

# Plan de Gestión de la Energía

## Facultad de Administración y Economía

### (2025 – 2030)



Área de Sostenibilidad

Dirección de Desarrollo  
Institucional

Prorectoría

**Abril 2025**





## Contenido

1.	Introducción.....	3
2.	Principios .....	4
3.	Alcance y Metodología.....	5
4.	Registros de consumos mensuales .....	6
5.	Objetivos y metas.....	8
6.	Identificación de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles .....	9
7.	Identificación y priorización de oportunidades de mejora de desempeño energético .....	9
8.	Evaluación técnica económica .....	10
9.	Cronograma de implementación .....	11
10.	Registros de implementación .....	12



# 1. Introducción

El Acuerdo de Producción Limpia (APL) para Instituciones de Educación Superior (IES), es el único instrumento de política pública que tiene como objetivo fortalecer y certificar a las instituciones como Campus Sustentables, siendo impulsado por La Red Campus Sustentable y la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, junto a la colaboración de los ministerios de Salud, Medio Ambiente, Educación y Energía, bajo la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La Universidad de Santiago de Chile (USACH) en diciembre 2021 se adhiere formalmente al APL II Educación Superior Sustentable, avanzando así en el cumplimiento de sus cinco metas vinculadas con Gobernanza, Cultura Sustentable, Academia, Gestión de Campus, Vinculación con el Medio y Responsabilidad Social, las cuales contemplan 116 acciones que deben ser cumplidas en un periodo de 36 meses.

Bajo este contexto, el presente informe da cumplimiento a la acción N°4.15 de la meta N°4 de Gestión de Campus, específicamente a la acción relacionada a la elaboración de un Plan de Gestión de la Energía para la Facultad de Administración y Economía.

## 2. Principios

Entre los principios que rigen y dan contexto a la elaboración del presente plan, se encuentran los señalados en la Política de Sostenibilidad institucional, los cuales, en coherencia y atención a los valores institucionales, establecen los lineamientos estratégicos del quehacer de la universidad en materia de sostenibilidad<sup>1</sup>.



*Figura 1. Principios Política de Sostenibilidad USACH*

<sup>1</sup> Para mayor detalle visitar: <https://pei.usach.cl/wp-content/uploads/2022/06/Politica-de-Sostenibilidad-Universidad-de-Santiago-de-Chile.pdf>

### 3. Alcance y Metodología

El alcance del presente Plan de Gestión Energético corresponde a la totalidad de las instalaciones correspondientes a la Facultad de Administración y Economía de la Universidad de Santiago de Chile (FAE), cuya dirección es Av. Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 3363 (ver figura 1).



**Figura 2.** Ubicación Facultad de Administración y Economía al interior del campus de la Universidad de Santiago de Chile.  
Fuente: Realiza SpA (2023).

Se consideró como insumos base para la elaboración del Plan, el Diagnóstico Energético (Acción 4.13 del APL II)<sup>2</sup>, el cual se realizó entre abril y julio 2023 utilizando los datos de consumo de agua correspondiente al año 2022. Así mismo, el registro histórico de consumos mensuales energéticos, específicamente de electricidad y gas natural de la facultad del año 2022, 2023 y 2024 (Acción 4.14 APL II).

<sup>2</sup> Disponible en:

<https://sostenibilidad.usach.cl/sites/default/files/files/Diagno%CC%81stico%20Energe%CC%81tico%20USACH.pdf>

Con dichos insumos y la información disponible a la fecha, el equipo del Área de Sostenibilidad de la Universidad de Santiago de Chile, logró identificar las metas y medidas para la mejora de la eficiencia energética a nivel de facultad.

## 4. Registros de consumos mensuales

- **Electricidad**

Con base en los datos de consumo eléctrico entregados para los años 2022, 2023 y 2024 de la Facultad de Administración y Economía, se identificaron varias tendencias y observaciones clave importantes (ver figura 3).

