

**REPORTE**

**BEAUCHEF**

**CAMBIO CLIMÁTICO**

**2020**



**BEAUCHEF  
CAMBIO CLIMÁTICO**

**REPORTE**

**BEAUCHEF**

**CAMBIO**

**CLIMÁTICO**

**2020**



**BEAUCHEF**  
**CAMBIO CLIMÁTICO**

# Tabla de Contenidos

13

Investigación

4

Contexto

20

Formación

6

Participación

25

Incidencia

8

Contribuciones

28

Mitigación en Campus

# CONTEXTO



Logo Semana COP25

En agosto de 2019, en el contexto de la Semana COP25 Ingeniería y Ciencias, la FCFM decide enfrentar el desafío que plantea la mitigación y adaptación al cambio climático y abordarlo desde todos los ámbitos de su quehacer. Para esto se creó la iniciativa Beauchef Cambio Climático, que se compromete a acciones desde la generación, desarrollo, integración y comunicación del saber en ciencias básicas, ingeniería, ciencias de la Tierra, economía y gestión. En esta perspectiva, se definen cuatro líneas de acción, cada una de las cuales tiene una serie de metas específicas.

## LAS CUATRO LÍNEAS DE ACCIÓN SON:

1. Investigación e innovación
2. Formación
3. Incidencia
4. Acciones de mitigación a nivel de campus

El objetivo de este reporte es presentar a la comunidad de la FCFM los avances que se han realizado en cada una de las metas, independientemente de la magnitud o impacto que hayan tenido, sin juzgar ni priorizar. Para esto, desde finales de diciembre de 2020 hasta inicios de marzo de 2021 se solicitó a las direcciones, departamentos y centros de investigación de la Facultad completar un formulario para levantar esta información.

Entendemos que los años 2019 y 2020 han sido particularmente atípicos en el contexto histórico nacional e internacional, pero este contexto no nos otorga el derecho a olvidarnos de nuestros compromisos, ya sea por el rol gravitante que tiene y debiera seguir teniendo la FCFM en el quehacer científico tecnológico nacional y regional, como por compromiso que tenemos como comunidad universitaria estatal en la co-creación de un País que nos de orgullo y en el cual podamos desarrollarnos plenamente.

---

*La información que se presenta en este documento se recopiló con el formulario "Catastro de contribuciones a los compromisos de facultad en materia de mitigación y adaptación al cambio climático", que estuvo para ser contestado por toda la comunidad de la FCFM en UCampus entre el 22 de diciembre de 2020 y 9 de marzo de 2021. La invitación a reportar acciones se canalizó en el Consejo de Facultad, a través de las direcciones de los departamentos, centros de investigación de la facultad y el Centro de Estudiantes de Ingeniería. En diciembre de 2022 volveremos a abrir el formulario para recopilar acciones realizadas en los años 2021 y 2022.*

# PAR- TICIPACIÓN

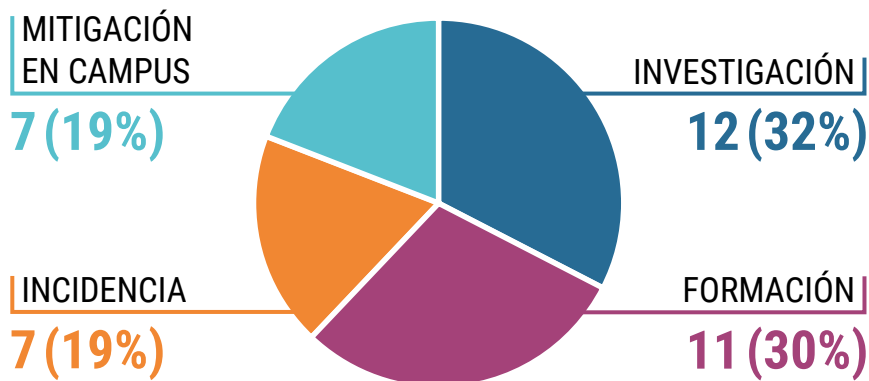
**El formulario fue respondido  
por 20 personas reportando actividades de:**

