto que buscó entregar una solución a quienes aún no tienen energía eléctrica, pero sí cuentan con ríos a poca distancia del punto de consumo. Por lo anterior, se eligió el tipo de turbina Molino de Agua, el cual, pese a sacrificar eficiencia con respecto a diseños convencionales, se concluyó que puede ser una opción real para energizar zonas aisladas, ya que es de sencilla construcción y mantención, además de significar una inversión varias veces menor a una turbina convencional.

Junto al equipo de profesores del DIMEC U. Chile, se contó con el apoyo de otros dos actores: fue financiado por el programa Brain Chile, del Centro de Innovación de la Universidad Católica, y contó con la importante colaboración del Instituto Nacional de Hidráulica (INH), con ingenieros que apoyaron durante todo el desarrollo y un laboratorio para realizar las pruebas.



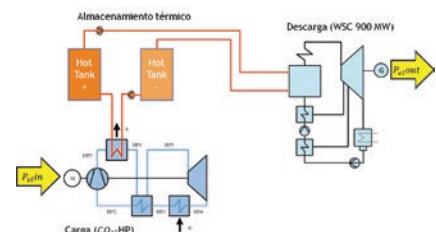
PREGRADO

Sebastián Álvarez

Análisis exergético de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica a gran escala mediante bombas de calor de alta temperatura, utilizando CO₂ como fluido de trabajo

De acuerdo a la necesidad de mitigar la variabilidad de producción de energía eléctrica mediante recursos renovables de naturaleza variable (energía solar y eólica), se analiza la factibilidad técnica de utilizar un sistema de almacenamiento de energía mediante bombeo de calor (*Pumped Heat Energy Storage o PHES*), utilizando CO₂ como fluido de trabajo, lo que permite alcanzar altas eficiencias con bajo riesgo asociado al ciclo y un menor potencial de contaminación ambiental en comparación a otros fluidos de trabajo. Para esto, se establecen 6 distintas posibles configuraciones con distintos grados de viabilidad. Además, se explora la posibilidad de utilizar 5 mezclas sales fundidas, algunas de las cuales presentan gran potencial de ser producidas localmente.

En este trabajo de título, se desarrollan modelos computacionales de cada configuración y se comparan eficiencias Round-Trip, eficiencia exergética de la bomba de calor y uso de sales fundidas principalmente. Se observan eficiencias Round-Trip entre 40 y 63% para las mejores configuraciones analizadas, siendo la configuración con mayor eficiencia una con bomba de calor sin modificaciones, acoplada a un ciclo Rankine estándar. De las 5 sales evaluadas, se detecta gran potencial en sales de litio, que podrían ser producidas en Chile dada la disponibilidad de materia prima.



60 estudiantes lograron convertirse en los nuevos titulados del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile durante el 2018. En el caso del programa de postgrado, fueron 8 estudiantes que obtuvieron su grado de magíster en Ciencias de la Ingeniería, con mención en Mecánica. A continuación, te presentamos algunos de los proyectos desarrollados por los alumnos y alumnas, en los programas de pregrado y postgrado, impartidos por el DIMEC U. Chile

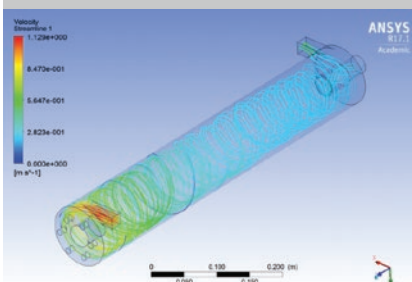
PREGRADO

Jonatan Mella

Simulación Fluido Dinámica de un prototipo de celdas de flotación

En minería el concepto de flotación es muy ocupado, sobre todo en plantas de concentrado, con el cual se genera una selección de minerales económicamente deseables. Para ello, existen equipos especialmente diseñados, llamados Celdas de Flotación. En dichos equipos la utilización de agua es esencial, recurso que actualmente es muy escaso en nuestro país y más aún en el rubro ya descrito. Por lo anterior, se deben implementar nuevas tecnologías que permitan reducir el consumo de agua en estos procesos.

