

DECLARACIÓN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI

Tabla 1. Identificación del Establecimiento declarante.

Detalle del Establecimiento	
Organización:	Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM)
RUT organización:	70.729.100-1
Establecimiento declarante:	Campus Central, Campus Macul, Campus Providencia, Casa Central
ID establecimiento declarante:	5470280, 5470279, 5470265, 5470281, 5473097
Dirección establecimiento:	Dieciocho 390, Santiago Centro; Avenida José Pedro Alessandri 1242, Ñuñoa; Doctor Hernán Alessandri 644, Providencia; Dieciocho 161, Santiago Centro
Año de reducción de emisiones de GEI:	2020
Responsable del reporte:	Cristopher Toledo Puga
Correo electrónico responsable:	ctoledo@utem.cl
Fecha de generación del reporte:	Noviembre 2021

Tabla 2. Validación y verificación de tercera parte independiente.

Estado de Verificación y Validación	
Si <input checked="" type="checkbox"/>	Organismo de verificación: Grupo CYCLO SpA Contacto: <jmiranda@cyclosustainability.com>
No <input type="checkbox"/>	Nota: Declaración informativa (sólo para uso interno, no válido para comunicación ni obtención de sello de reconocimiento de reducción organizacional del Programa HuellaChile).

Tabla 3. Declaración de acciones de reducción de emisiones / aumento de remociones de GEI.

Acción de reducción	Tipología de proyecto	Fuente o sumidero de GEI		¿Está vinculado a otros esquemas internacionales o se ha reportado en otra iniciativa?	Emisiones de GEI			Remociones (tCO ₂ e)	Reducción / Remoción (tCO ₂ e)
		Categoría	Subcategoría		Línea base (tCO ₂ e)	Proyecto (tCO ₂ e)	Fugas (tCO ₂ e)		
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	12,27	10,30	0	0	1,97
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	1,53	0,90	0	0	0,63

Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	5,25	2,63	0	0	2,62
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	2,28	0,54	0	0	1,74
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	8,45	3,11	0	0	5,34
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	2,93	0,92	0	0	2,01
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	1,24	0,20	0	0	1,03
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	1,38	0,81	0	0	0,56
Cambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Eficiencia energética servicios	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	No	1,07	0,36	0	0	0,71
TOTAL									16,61

INFORME:
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO /
INCREMENTO DE REMOCIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA (UTEM)
Año de gestión: 2020



Preparado por: Christopher Toledo Puga, Coordinador del Programa de Sustentabilidad UTEM
Fecha: noviembre de 2021

CONTENIDO INFORME

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivo del informe	1
1.2	Método	1
2.	DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	2
2.1	Enfoque de gestión organizacional de la mitigación de GEI.....	2
2.2	Inventario de GEI organizacional	3
3.	PROYECTOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES/ INCREMENTO DE REMOCIONES DE GEI	4
4.	CONCLUSIONES.....	6
5.	ANEXOS	7
5.1	Glosario (Extraído desde NCh-ISO 14064/2:2019)	7
5.2	Método de contabilidad y reporte	8
5.3	Factores de emisión utilizados	8
5.1	Reporte de descripción y monitoreo de proyectos	9

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta el plan de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), asociados a la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), considerando el período comprendido entre el 01/01/20 hasta 31/12/20, para el programa HuellaChile.

El Programa HuellaChile y el Ministerio del Medio Ambiente no se responsabilizan por el contenido de este informe ni por la veracidad de la información que contenga. La elaboración de este informe es de exclusiva responsabilidad de la UTEM.

En el caso de tener un proceso de validación, la entidad validadora es Grupo CYCLO Spa, logrando un nivel de aseguramiento limitado. En el caso de tener un proceso de verificación, la entidad verificadora es Grupo CYCLO SpA, logrando un nivel de aseguramiento limitado.¹

1.1 Objetivo del informe

El objetivo general es presentar el reporte anual de las reducciones de emisiones o el aumento de las remociones de GEI, a nivel de proyectos, para el Programa HuellaChile.