- Área para el Aprendizaje de Ingeniería y Ciencias (A2IC)
- Centro NIC Chile
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2
- FabLab UChile
- Departamento de Ciencias de la Computación (DCC)
- Departamento de Geología (DGL)
- Departamento de Ingeniería Civil (DIC)
- Departamento de Ingeniería de Minas (DIMIN)
- Departamento de Ingeniería Eléctrica (DIE)
- Departamento de Ingeniería Mecánica (DIMEC)
- Dirección Económica y Administrativa
- Dirección Académica y de Investigación
- Dirección de Escuela de Ingeniería y Ciencias
- Laboratorio de Fluidodinámica y Procesos
- Oficina de Ingeniería para la Sustentabilidad

# CONTRI- BUCIONES



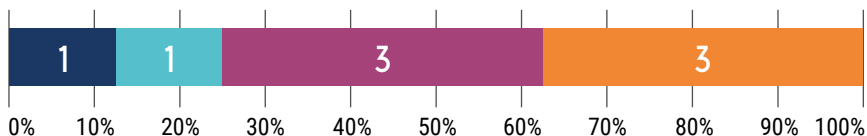
Se reportaron 37 contribuciones. Su distribución por eje de acción fue la siguiente:



## NIVEL DE AVANCE QUE SUPONE CADA CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

### Objetivo 1.1

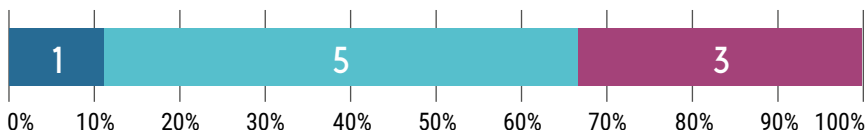
Liderar y articular iniciativas con el fin de potenciar aún más la innovación para la sostenibilidad, conjugando el desarrollo de conocimiento científico y la creación de nuevas tecnologías.



### Objetivo 1.2

Definir al año 2020 una estrategia de fortalecimiento de la investigación e innovación para abordar los desafíos del cambio climático.

\* Los números dentro de las barras indican la cantidad de respuestas que llegaron para ese ítem.

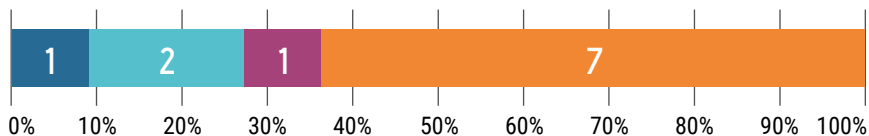


Muy poco avance
  Poco avance
  Se mueve
  Avanzamos
  Mucho avance

## NIVEL DE AVANCE QUE SUPONE CADA CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE FORMACIÓN

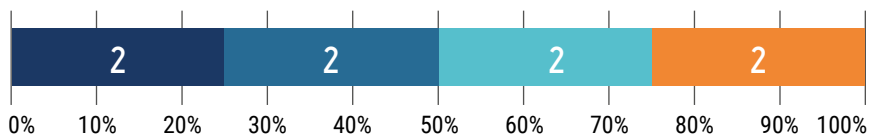
### Objetivo 2.1

Generar e implementar enfoques metodológicos que permitan que nuestros estudiantes desarrollen pensamiento sistémico, que integre los efectos del cambio climático para contribuir como agentes de cambio en la sociedad.



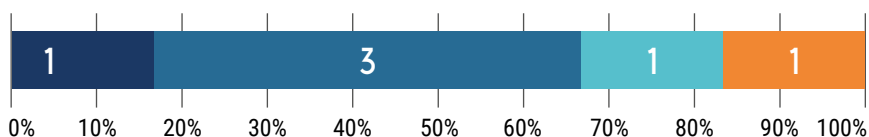
### Objetivo 2.2

Incorporar líneas temáticas sobre comprensión, mitigación y adaptación al cambio climático, en una progresión de cursos desde etapas tempranas de la formación de los estudiantes hasta la fase de graduación.



### Objetivo 2.3

Creación de programas específicos para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático, abordando tanto aspectos científicos como tecnológicos y de innovación, de manera articulada con otras facultades.