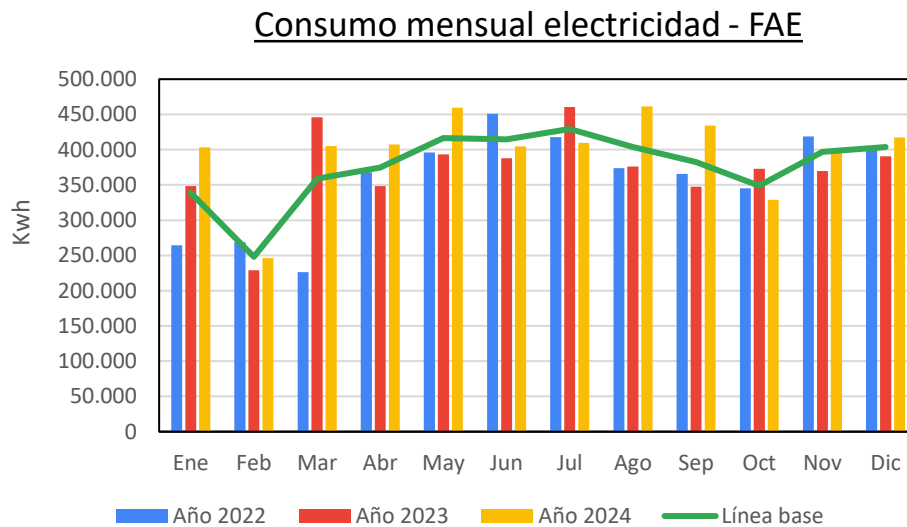


Figura 3. Gráfico de consumo mensuales de electricidad y línea base - FAE

El año 2022, presenta su consumo mínimo en marzo con 226.120 Kwh/mes, y el máximo en junio con 450 Kwh/mes, con un aumento progresivo desde enero hasta julio y una leve caída en agosto.

El año 2023, por su parte, presenta el mínimo en febrero 228.891 kWh/mes, siendo una posible causa el receso universitario vacaciones. Los meses de marzo y julio son los meses de mayor consumo: 445.750 y 460.709 Kwh/mes, respectivamente.

Por su parte, el año 2024, presenta el menor consumo en febrero (246.247 kWh/mes) y su máximo en agosto (461.173 kWh/mes). La mayoría de los meses supera los 400.000 kWh.

Por lo tanto, es importante observar el incremento progresivo del consumo desde 2022 a 2024, donde julio y agosto tienden a tener altos consumos en los tres años. Demostrando una alta relación con alta ocupación o uso intensivo de climatización en invierno, y febrero consistentemente es el mes de menor consumo, probablemente por vacaciones.

- **Gas natural**

Respecto al consumo de gas natural de la Facultad de Administración y Economía (ver figura 4), cabe destacar que ningún tuvo registrado datos de consumo, demostrando fallas en el seguimiento y control del consumo. Por lo que, se estimaron datos de acuerdo al consumo per cápita de la Facultad Tecnológica, puesto que posee mayores datos de consumo de gas natural.

El año 2022, presenta un consumo total estimado de aproximadamente 1.018 m<sup>3</sup>/año. Siendo los meses de mayor consumo enero, febrero y junio, superando los 100 m<sup>3</sup>/mes. Y el mínimo en abril con 23,89 m<sup>3</sup>/mes. Indicando que existe posiblemente un consumo más repartido, con valores altos en invierno y verano, reflejando una operación continua con poca eficiencia energética.

El año 2023, posee un consumo total estimado de 939,37 m<sup>3</sup>/año, siendo noviembre (134,38 m<sup>3</sup>), agosto (120,89 m<sup>3</sup>) y julio (115,84 m<sup>3</sup>) los meses con mayor consumo. Indicando que existe un patrón inusual, con altos consumos al final del año, probablemente asociado a calefacción fuera de temporada normal o mal funcionamiento del sistema.