Los objetivos específicos son:

- Presentar el escenario línea base de los proyectos de GEI implementados por la organización UTEM.
- Describir y cuantificar acciones de reducción de emisiones / incremento de remociones de GEI y demostrar su contribución a la mitigación.

1.2 Método

Los proyectos de reducción de emisiones de GEI presentados en el presente informe, han sido cuantificados y reportados para el Programa HuellaChile en conformidad con la norma NCh-ISO 14064:2019 (Partes 1, 2 y 3), NCh-ISO 14065:2014; NCh-ISO 14066:2012 y NCh-ISO 14069:2014 (más detalles en Anexo 5.2).

En el Anexo 5.3 se encuentran los factores de emisión utilizados en la cuantificación de proyectos de reducción de emisiones o aumento de remociones de GEI.

¹ La entidad verificadora y validadora puede ser la misma. El nivel de aseguramiento mínimo requerido es limitado.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Tabla 4. Identificación del Establecimiento declarante.

Detalle del Establecimiento	
Organización:	Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM)
RUT organización:	70.729.100-1
Establecimiento declarante:	Campus Central, Campus Macul, Campus Providencia, Casa Central
ID establecimiento declarante:	5470280, 5470279, 5470265, 5470281
Dirección establecimiento:	Dieciocho 390, Santiago Centro; Avenida José Pedro Alessandri 1242, Ñuñoa; Doctor Hernán Alessandri 644, Providencia; Dieciocho 161, Santiago Centro
Período plan de reducción de emisiones de GEI:	2020
Responsable del reporte:	Cristopher Toledo Puga
Correo electrónico responsable:	<i>ctoledo@utem.cl</i>
Fecha de generación del reporte:	noviembre 2021

2.1 Enfoque de gestión organizacional de la mitigación de GEI

La Universidad pertenece al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas y al Consorcio de Universidades del Estado de Chile, prestigiosas entidades que agrupan a las Casas de Educación Superior públicas y tradicionales de nuestro país. Cuenta con tres Campus en la Región Metropolitana con más de 62 mil metros cuadrados de construcción entre aulas, laboratorios, bibliotecas, casinos y salones para eventos, y año a año recibe cerca de 1.400 nuevos estudiantes.

De acuerdo con su misión, busca que todos sus egresados(as) se formen con altas capacidades académicas y profesionales, en el ámbito preferentemente tecnológico; apoyada en la generación, transferencia, aplicación y difusión del conocimiento en las áreas del saber que le son propias, para contribuir al desarrollo sustentable del país y de la sociedad de la que forma parte.

La gestión de la huella de carbono tiene un rol central en lograr que las operaciones necesarias para entregar el servicio educativo se hagan de manera sustentable. Es por ello, que la UTEM ha cuantificado su huella de carbono desde el año 2012 y a partir del año 2018 comenzó a estimar sus reducciones, las que están dadas por recambios tecnológicos en iluminación, considerando que este es el uso más significativo del consumo eléctrico institucional, el que representa en promedio un 21% de la huella de carbono organizacional.

La meta de reducción de emisiones / incremento de remociones de GEI para el período comprendido entre el 01/01/20 hasta el 31/12/20 es de 20 toneladas de CO_{2e}, equivalente al 0,5% del año base 2015 (3.744,86 t toneladas de CO_{2e}).

2.2 Inventario de GEI organizacional

El inventario de GEI a nivel organizacional del año 2020 se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Emisiones de GEI, desagregadas por categorías y subcategorías, 2020.