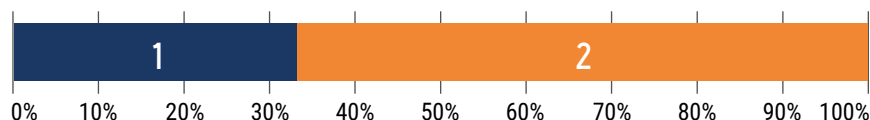


Muy poco avance
  Poco avance
  Se mueve
  Avanzamos
  Mucho avance

## NIVEL DE AVANCE QUE SUPONE CADA CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE INCIDENCIA

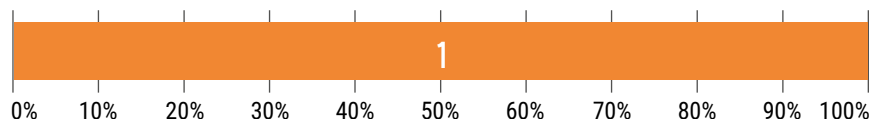
### Objetivo 3.1

Visibilizar la investigación en sustentabilidad y cambio climático, contribuyendo a su posicionamiento en la agenda pública, en ámbitos críticos relacionados con el cambio climático que no han sido abordados y que sean requeridos para el desarrollo de políticas públicas.



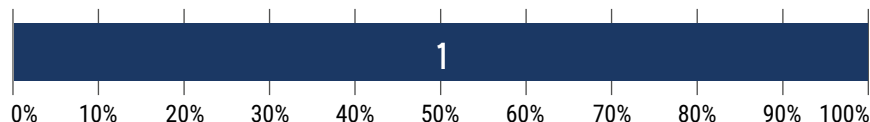
### Objetivo 3.2

Articular y liderar una red de cooperación y servicios para el Estado, que permita contribuir al diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas en relación con el cambio climático.



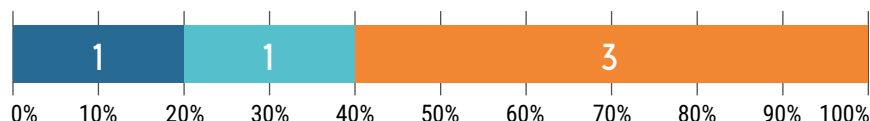
### Objetivo 3.3

Vincular a nuestra institución con la industria con eje en innovación tecnológica para la mitigación y adaptación al cambio climático.



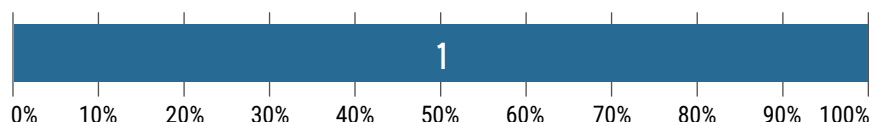
### Objetivo 3.4

Contribuir a la formación de capacidades para enfrentar el cambio climático, mediante programas para profesionales y tomadores de decisiones.



### Objetivo 3.5

Apoyar la participación de nuestros científicos en la discusión a nivel global, por ejemplo, mediante la colaboración en el Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC) y otras instancias.

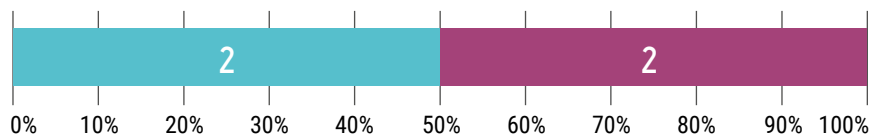


Muy poco avance
  Poco avance
  Se mueve
  Avanzamos
  Mucho avance

## MITIGACIÓN EN CAMPUS

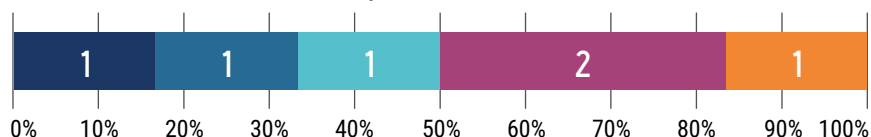
### Objetivo 4.1

Reducir significativamente nuestra huella de carbono asociada al transporte, mediante la cuantificación del aporte individual a las emisiones, y el fomento al uso de transporte no contaminante. También se desarrollarán programas de captura de carbono mediante reforestación para compensar emisiones.