Finalmente, el año 2024, presenta un consumo total estimado de 823 m<sup>3</sup>/año, siendo el mes más alto julio (226,73 m<sup>3</sup>/mes), alza que duplica los valores normales, y marzo el mes más bajo (8,68 m<sup>3</sup>), una caída abrupta. Demostrando este año una gran variabilidad. A pesar de tener menor consumo total, siendo necesario investigar el alza de julio, siendo sus posibles causas el uso intensivo de calefacción sin control, fugas o actividades extraordinarias (ej. eventos).

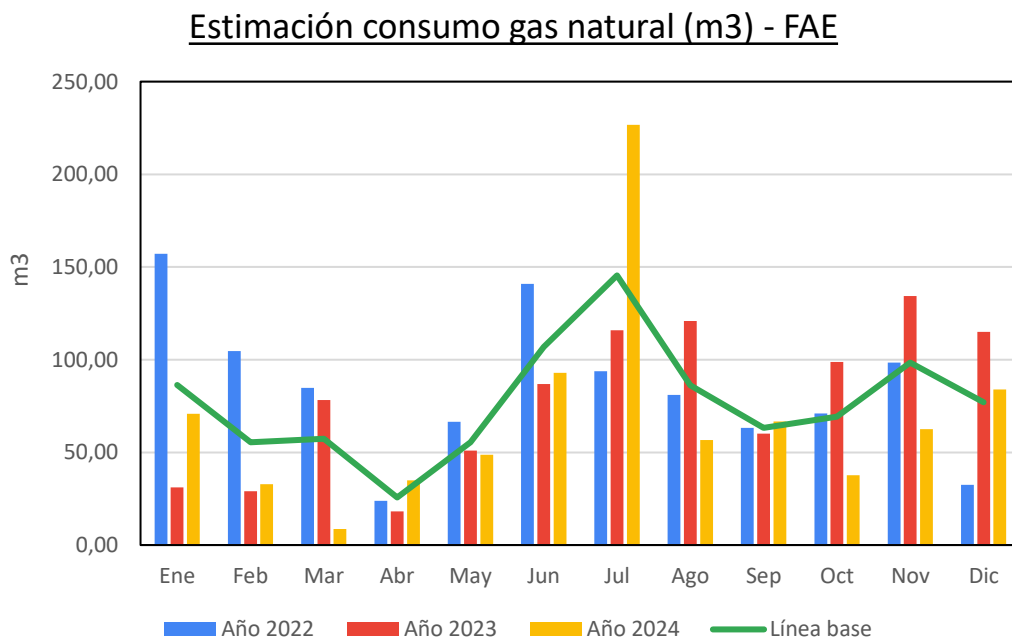


Figura 4. Gráfico de consumos mensuales de gas natural y línea base – FAE

## 5. Metas, responsables y estrategias

Dado que los registros de consumo energético de la facultad, posee anomalías en su registro e inconsistencias estacionales en algunos años, se consideró el consumo promedio de los tres años analizados para determinar las metas de reducción de consumo.

La unidad principal responsable del seguimiento del correcto de registro de consumos y de incentivar e implementar medidas de eficiencia energética es el Área de Sostenibilidad dependiente de Prorrectoría, con el apoyo y colaboración permanente del equipo a cargo de la gestión de la facultad.