Bajo este contexto, nace el tema de memoria, el cual tiene como objetivo principal estudiar el comportamiento fluidodinámico de un innovador prototipo de Celda de Flotación, desarrollado por el profesor Gonzalo Montes, bajo distintas condiciones operacionales y geométricas. Se evaluaron aspectos tales como, concentración de sólidos, viscosidad, dimensiones del prototipo e inyección de aire, mediante análisis teórico, ocupando las herramientas de CFD (*Computational Fluids Dynamics*). Finalmente, de los resultados obtenidos en las simulaciones y al realizar un análisis de los puntos ya mencionados, se concluye que el prototipo analizado es funcional y presenta ventajas con respecto a modelos actualmente empleados en la industria, destacando que lo anterior debe ser corroborado experimentalmente.



PREGRADO

César Salazar

Diseño y construcción de un dispositivo extrusor de probetas para estudios de concretos aptos para la impresión 3D

En estos últimos tres años, existen muchos prototipos de impresoras 3D extrusoras de concreto alrededor del mundo y la tendencia actual es a conquistar el mercado de la construcción, al menos a una escala domiciliaria gracias a los beneficios que tiene al largo plazo: baja mano de obra, reducción de emisiones de contaminación (escombros, ruido, etc.), rapidez y precisión. Chile no se ha quedado atrás en esta materia y cuenta con una impresora 2D de concreto, la cual fabrica dentro de un taller paredes modulares, para ser ensamblados posteriormente en un lugar determinado.

Una de las barreras que impide la entrada definitiva de este tipo de tecnologías al país es su exigente normativa antisísmica que se le pide cumplir al hormigón en cuestión. En consecuencia, este proyecto interdisciplinario pretende entregar a la Facultad un dispositivo extrusor de probetas para el ensayo de un rango de concretos. El dispositivo opera bajo condiciones controladas, que permiten generar probetas y pruebas de extrusión y, de esta manera, determinar un concreto idóneo para su implementación en la construcción, según las normativas nacionales vigentes. Para ello, se construyó, en coordinación con un alumno de ingeniería civil y otro de ciencias de la computación, un banco de ensayos, contemplando su concepción, diseño, implementación y operación.



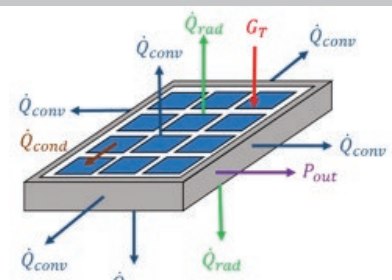
PREGRADO

Viviana Olivares Rojas

Modelamiento térmico tridimensional de un panel fotovoltaico

Los sistemas fotovoltaicos utilizan celdas solares para producir energía eléctrica a partir de la radiación solar, mediante el efecto fotoeléctrico. Sin embargo, a pesar de que en nuestro país cuenta con un escenario favorable para su desarrollo, se han producido diversos problemas en las instalaciones que afectan directamente la generación, producto de las altas temperaturas de operación que alcanzan los paneles. En este contexto, el trabajo de título busca desarrollar una herramienta computacional que permita predecir la distribución tridimensional de temperatura de un panel fotovoltaico en función del tiempo, realizando además un estudio de la influencia de las condiciones ambientales y los efectos del sombreado parcial de un panel.

Los resultados obtenidos mostraron que la distribución de temperatura de un panel no es uniforme y que las mayores pérdidas de calor se producen por convección, alcanzando un 60% del total de pérdidas. Con respecto a la influencia de las condiciones meteorológicas, se determinó que tanto la variación de la irradiancia como de la temperatura ambiente afectan de forma lineal a las pérdidas de calor y a la temperatura de operación del panel, mientras que la velocidad del viento posee una relación logarítmica con estas variables.