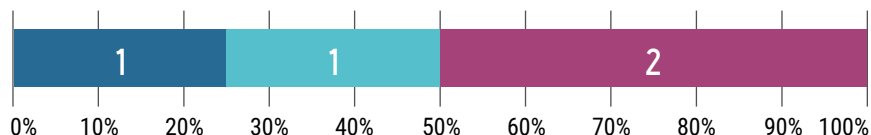
### Objetivo 4.2

Reducir significativamente el consumo de energía, mediante la adopción de tecnologías limpias con foco en nuestros principales ítems de consumo. Aumentar la autogeneración de energía eléctrica, con una meta de 500 kW de potencia instalada al 2030.



### Objetivo 4.3

Profundizar las medidas de reducción y reciclaje de residuos. Implementar políticas de suministro sostenible y cero papel. Eliminar envases plásticos no reciclables en el campus y promocionar opciones de alimentación sostenibles en cafeterías y casinos, con cobertura de un 100% al año 2025.



Muy poco avance
  Poco avance
  Se mueve
  Avanzamos
  Mucho avance

**CONTRIBUCIONES**

**INVESTIGACIÓN**

## Departamento de Ingeniería Civil



**dic** INGENIERÍA CIVIL  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## SEMINARIOS DE INVESTIGACIÓN

Seminarios de Investigación, Quehacer Académico y Divulgación Científica. Actividades desarrolladas en formato online, abiertas y gratuitas a la comunidad externa e interna, contribuyendo a democratizar el conocimiento de las diferentes áreas del departamento.

### LUGAR

Formato Online (facebook live / youtube live)

### FECHA

Marzo - Diciembre 2020

### ALCANCE

40.000 personas

### SITIO RECOPIULATORIO

<https://www.youtube.com/dicuchilecfm>

## PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICOS

### **Proyecto Fondef ID20I10147**

Herramientas para la construcción de escenarios prospectivos de gestión del riesgo climático y desarrollo de estrategias de adaptación: el caso del sector minero. (Willy Kratch)

---

### **JEAI (Jeunes Équipes Associées à l'IRD (Francia) Program) Proyecto CHARISMA**

Climate cHAnge, vaRIability and assesS of extreme events impacts on fragile ecosystems in western coast of AMerica (Colombian, Peru, and Chile): Bringing paleoenvironmental evidence to reduce uncertainties. (Valentina Flores Aqueveque, Geología)

---

### **Centro de Aceleración Sostenible de Electromovilidad (CASE)**

Este centro, que es dirigido por el profesor Williams Calderón, cuenta con la participación de varios grupos de investigación en la FCFM, además de importantes socios como la Agencia de Sostenibilidad Energética, el Centro Mario Molina, la Universidad Tecnológica Metropolitana, la Universidad Austral de Chile y la Universidad de Santiago de Chile. El proyecto tiene un horizonte de 5 años y tiene definido 4 vectores de aceleración: Residencial, Regional, Industrial y Comercial, y Transversal; y un total de 28 proyectos por ejecutar.

## Proyecto Fondecyt Regular 1181222

Coupled dynamics of wind-induced turbulence, primary production and carbon sequestration on shallow saline lakes of the Chilean Altiplano region. IP: Alberto de la Fuente, CO-I: Carolina Meruane y Ana Lucía Prieto. El objetivo principal del proyecto es caracterizar y cuantificar los mecanismos principales que dominan la producción primaria en respuesta a la turbulencia inducida por el viento sobre lagunas someras del Altiplano, considerando la variabilidad diurna y estacional del forzante atmosférico, y el marco conceptual de transporte/consumo que explica los flujos de CO<sub>2</sub> que ocurre a través de la interfaz aire-agua. El trabajo realizado a la fecha ha permitido publicar los siguientes artículos, que contribuyen al conocimiento científico de los salares del altiplano y su vulnerabilidad frente al cambio climático:

- de la Fuente A., Meruane C., Suárez F. Long-term spatiotemporal variability in high Andean wetlands in northern Chile 2021 Science of the total environment.  
**<http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143830>**
- Suarez, F; Lobos, F; de la Fuente, A; de Arellano, JVG; Prieto, A; Meruane, C; Hartogensis, O E-DATA: A Comprehensive Field Campaign to Investigate Evaporation Enhanced by Advection in the Hyper-Arid Altiplano 2020 Water.  
**<http://dx.doi.org/10.3390/w12030745>**
- de Amesti, P; de la Fuente, A; Suarez, F Evaporation From Unsaturated Soils as a Function of the Air and Soil Sides of the Land Surface 2020 Water resources research.  
**<http://dx.doi.org/10.1029/2020WR028643>**





## FABLAB

### Proyecto Nodo Biofabricación Digital

Desde el 2018 estamos desarrollando el proyecto Nodo Biofabricación Digital que consiste en el diseño, documentación y distribución de un laboratorio creativo, capaz de fabricar materiales y productos biodegradables a partir de residuos de la agricultura local. El nodo es proyectado para ser ubicado cerca de donde se generan los residuos, integrándose al tejido social y agroindustrial de cada lugar, y haciendo aparecer la diversidad del territorio. Cada laboratorio incorpora un set de herramientas y tecnologías de bajo costo y formato escritorio, para abordar diferentes procesos de biofabricación digitalmente, tales como impresión 3d, rotomoldeado, y termoformado de biomateriales y la biomixer, una máquina inteligente que genera mezclas precisas y fabrica láminas a partir de propiedades que solicita el usuario. El nodo también integra tecnologías para abordar pre y post procesos, como una estación digital de secado y deshidratado, y una compostera digital capaz de medir y acelerar el proceso de biodegradación. Gracias a la integración de tecnologías tangibles e intangibles, los nodos comparten información y know how con otros nodos. El proyecto busca generar una red de diseño y manufactura distribuida, donde nodos territoriales y conectados materialicen bioproductos a pequeña escala, con infraestructura y materiales locales y así poder transitar hacia modelos alternativos de producción que integren lo local y lo global, y lo físico y lo virtual a través de lógicas distribuidas y regenerativas, y que promuevan la autosuficiencia de los territorios. Esperamos que el proyecto pueda aportar a posicionar a Chile como un polo de desarrollo de bioproductos con identidad territorial, procesos productivos regenerativos y productos sustentables enmarcados dentro de una Economía Circular.

El proyecto es financiado por el Ministerio de la Cultura, las Artes y el Patrimonio, desarrollado en colaboración con investigadores y estudiantes U. de Chile, 6 agroindustrias nacionales y con el apoyo de la plataforma internacional Materiom.org.

## **Programa Hardware Startups impacto socioambiental**

Programa de apoyo para equipos multidisciplinarios, financiados y con modelo de negocio validado, con proyectos orientados a generar bienestar social y medioambiental. El programa tiene una duración máxima de 18 meses y la postulación es por ventanilla abierta. Actualmente tenemos 6 emprendimientos incubados, algunos de ellos son Circular Pet, quienes desarrollan y comercializan alimento premium para mascotas bajo principios de economía circular, y EcoDiseño.cl, quienes desarrollan y comercializan biodigestores educativos que están siendo instalados en colegios a lo largo de Chile.

***[www.fablab.uchile.cl](http://www.fablab.uchile.cl)***



Center for Climate  
and Resilience Research  
[www.CR2.cl](http://www.CR2.cl)

CR2

---

## Plataforma ARClim

Plataforma integrada y dinámica con cobertura nacional y resolución comunal, que muestra el riesgo frente al cambio climático de acuerdo con las proyecciones climáticas futuras.

<https://arclim.mma.gob.cl/>

---

## Informe a las Naciones

“El aire que respiramos: Pasado, presente y futuro – Contaminación atmosférica por MP2,5 en el centro y sur de Chile”, que entrega recomendaciones para generar medidas de mitigación y para superar las barreras que impiden el uso de energías menos contaminantes.

<http://www.cr2.cl/contaminacion/Proyecto Fondecyt>

---

## “Mitigación de carbono negro en la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada de Chile”

El (CR)2 apoyó al MMA. en el diseño, evaluación y justificación, mediante la implementación de un enfoque metodológico, de una meta de reducción cuantificada de carbono negro, integrable y consistente con la meta de reducción de gases de efecto invernadero (GEI).