Categoría/ subcategoría	Emisión GEI	
	tCO ₂ e	%
Emisiones directas de GEI	17,56	3%
Combustión estacionaria	0	0%
Combustión Móvil	17,18	3%
Uso suelo, cambios en el uso de suelo y Silvicultura		
Procesos industriales		
Emisiones fugitivas	0,38	0,1%
Emisiones indirectas de GEI causadas por energía importada	397,05	70%
Electricidad importada	397,05	70%
Otra energía importada y/o pérdidas T&D		
Otras emisiones indirectas de GEI causadas por	148,60	26%
Transporte	38,77	7%
Bienes y servicios utilizados	109,82	19%
Uso de productos de la organización		
Emisión GEI total	563,21	100%

3. PROYECTOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES/ INCREMENTO DE REMOCIONES DE GEI

Los proyectos son presentados para el año 2020. La Tabla 6 presenta una descripción de las acciones implementadas y su contribución a la reducción de emisiones o incremento de remociones de GEI para el año 2020. La descripción de los proyectos/ acciones de reducción se presenta en el Anexo 5.4.

Tabla 6. Acciones de reducción emisiones / incremento de remociones de GEI para año 2020.

Acción de reducción	Fecha de implementación	Tipología	Fuente o sumidero de GEI		GEIs reducidos (CO ₂ , CH ₄ , etc.)	Emisión de GEI			Remociones (tCO ₂ e)	Reducción /Remoción (tCO ₂ e)
			Categoría	Subcategoría		Línea base (tCO ₂ e)	Proyecto (tCO ₂ e)	Fugas (tCO ₂ e)		
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/04/2018	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	12,27	10,30	0	0	1,97
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/05/2018	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	1,53	0,9	0	0	0,63
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/04/2018	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	5,25	2,63	0	0	2,62
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/09/2018	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	2,28	0,54	0	0	1,74
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/01/2019	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	8,45	3,11	0	0	5,34
Recambio de luminaria de tubos	01/10/2019	Eficiencia energética por	Emisiones indirectas por	Electricidad importada	CO ₂	2,93	0,92	0	0	2,01

fluorescentes a tecnología LED		instalación de luminaria LED	adquisición de energía							
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/02/2019	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	1,24	0,2	0	0	1,03
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/10/2019	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	1,38	0,81	0	0	0,56
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	01/10/2019	Eficiencia energética por instalación de luminaria LED	Emisiones indirectas por adquisición de energía	Electricidad importada	CO ₂	1,07	0,36	0	0	0,71
TOTAL										16,61

//En "línea base (LB)" indicar la cantidad total de emisiones de GEI que se hubiesen emitido con las condiciones de ausencia de proyecto //

//En "Proyecto" ingresar la cantidad total de emisiones de GEI en las fuentes controladas y relacionadas por el proyecto implementado//

//En "Fuga" ingresar la cantidad total de emisiones de GEI en las fuentes afectadas por el proyecto implementado. Ver Anexo 5.1. Glosario//

//En "Remociones" ingresar la cantidad total de remociones de GEI en los sumideros y reservorios controladas por el proyecto implementado. No confundir con reducción. Los proyectos de remoción presentados no hubieran ocurrido si la organización que reporta no hubiera tomado acciones concretas sobre ellos Ver Anexo 5.1. Glosario//

4. CONCLUSIONES

Durante el período comprendido entre el 01/01/2018 hasta el 31/12/2020 se implementaron acciones para la reducción de emisiones de GEI/ incremento de remociones de GEI, cuyo resultado fue la reducción de 16,61 (suma de reducciones de CO₂e) toneladas de CO₂e para el año 2020.

Las principales reducciones de emisiones de GEI se lograron en las siguientes fuentes de emisión:

- Fuente de emisión Sistema Eléctrico Nacional, que contribuyen con una reducción de GEI a nivel organizacional de 16,61 tCO₂e.