- G_T : Radiación solar incidente
- Q_{cond} : Flujo de calor por conducción
- Q_{conv} : Flujo de calor por convección
- Q_{rad} : Flujo de calor por radiación
- P_{out} : Potencia generada

Educación Continua

Departamento de Ingeniería Mecánica

Universidad de Chile



Diplomado en Climatización

OBJETIVO

Formar un profesional con dominio en los fundamentos técnicos de climatización, que le permitan aplicar dicho conocimiento a diseñar, liderar y ejecutar proyectos de instalaciones para alcanzar elevados niveles de confort y eficiencia en sistemas de climatización avanzados; considerando desde la determinación de las cargas térmicas, definición de sistemas, selección de equipos, diseño y estrategias de operación y mantención.

PLAN DE ESTUDIOS

- Fundamentos térmicos de climatización
- Eficiencia energética y recuperación de calor
- Cargas térmicas en sistemas de climatización
- Sistemas de fuerza y control en climatización
- Sistemas de climatización y aplicaciones
- Operación y gestión de sistemas de climatización

Más información:



www.dimec.uchile.cl/web/diplomas-y-cursos

Contactos y consultas: **Maricarmen Núñez**

+562 2978 4591

diplodimecma@ing.uchile.cl (DCMGA)

diploclima@ing.uchile.cl (D. Climatización)



Diplomado en Confiabilidad, Mantenimiento y Gestión de Activos (DCMGA)

OBJETIVO

Formar un profesional con dominio en confiabilidad, mantenimiento y gestión de activos físicos que le permitan diseñar, liderar y realizar proyectos para alcanzar niveles de disponibilidad y mantenibilidad estipulados por la empresa y que involucren equipos complejos, interdependientes, que estén en interacción con el factor humano y fuentes de datos masivas.

CURSOS

- Ingeniería de Confiabilidad
- Análisis de Mecanismos de Fallas
- Gestión de Activos Físicos
- Mantenimiento Predictivo
- Gestión del Mantenimiento
- Monitoreo de Señales y Pronóstico de Daños
- Mantenimiento Preventivo e Inspecciones
- Big Data Aplicada a la Gestión de Activos
- Análisis de Datos Aplicada a la Gestión de Activos
- Big Data Analytics en Confiabilidad y Mantenimiento
- Confiabilidad Humana en la Gestión de Activos
- Taller de Proyecto - Presentaciones de Alumnos
- Inspección Basada en el Riesgo

Modalidad presencial y a distancia

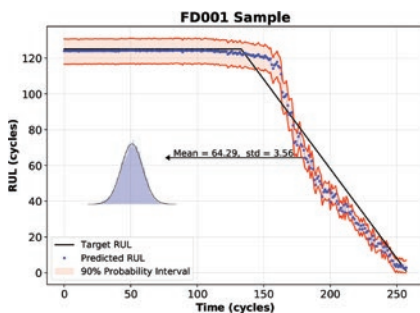
Ambos programas se podrán seguir vía streaming o video diferido.

POSTGRADO
Sergio Cofré Martel

A Deep Learning Based Framework for Physical Assets Health Prognostics Under Uncertainty for Big Machinery Data

Las técnicas de Aprendizaje Profundo (AP) han revolucionado la forma en que se analizan e interpretan datos, utilizando combinaciones no lineales de parámetros, las arquitecturas de AP son capaces de extraer información abstracta que hasta ahora era inaccesible. Esto es de particular interés en el área de confiabilidad, ya que el constante monitoreo de sistemas mecánicos y eléctricos genera grandes bases de datos ricas en información, la cual muchas veces es desperdiciada. En este trabajo, se propone una arquitectura de AP para la estimación del estado de salud de equipos. En primer lugar, dos capas de Redes Neuronales Convolucionales (CNN) extraen relaciones abstractas entre datos sensoriales obtenidos en un mismo instante de tiempo. Luego, una capa de Redes Neuronales Recurrentes Bidireccionales (BiLSTM) se utiliza para analizar dichas relaciones de forma temporal.