- **Electricidad**

**Línea base:** 4.515.921 Kwh/año

**Meta 2030:** Reducir en un 10% el consumo total anual de electricidad = 4.064.329 Kwh/año

- **Gas natural**

**Línea base:** 926,71 m3/año

**Meta 2030:** Reducir en un 10% el consumo total anual de gas natural = 834,04 m3/año

**Estrategias:**

- Monitoreo continuo y mejora de registros, a través de la instalación de medidores inteligentes que permitan identificar anomalías.
- Gestión de climatización eficiente, estableciendo protocolos de uso eficiente de aire acondicionado y calefacción.
- Modernización de luminarias.
- Implementación de auditoría energética anual.
- Mantenimiento preventivo de sistemas de calefacción (caldera).
- Aislamiento térmico de edificios.
- Uso alternativo de energías limpias.
- Campañas de concientización, como el Programa Oficinas Sostenibles.
- Implementar progresivamente el Sistema de Gestión Energética ISO 50.001

## 6. Identificación de buenas prácticas y mejores técnicas disponibles

Entre las medidas de mejora de eficiencia energética identificadas en el Diagnóstico Energético<sup>3</sup> se encuentran:

1. Incorporar equipamiento de monitoreo de energía eléctrica y gas en cada edificio.
2. Instalación de ventanas termopanel para mejora de aislación térmica de las salas/oficinas/laboratorios.
3. Homologación y recambio de equipos aire acondicionado tipo Split muro.
4. Homologación y recambio de luminarias a LED.
5. Estudio de factibilidad y presupuesto para cambiar régimen de consumo de energía eléctrica de cliente regulado a cliente libre.
6. Plan de mantención de equipamiento de clima (chiller, UMA, aire split, etc).
7. Plan de mantención de equipamiento de iluminación.
8. Plan de mantención de sistemas eléctricos.
9. Instalación de planta solar fotovoltaica acorde a cada edificio.
10. Campañas de educación en uso de energía para cada edificio.

## 7. Identificación y priorización de oportunidades de mejora de desempeño energético

Entre las medidas anteriormente identificadas, se han priorizado las siguientes oportunidades de mejora para el desempeño energético a nivel de campus, las cuales pueden ser implementadas en la facultad:

- **Proyecto Campus Vivo<sup>4</sup>**
- **Programa Techos Solares Públicos 2.0<sup>5</sup>**
- **Proyecto Palmeta Fotovoltaica<sup>6</sup>**

---

3

<https://sostenibilidad.usach.cl/sites/default/files/files/Diagno%CC%81stico%20Energie%CC%81tico%20USACH.pdf>

<sup>4</sup> Para mayor información visitar: <https://sostenibilidad.usach.cl/proyectos/biodiversidad/campus-vivo>

<sup>5</sup> Para mayor información visitar: <https://energia.gob.cl/techosolarespublicos2>

<sup>6</sup> Para mayor información visitar: <https://sostenibilidad.usach.cl/proyectos/energia/proyecto-palmeta-fotovoltaica>

## 8. Evaluación técnica económica

A continuación, se presenta la evaluación técnica económica del proyecto Campus Vivo<sup>7</sup>, el cual busca integrar tecnología para el monitoreo en tiempo real de diversas variables ambientales dentro del campus. Esta iniciativa es desarrollada por estudiantes y egresados de la Carrera de Tecnología en Telecomunicaciones de la Facultad Tecnológica y ganadores de la Línea Revalora del Desafío de Innovación Abierta Usach Sostenible.

El uso de tecnología en el monitoreo ambiental, permitirá una gestión más eficiente de recursos como el agua y la energía eléctrica, facilitando la detección de fugas y optimizando el consumo energético. Actualmente, el proyecto se encuentra en fase piloto en las dependencias de la Facultad Tecnológica.

**Inversión inicial:** \$12.000.000 CLP

**Horizonte del proyecto:** 5 años

### ➤ Áreas de Impacto Económico y supuestos económicos anuales

1. Ahorro en consumo energético por iluminación eficiente (\$1.500.000)
2. Reducción de pérdidas por detección temprana de fugas de agua y energía (\$1.000.000)
3. Reducción en costos de gestión de residuos (\$800.000)
4. Valor social y ambiental agregado (intangibles)

### ➤ Evaluación técnica

Fortalezas	Debilidades
Uso de tecnología aplicada por talento interno (estudiantes y egresados)	Proyecto en fase piloto (resultados aún no validados).
Potencial para escalar al interior de la universidad.	Requiere mantención tecnológica periódica.
Contribuye a metas de sostenibilidad institucional.	Retorno económico modesto (mayor peso en beneficios ambientales/sociales).
Mejora la eficiencia operativa y seguridad.	