5. ANEXOS

5.1 Glosario (Extraído desde NCh-ISO 14064/2:2019)

- **Fuente de GEI:** Proceso que libera un GEI a la atmósfera.
- **Sumidero de GEI:** Proceso que remueve un GEI de la atmósfera.
- **Reservorio de GEI:** Componente, distinto a la atmósfera, que tiene la capacidad de acumular los GEI y de almacenarlos y liberarlos.
- **Emisión de GEI:** Liberación de un GEI a la atmósfera
- **Remoción de GEI:** Retirar un GEI de la atmósfera mediante sumideros de GEI
- **Reducción de emisiones GEI:** Disminución cuantificada de emisiones de GEI entre un escenario de línea base y un proyecto de GEI
- **Aumento de remociones de GEI:** Aumento cuantificado de remociones de GEI entre un escenario de línea base y un proyecto de GEI
- **FSR de GEI:** Fuente, sumidero y reservorio de GEI
- **FSR de GEI afectados:** FSR influenciados por una actividad del proyecto debido a cambios en la demanda del mercado o por el suministro de productos o servicios asociados, o debido al desplazamiento físico. Impactos positivos o negativos que ocurren en otros lugares del proyecto. En este informe se homologa este concepto a fugas de emisiones.
- **FSR de GEI controlados:** FSR cuya operación está bajo la dirección e influencia del proponente del proyecto de GEI a través de instrumentos financieros, políticos, de gestión u otros
- **FSR de GEI relacionados:** FSR que tienen flujos de energía o materiales hacia el interior, exterior o dentro del proyecto de GEI.
- **Línea Base de GEI (LB):** referencias cuantitativas de emisiones/remociones de GEI que hubieran ocurrido en ausencia de un proyecto de GEI y proporcionan el escenario de la línea base para la comparación entre las emisiones/remociones GEI del proyecto.
- **Escenario de línea base:** caso de referencia hipotético que mejor representa las condiciones que con mayor probabilidad ocurren en ausencia de un proyecto de GEI propuesto².
- **Verificación:** proceso de evaluación de una declaración de datos e información históricos para determinar si la declaración es materialmente correcta y conforma a los criterios.
- **Validación:** proceso de evaluación de la sensatez de los supuestos, limitaciones y métodos que sustentan una declaración sobre el resultado de actividades futuras.

² El escenario de línea base no necesariamente corresponde a un año, sino que a la situación que mejor representa el escenario sin proyecto.

5.2 Método de contabilidad y reporte

Los proyectos de reducción de emisiones de GEI presentados en el presente informe, han sido cuantificados y reportados para el programa HuellaChile en conformidad con la norma chilena NCh-ISO 14064:2019 (Partes 1, 2 y 3), NCh-ISO 14065:2014; NCh-ISO 14066:2012 y NCh-ISO 14069:2014.

Los principios que rigen esta cuantificación de reducción de GEI son:³

- 1) Pertinencia
- 2) Integridad
- 3) Exactitud
- 4) Transparencia
- 5) Coherencia
- 6) Actitud conservadora

El resultado de la cuantificación de proyectos de reducción es reportado en valores absolutos, en términos de CO₂e, en base a los índices del potencial de calentamiento global de los GEI incluidos.

5.3 Factores de emisión utilizados

Tabla 7. Factores de emisión utilizados en la cuantificación de proyectos de reducción de emisiones o aumento de remociones de GEI.

Proyecto	Fuente de emisión	GEI	Valor	Unidad	Origen del FE	Incertidumbre
Recambio de luminaria de tubos fluorescentes a tecnología LED	Sistema Eléctrico Nacional	CO2	383,4	kgCO2eq /MWh	Ministerio de Energía 2020	Media

³ NCh-ISO 14064/2:2019.

▪ **Reporte de descripción y monitoreo de proyectos**

Tabla 8. Descripción del Proyecto Dotación e instalación de Paneles LED en Salas de Clases de la organización UTEM.