La arquitectura es validada a través de dos conjuntos de datos: C-MAPSS y CS2. En el primero, se busca estimar la vida remanente útil (RUL) de turbinas de aviones; mientras que, en el segundo, se estima tanto el estado de carga (SOC) como el estado de salud (SOH) en baterías de Ion-Litio. Los modelos entrenados en ambas bases de datos arrojan resultados superiores al estado del arte en la raíz del error medio cuadrado (RMSE), mostrando robustez en el proceso de entrenamiento y baja incertidumbre en sus predicciones. Estos resultados, muestran que la arquitectura propuesta es adaptable a diferentes sistemas y puede obtener relaciones temporales abstractas de los datos sensoriales para la evaluación de confiabilidad.

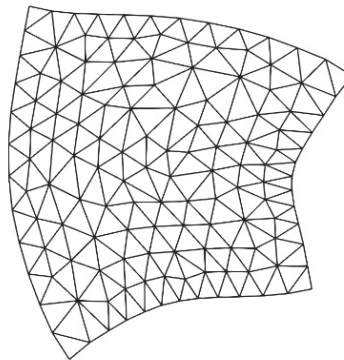


POSTGRADO
Rodrigo Silva

Desarrollo de un método de integración nodal para problemas de mecánica de sólidos lineal utilizando la descomposición del elemento virtual

En la integración numérica de los métodos de Galerkin sin malla, debido a la complejidad de las funciones de forma, es necesario utilizar una gran cantidad de puntos de integración para lograr que el método sea estable, lo que aumenta los tiempos de cómputo. Por otro lado, la integración directa en el nodo puede ser deseable porque se basa en menos evaluaciones de puntos de integración, pero conduce a inestabilidad numérica debido a un mecanismo similar a la subintegración y al desvanecimiento de las derivadas de las funciones de base en los nodos. En la tesis desarrollada se propuso un esquema de integración nodal consistente y estable para el método de Galerkin sin malla para problemas de mecánica de sólidos lineal. Para el desarrollo de este esquema, se utilizó la descomposición del elemento virtual, la cual fue previamente desarrollada para afrontar problemas de integración numérica en elementos poligonales. El método propuesto en esta tesis se denominó NIVED (Nodal Integration using the Virtual Element Decomposition). En el trabajo realizado se demostró que NIVED es un esquema consistente y estable.

Este trabajo se desarrolló en el marco del proyecto "Enhancing the robustness of meshfree Galerkin methods for solid mechanics simulations using the virtual element decomposition", financiado por Conicyt-Fondecyt, cuyo investigador principal fue el académico Alejandro Ortiz, profesor guía de esta tesis.



POSTGRADO
Ricardo Toledo

Efecto del empaquetamiento modular en el comportamiento térmico de las celdas de Ion-Litio INR26650

Las baterías de Ion-Litio son una tecnología actual que es utilizada en varias aplicaciones por sus grandes ventajas en almacenamiento de energía, ligereza y nulo efecto memoria, pero poseen la desventaja de ser muy sensibles a altas temperaturas. Este problema se complejiza cuando las celdas están empaquetadas, ya que se producen gradientes de temperaturas con puntos de temperatura máxima en el centro del empaquetamiento, lo que produce desincronizaciones en la carga y descarga de las celdas, lo que conlleva su deterioro y en caso extremos problemas de seguridad como explosiones. Una solución a este inconveniente, son los sistemas de gestión térmica.

Por lo anterior, se propuso desarrollar esta tesis en la que se observó que, al enfriar estas celdas cilíndricas en empaquetamientos modulares, se producía un mejor rendimiento térmico y mayor eficiencia energética del sistema de ventilación que enfriar todo el empaquetamiento completo. Con la información obtenida de este estudio se podrá iniciar en el futuro una herramienta de empaquetamiento que permitirá conocer la cantidad óptima de celdas y la mínima potencia de ventilación necesaria para producir el mayor rendimiento térmico de las celdas.