### ➤ Conclusión

El proyecto Campus Vivo es técnicamente viable y económicamente aceptable a mediano plazo. Aunque los retornos financieros no son elevados, los beneficios ambientales, sociales y formativos justifican ampliamente la inversión, especialmente dentro del contexto universitario.

<sup>7</sup> <https://campusvivo.cl/>

## 9. Cronograma de implementación

El siguiente cronograma está sujeto a cambios según la disponibilidad de recursos humanos y presupuestarios, así como a decisiones institucionales (ver tabla 1).

FASE	ACTIVIDAD	MES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I. Planificación y diseño técnico	Revisión de requerimientos técnicos y ambientales	■												
	Diseño de sensores y plataforma de monitoreo	■												
	Coordinación con Área de Sostenibilidad	■												
II. Adquisición de tecnología y materiales	Compra de sensores y materiales para instalación		■											
III. Desarrollo de software	Desarrollo de dashboards y conexión con sensores			■	■									
	Pruebas de conexión			■	■									
IV. Instalación	Instalación de sensores en espacios verdes e iluminación					■	■							
	Configuración de dispositivos y pruebas de conectividad					■	■							
V. Monitoreo inicial y ajustes operativos	Validación de datos, detección de errores y calibración							■	■					
VI. Capacitación y comunicación	Talleres para personal de mantenimiento y Área de Sostenibilidad									■	■			
	Difusión a la comunidad universitaria									■	■			
VII. Informe final y propuesta de escalamiento	Levantamiento de mejoras para escalamiento												■	■
	Entrega de resultado a Área de Sostenibilidad con propuesta de escalamiento												■	■

Tabla 1. Cronograma de implementación de proyecto Campus Vivo

## 10. Registros de implementación

- Diagnóstico de Gestión



### DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

Universidad de Santiago de Chile  
Informe de resultados  
abril 2023



- Proyecto Campus Vivo<sup>8</sup>



El proyecto **Campus Vivo**, busca integrar tecnología para el monitoreo en tiempo real de diversas variables ambientales dentro del campus. Esta iniciativa es desarrollada por estudiantes y egresados de la Carrera de Tecnología en Telecomunicaciones de la Facultad Tecnológica de nuestra Universidad y **ganadores de la Línea Revalor** del Desafío de Innovación Abierta Usach Sostenible.

---

<sup>8</sup> Para mayor información visitar: <https://sostenibilidad.usach.cl/proyectos/biodiversidad/campus-vivo>

- Implementación del Programa Oficinas Sostenibles



- Presupuesto 2025 aprobado

Se contempla desde julio 2025 la implementación del proyecto Campus Vivo, con énfasis en monitoreo de energía.

OBJETIVO	OE1	Consolidar un Campus Sustentable
	OE2	Promover una cultura sostenible en el Funcionariado
	OE3	Promover una cultura sostenible en el cuerpo Académico
	OE4	Promover una cultura sostenible en el Estudiantado