Acción de reducción		Detalle
Proyecto		<i>Dotación e instalación de Paneles LED en Salas de Clases</i>
Fecha de implementación		<i>01/04/2018</i>
Descripción proyecto		<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria de las salas de clases del tercer y cuarto piso de la Facultad de Administración y Economía en el Campus Providencia ubicada en Dr. Hernán Alessandri # 644, Providencia. En total se cambiaron 414 tubos fluorescentes de 36W de potencia por 344 paneles LED de 45W y 9 focos LED de 18W.</i></p> <p><i>Se estima que las salas de clases funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan).</i></p> <p><i>Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m2.</i></p>
Descripción escenario línea base		<i>Anterior a la implementación del proyecto las salas de clases contaban con iluminación tipo fluorescente en el tercer y cuarto piso, las que sumaban un total de 414 tubos de 36W. En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (1.718 horas de uso anual). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i>
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
Metodología de cálculo		<p><i>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes tanto para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</i></p> $\text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] = \left[\left[\frac{\text{KW}}{\text{unidades}} \right] \times \text{unidades} \right] \times \text{horas} \left[\frac{\text{h}}{\text{año}} \right], \text{ luego de calcular el}$

	<p>consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:</p> $\text{Emisión}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{año}} \right] = \text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] \times FE_{2020\text{ SEN}} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{KWh}} \right]$
Supuestos y datos	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se estima que las salas de clases funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. ▪ Unidades instaladas: 414 tubos fluorescentes de 36W de potencia, es decir, 138 grupos de 108W cada uno v/s 344 paneles LED de 45W y 9 focos LED de 18W. ▪ Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 108W (3 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $108 \times 1.25 \times 138$. ▪ Potencia unitaria del proyecto: 344 paneles LED de 45W y 9 focos LED de 18W. ▪ Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO₂e/MWh] ▪ Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base.

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	FAE Tercer Piso	Iluminación Fluorescente	108	66	8,91	1.718	15.307
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	FAE Cuarto piso	Iluminación Fluorescente	108	72	10	1.718	16.699
						TOTAL	32.006

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Panel Led 1X45W	Salas 3 piso	Iluminación	45	178	8,01	1.718	13.761
Foco LED 1x18W	Salas 3 y 4 piso	Iluminación	18	9	0,16	1.718	278
Panel Led 1X45W	Salas 4 piso	Iluminación	45	166	7,47	1.718	12.833
						TOTAL	26.873

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2018, 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base	Emisiones 2020 (con proyecto)	Reducciones durante el 2020
12,27	10,30	1,97

Tabla 9. Descripción del Proyecto remodelación oficinas de trabajo social de la organización UTEM.

Acción de reducción		Detalle
Proyecto		<i>Remodelación oficinas de trabajo social</i>
Fecha de implementación		<i>01/05/2018</i>
Descripción proyecto		<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria en las oficinas de la Escuela de Trabajo Social en el Campus Central ubicada en Vidaurre # 1550, Santiago. En total se cambiaron 90 tubos fluorescentes de 36W de potencia (30 grupos de 3 tubos de 36W cada uno) por 52 paneles LED de 45W y 2 focos LED de 18W.</i></p> <p><i>Se estima que las que las oficinas funcionan un total de 8 horas diarias por 246 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5 días a la semana y restando 15 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 984 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m2.</i></p>
Descripción escenario línea base		<i>Anterior a la implementación del proyecto las oficinas contaban con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 90 tubos de 36W cada uno o 30 grupos de 108W cada uno. En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (984 horas de uso anual). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i>
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
Metodología de cálculo		<p><i>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</i></p> $\text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] = \left[\frac{\text{KW}}{\text{unidades}} \right] \times \text{unidades} \times \text{horas} \left[\frac{\text{h}}{\text{año}} \right], \text{ luego de calcular el}$

	<p>consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:</p> $\text{Emisión}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{año}} \right] = \text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] \times FE_{2020\text{ SEN}} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{KWh}} \right]$
Supuestos y datos	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se estima que las que las oficinas funcionan un total de 8 horas diarias por 246 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5 días a la semana y restando 15 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 984 horas de uso al año. ▪ Unidades instaladas: 30 grupos de 108W cada uno (cada grupo tiene 3 tubos fluorescentes de 36W, es decir un total de 90 tubos) v/s 56 paneles LED de 45W y 2 focos LED de 18W. ▪ Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 108W (3 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $108 \times 1.25 \times 30$. ▪ Potencia unitaria del proyecto: 52 paneles LED de 45W y 2 focos LED de 18W. ▪ Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO₂e/MWh] ▪ Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base.