<http://www.cr2.cl/carbononegro/>

---

## Informe a las Naciones

“Incendios en Chile: causas, impactos y resiliencia”.

<http://www.cr2.cl/incendios/>

CONTRIBUCIONES

FOR-  
MACIÓN



## Departamento de Ingeniería Mecánica (DIMEC)

### **CURSO ME5400**

#### **Ingeniería en Termofluidos versión primavera 2020 (Ramón Frederick)**

Se busca identificar centrales o grupos de centrales eléctricas a carbón o diésel existentes en el territorio nacional y proponer unidades de reemplazo para éstas basadas en energías renovables.

El curso se dividió en grupos de a 4. Cada grupo identifica un sector de estudio (central o grupo de centrales) para conocer sus características y prestaciones actuales, así como los recursos a los que se tiene acceso en la región, y propone la unidad de reemplazo, no necesariamente en la misma ubicación física. Al desarrollar la ingeniería conceptual de la nueva central se procurará que ésta entregue la misma potencia horaria que la anterior. Esto implica hacerse cargo del problema de la intermitencia, mediante diversas estrategias. Estas incluyen: energías de respaldo, sistemas híbridos, sistemas de almacenamiento térmico o eléctrico [6], uso de hidrógeno, etc.

En seguida el grupo realiza la ingeniería básica de la nueva central, que implica especificar los distintos procesos y ciclos intervinientes en su operación, estableciendo los flujos de masa y energía, lo cual permite identificar, dimensionar y luego seleccionar los equipos y establecer el régimen de operación y las prestaciones que caracterizan la planta.

La ingeniería básica completa permite ya evaluar costos y tomar decisiones. Por lo tanto, se procede a la determinación de los costos de capital y los costos de operación y mantenimiento, junto a los ingresos anticipados. Esto permite analizar la factibilidad económica del proyecto.

Este proyecto no impone un sistema a analizar ni tampoco un tipo particular de energía a considerar. Todo esto debe ser propuesto por el grupo, en base a la idea central que es reemplazo de combustibles fósiles.



Center for Climate  
and Resilience Research  
www.CR2.cl

## CR2

### Curso de formación general “Cambio Climático y Sostenibilidad”

Con la participación de 92 alumnos. El objetivo del curso es brindar a los estudiantes de pregrado de la Universidad de Chile un conocimiento general sobre cambio climático y sustentabilidad a través de una perspectiva interdisciplinaria.

### Curso de formación general “Pobreza energética”

En el que participaron 54 estudiantes con el objetivo de generar una discusión transdisciplinaria sobre el concepto de pobreza energética.



Fluidodinámica y  
Procesos

Lab

## Laboratorio de Fluidodinámica y Procesos

Acciones de mitigación en campus implementadas en Laboratorio de Fluidodinámica y Procesos son implementadas por estudiantes de la FCFM, lo que complementa con aplicación práctica de los contenidos teóricos y conceptuales vistos en las carreras que estudian los estudiantes.



Escuela de Ingeniería  
y Ciencias  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## Escuela de Ingeniería y Ciencias

### **Modelo de implementación y evaluación de competencias genéricas, conformación de equipo responsable de la competencia de sustentabilidad en la FCFM**

Se busca identificar equipos de trabajo que puedan dar apoyo a los equipos docentes y departamentos que abordan la competencia de sustentabilidad, desarrollando herramientas para la implementación y la evaluación. Este trabajo se realizó durante el año 2020, en coordinación con diferentes unidades de la FCFM, realizando un piloto en el curso “Módulo Interdisciplinario”. Se busca entregar apoyo a los equipos docentes que declaren dentro de sus programas la competencia de sustentabilidad, asesorando a estos equipos para el logro de los/as estudiantes en esta competencia, compartiendo metodologías y monitoreando la progresión.



## FABLAB

### **Taller de Biofabricación orientada al desarrollo de productos circulares**

El propósito del taller es experimentar la Biofabricación como una herramienta creativa para abordar y reflexionar entorno a modelos alternativos de diseño y fabricación local. Foco especial en el trabajo colaborativo y en red, a través del uso de materiales endémicos y la resolución de problemáticas locales. El taller funciona bajo una metodología teórico/práctica.