OE	Línea	Iniciativa	Monto	1ER SEMESTRE					2DO SEMESTRE						
				MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC		
1	AGUA	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL RIEGO ESPACIOS NATURALES	\$10.000.000												
1	ENERGÍA	MONITOREO CONSUMOS ENERGÉTICOS (PROYECTO GANADOR DESAFÍO USACH SOSTENIBLE "CAMPUS VIVO" /SINAPSIS)	\$12.000.000												
2,3,4	RESIDUOS	CAMPAÑA DESEMPAPELATE	\$4.000.000												
1		PROGRAMA KIOSCOS VERDES (RECICLAJE: PET 1, VIDRIOS, TETRA BRIK)	\$4.000.000												
1	BIODIVERSIDAD	BIODIGESTOR CASINO FAE PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS	\$5.000.000												
4		FORESTACIÓN CACHORRES	\$1.000.000												
4		RED DE HUERTOS VMAS	\$4.000.000												
1		CUANTIFICACIÓN DE CAPTURA DE CARBONO	\$5.000.000												
1		PATRIMONIO BOTÁNICO	\$5.000.000												
4		DESARROLLO DE PROYECTO CIRCULAR (PROYECTO GANADOR DESAFÍO USACH SOSTENIBLE /SINAPSIS)	\$10.000.000												
4		10 BECAS SEMESTRALES/ VMAS, CECADES, TESISTAS)	\$18.000.000												
2,4	CULTURA SOSTENIBLE	FACULTADES SUSTENTABLES-USACH SOSTENIBLE	\$10.000.000												
1,2,3,4		FERIA USACH SOSTENIBLE	\$10.000.000												
1	REPORTABILIDAD	CUANTIFICACIÓN HUELLA DE CARBONO 2024	\$2.000.000												
1		VERIFICACIÓN HUELLA DE CARBONO 2024	\$2.000.000												
1		CUANTIFICACIÓN HUELLA HÍDRICA 2024	\$2.000.000												
1		VERIFICACIÓN HUELLA HÍDRICA 2024	\$2.000.000												

PRIMER SEMESTRE	\$43.000.000
SEGUNDO SEMESTRE	\$53.000.000
<b>Total 2025</b>	<b>\$96.000.000</b>

- **Proyecto ganador de Desafío Sinapsis Usach Sostenible 2023 – Línea Luz Verde**



207 4 19

Liked by ainutte and others

e\_a\_usach ¡Palmeta fotovoltaica de LEMAA gana Desafío Sinapsis!

- **Evaluación de viabilidad técnica económica de Programa Techos Solares Públicos**

De acuerdo con su solicitud ingresada a través de Oficio N° 515 de fecha 08 de agosto de 2024, nos complace informar que, en el marco del Programa Techos Solares Públicos 2.0, el estudio de prefactibilidad técnica de 4 de 10 de los edificios pertenecientes a la Universidad Santiago de Chile ha sido realizado. Luego de realizar la visita a terreno, y de acuerdo a las características del inmueble, evaluación de la infraestructura eléctrica y estructural, entre otros, fue posible realizar el análisis de prefactibilidad de los proyectos.

A continuación, enviamos sus principales características, donde puede descargar toda la documentación en el enlace que aparece en la siguiente tabla (columna "Archivo"):

Nombre de institución	Nombre del edificio	Región	Comuna	Dirección	Archivo	Potencia kWp	Generación anual kWh	Presupuesto	Ahorros \$	t CO2 eq Evitados	Lugar de instalación SFV (Techo/piso/otro)
Universidad de Santiago de Chile	Edificio de investigación Eduardo Morales	07. Metropolitana	Estación Central	Avenida Libertador Bernardo O'Higgins n° 3363 / Enrique Kirberg 3	<a href="#">Carpeta</a>	14	19.852	\$22.884.242	\$2.755.219	4,8	Techo
Universidad de Santiago de Chile	Terraza del Planetario	07. Metropolitana	Estación Central	Av. Libertador Bernardo O'Higgins 3349	<a href="#">Carpeta</a>	20	28.360	\$30.911.682	\$3.936.028	6,8	Techo
Universidad de Santiago de Chile	Casa Central	07. Metropolitana	Estación Central	Las Sophoras 135	<a href="#">Carpeta</a>	65	92.170	\$92.840.963	\$12.792.090	22,2	Techo
Universidad de Santiago de Chile	Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación	07. Metropolitana	Estación Central	Las Sophoras 165	<a href="#">Carpeta</a>	20	28.360	\$31.047.407	\$3.936.028	6,8	Techo