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	oficinas de Trabajo Social	Iluminación Fluorescente	108	30	4,05	984	3.985
						TOTAL	3.985

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Panel Led 1X45W	oficinas de Trabajo Social	Iluminación	45	52	2,34	984	2.303
Foco LED 1x18W	oficinas de Trabajo Social	Iluminación	18	2	0,04	984	35
						TOTAL	2.338

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2018, 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base	Emisiones 2020 (con proyecto)	Reducciones durante el 2020
1,53	0,90	0,63

Tabla 10. Descripción del Proyecto Remodelación de salas de computación de la Escuela de Arquitectura de la organización UTEM.

Acción de reducción		Detalle
Proyecto		<i>Remodelación de salas de computación de la Escuela de Arquitectura</i>
Fecha de implementación		<i>01/04/2018</i>
Descripción proyecto		<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria de las salas de computación de la Escuela de Arquitectura del Campus Central ubicadas en Dieciocho # 390, Santiago. En total se cambiaron 177 tubos fluorescentes de 36W de potencia (59 grupos de 3 tubos fluorescentes cada uno) por 53 paneles LED de 45W, 56 focos LED de 18W y 33 tubos LED de 18W.</i></p> <p><i>Se estima que las salas de computación funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m2.</i></p>
Descripción escenario línea base		<i>Anterior a la implementación del proyecto las salas de computación contaban con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 177 tubos de 36W cada uno o 59 grupos de 108W cada uno. En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (1.718 horas de uso anual). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i>
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
Metodología de cálculo		<p><i>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</i></p> $\text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] = \left[\left[\frac{\text{KW}}{\text{unidades}} \right] \times \text{unidades} \right] \times \text{horas} \left[\frac{\text{h}}{\text{año}} \right], \text{ luego de calcular el}$

	<p>consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:</p> $\text{Emisión}_{\text{escenario } i} \left[\frac{tCO_2e}{\text{año}} \right] = \text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{kWh}{\text{año}} \right] \times FE_{2020\ SEN} \left[\frac{tCO_2e}{kWh} \right]$
Supuestos y datos	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se estima que las salas de computación funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. ▪ Unidades instaladas: 177 tubos fluorescentes de 36W de potencia v/s 53 paneles LED de 45W, 56 focos LED de 18W y 33 tubos LED de 18W. ▪ Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 108W (3 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $108 \times 1,25 \times 59$. ▪ Potencia unitaria del proyecto: 53 paneles LED de 45W, 56 focos LED de 18W y 33 tubos LED de 18W. ▪ Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO₂e/MWh] ▪ Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base.

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Quinto Piso FCCOT	Iluminación Fluorescente	108	59	7,97	1.718	13.684
						TOTAL	13.684

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Panel Led 1X45W	Quinto Piso FCCOT	Iluminación	45	53	2,39	1.718	4.097
Foco LED 1x18W	Quinto Piso FCCOT	Iluminación	18	56	1,01	1.718	1.732
Tubo LED T8 1X18W Sobrepuesta 1	Quinto Piso FCCOT	Iluminación	18	33	0,59	1.718	1.020
						TOTAL	6.850

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2018, 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base	Emisiones 2020 (con proyecto)	Reducciones durante el 2020
5,25	2,63	2,62

Tabla 11. Descripción del Proyecto Remodelación de baños M2 y M3 de la organización UTEM.