## A2IC



Área para el Aprendizaje de  
Ingeniería y Ciencias A<sup>2</sup>IC

A2IC Contribuye con asesorías a profesores/as de cursos enfocados en sustentabilidad en la FCFM.




Oficina de Ingeniería  
para la Sustentabilidad  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## Oficina de Ingeniería para la Sustentabilidad

### Reestructuración del minor de ingeniería para la sustentabilidad

Durante el año 2020 se trabajó en una nueva propuesta de minor de ingeniería para la sustentabilidad. Esta se encuentra lista, a la espera de lo que diga Escuela para el futuro de los minors. La nueva propuesta se basa en una experiencia de trabajo de la sustentabilidad a través de proyectos, aumentando los cursos obligatorios de 2 a 3 y asegurando de mejor manera, que en la versión anterior, la formación de la sustentabilidad.

### Aumento de capacidad de cupos para estudiantes del curso “Introducción a la ingeniería para la sustentabilidad”

Durante el 2020 se estudiaron opciones para aumentar la cantidad de secciones del curso “Introducción a la ingeniería para la sustentabilidad”, el cual hoy depende del departamento de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales. Hay propuestas trabajadas, pero nada definido por el momento, sin embargo, se espera tomar una decisión durante el 2021.



**CONTRIBUCIONES**

**IN-  
CIDENCIA**



Center for Climate  
and Resilience Research  
WWW.CR2.CL

CR2

## **Cuarta versión del Diplomado en Cambio Climático y desarrollo bajo en carbono**

<http://www.diplomacambioclimatico.cl/>

## **Asesoría técnica a la comisión de medio ambiente del senado para la tramitación de la ley Marco de Cambio Climático.**

Varios investigadores del CR2 participaron en comisiones e instancias de aporte a la política pública que se enumeran a continuación:

- Comité Asesor del Proceso de Actualización de la Política Energética 2050 del Ministerio de Energía
- Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres del Ministerio del Interior y Seguridad Pública
- Comité Regional de Cambio Climático de Valparaíso
- Comité Regional de Cambio Climático del BioBío
- Comité Regional de Cambio Climático de la Región Metropolitana
- Consejo de Bosques Nativos liderado por el Ministerio de Agricultura y el Servicio Forestal de Chile
- Comisión de Cambio Climático del Consejo de Rectores de Valparaíso
- Consejo Asesor Nacional del Ministerio del Ambiente
- Grupo de Trabajo Técnico de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde del Ministerio de Energía
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano, grupo de trabajo de ciudades y cambio climático
- Grupo de trabajo sobre adaptación al cambio climático del sector energético del Ministerio de Energía
- Consejo Asesor Presidencial COP25 que ha sido rebautizado como Comité Asesor para la Acción Climática del Ministerio de Medio Ambiente.

En el contexto del proyecto **ARClim (Atlas de Riesgo Climático)** se realizó una capacitación práctica en línea sobre la plataforma ARClim. Se capacitó a más de 200 personas del sector público. Los talleres de capacitación se enfocaron en explicar las funcionalidades y limitaciones de la plataforma, revisando los mapas de riesgo y el explorador de amenazas a través de videos y ejercicios prácticos.

Diplomado sobre Acción Climáticas y Gestión Municipal, dirigido a municipios y gobiernos regionales. Se dictará el primer semestre del 2021.



Desarrollo de estudio Minería y Cambio Climático (Willy Kratch).

**CONTRIBUCIONES**

# MITIGACIÓN EN CAMPUS



## Laboratorio de Fluidodinámica y Procesos

---

### MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN BEAUCHEF CAMBIO CLIMÁTICO

#### **Ahorro de Energía Eléctrica**

Se reemplazó la iluminación de galpón principal desde campana de luces Haluro Metálico de 400W a lámpara Led de 150W, manteniendo la calidad de la iluminación, implica un ahorro de 250W por 15 luminarias y 2.500 [hr/año] aprox., son 9.375 [KWh/año] de Ahorro Energético sólo en iluminación del 50% del Laboratorio.

---

#### **Eliminación de sistemas de Combustión**

Se eliminaron los mecheros (quemadores) a gas licuado y son reemplazados por calefactores eléctricos produciendo la eliminación de combustión de aprox. 15 kg/mes de gas licuado comercial.

Se eliminó el turbocalefactor a gas licuado 30kW en los meses de invierno, reemplazado por calefactores eléctricos sectorizados, se evita la combustión de 45 kg de gas licuado comercial por mes, durante 3 meses de invierno, 135 kg/año.

## Ahorro de agua

- El agua recirculada desde estanques tenía una vida útil (opacidad, olor, partículas sólidas orgánicas e inorgánicas) aproximada de 2 meses, 6 llenados por año, para un total de 3.400 L. Mediante la aplicación de agentes químicos se consiguió aumentar la duración del agua a 4 meses, 3 llenados por año. Se consiguió un ahorro de 10.200 L/año.
- Los sistemas de enfriamiento con intercambiadores de calor de agua de red actualmente son conectados a los estanques de recirculación de los equipos existentes, el funcionamiento es a plena conformidad, generando un ahorro de 50 L de agua de red por experiencia aproximadamente, para un total de 50 experiencias por mes, el ahorro es de 2.500 L/mes.

## Otras medidas en desarrollo (pendientes)

- Limpieza de intercambiadores de calor: Se está realizando limpieza interior con soluciones ácidas a los intercambiadores de calor para eliminar las incrustaciones calcáreas, se espera aumentar en un 20% la capacidad del elemento.
- Testeo de bombas: Se están confeccionando las curvas de operación de las bombas centrífugas para determinar su eficiencia y reemplazar las más desgastadas.

# Departamento de Ingeniería Civil (DIC)



Fomentar el reciclaje

## NIC



Acciones de vermicompostaje en hogares del personal con residuos orgánicos de oficina.

## DIE



Nuestra contribución es ocupar papel reciclado para imprimir y para tomar apuntes. También reciclamos botellas de plástico y vidrio. (Docencia DIE, Electrotutores, Secretarías de piso, Oficina administrativa, Secretaria de Dirección).

Alumnos y profesores de 5° piso del DIE, utilizan papel reciclado para la impresión. Asimismo, en muchos casos los alumnos prefieren leer y editar libros; papers, reportes en formato digital.



Oficina de Ingeniería  
para la Sustentabilidad  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## Oficina de Ingeniería para la Sustentabilidad

### **Auditoría Energética en instalaciones del Cerro Calán**

El 2020 se firmó un convenio de colaboración con la Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE), debido al programa Gestiona Energía del Ministerio de Energía. El convenio consistió en la realización de una auditoría energética por una empresa externa contratada por la ASE, para estudiar la factibilidad de implementar medidas de eficiencia energética a través del modelo ESCO. El informe final se entregó en marzo 2021 y se concluyó que no eran factibles económicamente la implementación de las medidas identificadas a través del modelo ESCO. Sin embargo, con el trabajo realizado y las planillas de cálculo entregadas, se comprende mejor el consumo de energía de las instalaciones del Cerro Calán y de la metodología para realizar auditorías energéticas internas para el resto de la Facultad.

### **Factibilidad de instalaciones de planta fotovoltaica (PV) en ladera norte del Cerro Calán**

Se estudió durante el 2020 la instalación de paneles PV en la ladera norte del Cerro Calán, aprovechando el concurso arquitectónico para la realización del Parque Cerro Calán. Del estudio se concluye que no es posible la instalación debido a los permisos de uso de suelo del plan regulador comunal. Solo es factible la instalación de estos sobre los techos de los edificios del cerro.

### **Realización de metodología de cálculo de huella de carbono para FCFM**

Durante el 2020, a través de un trabajo de título de un estudiante de ingeniería química, se realizó una metodología de cálculo de la Huella de Carbono de la FCFM. Con esta metodología se espera obtener mayor precisión en el cálculo de huella de carbono de transporte diario de la comunidad, la cual corresponde a una de nuestras mayores fuentes de emisión.





**BEAUCHEF**  
**CAMBIO CLIMÁTICO**