Acción de reducción	Detalle
Proyecto	<i>Remodelación de baños M2 y M3</i>
Fecha de implementación	<i>01/09/2018</i>
Descripción proyecto	<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria en los baños de los edificios M2 y M3 del Campus Macul ubicado en José Pedro Alessandri #1242, Ñuñoa. En total se cambiaron 128 tubos fluorescentes de 36W de potencia por 12 paneles LED de 45W y 46 focos LED de 18W.</i></p> <p><i>Se estima que los baños funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 30% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.031 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m2.</i></p>

Descripción escenario línea base		<p>Anterior a la implementación del proyecto los baños contaban con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 128 tubos de 36W cada uno o 32 grupos de 144W (grupos de 4 tubos fluorescentes cada uno). En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (1.031 horas de uso anual). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</p>
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).
	Relacionados al proyecto	Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..
	Afectados por el proyecto	Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).
Metodología de cálculo		<p>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</p> $\text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] = \left[\left[\frac{\text{KW}}{\text{unidades}} \right] \times \text{unidades} \right] \times \text{horas} \left[\frac{\text{h}}{\text{año}} \right], \text{ luego de calcular el consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:}$ $\text{Emisión}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{año}} \right] = \text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] \times \text{FE 2020 SEN} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{KWh}} \right]$
Supuestos y datos		<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se estima que los baños funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 30% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.031 horas de uso al año.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Unidades instaladas: 128 tubos fluorescentes de 36W de potencia v/s 12 paneles LED de 45W y 46 focos LED de 18W.</i> ▪ <i>Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 144W (4 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $144 \times 1.25 \times 32$.</i> ▪ <i>Potencia unitaria del proyecto: 12 paneles LED de 45W y 46 focos LED de 18W.</i> ▪ <i>Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO₂e/MWh]</i> ▪ <i>Para calcular las reducciones logradas durante el año el 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base.</i>
--	---

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 4X36W Sobrepuesta 1,25	Edificio M2 Campus Macul	Iluminación Fluorescente	144	16	2,88	1.031	2.969
Tubo Fluorescente T8 4X36W Sobrepuesta 1,25	Edificio M3 Campus Macul	Iluminación Fluorescente	144	16	2,88	1.031	2.969
						TOTAL	5.939

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Panel Led 1X45W	Edificio M2 y M3 Campus Macul	Iluminación	45	12	0,54	1.031	557
Foco LED 1x18W	Edificio M2 y M3 Campus Macul	Iluminación	18	46	0,83	1.031	854
						TOTAL	1.410

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2018, 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base	Emisiones 2020 (con proyecto)	Reducciones durante el 2020
2,28	0,54	1,74

Tabla 12. Descripción del Proyecto Remodelación de laboratorio de biología (1er piso, M5) de la organización UTEM.

Acción de reducción	Detalle	
Proyecto	<i>Remodelación de laboratorio de biología. (1er piso, M5)</i>	
Fecha de implementación	<i>01/01/2019</i>	
Descripción proyecto	<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria en el laboratorio de biología en el Campus Macul ubicado en José Pedro Alessandri #1242, Ñuñoa. En total se cambiaron 285 tubos fluorescentes de 36W de potencia por 88 paneles LED de 45W y 38 PL LED de 20W.</i></p> <p><i>Se estima que los laboratorios funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m².</i></p>	
Descripción escenario línea base	<i>Anterior a la implementación del proyecto el laboratorio contaba con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 285 tubos de 36W cada uno o 95 grupos de 108W (grupos de 3 tubos fluorescentes cada uno). En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (1.718 horas de uso anual). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i>	
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
Metodología de cálculo	<i>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para</i>	

	<p>calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</p> <p>Consumo escenario i: $\left[\frac{KWh}{año} \right] = \left[\frac{KW}{unidades} \right] \times unidades \times horas \left[\frac{h}{año} \right]$, luego de calcular el consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:</p> <p>Emisión escenario i: $\left[\frac{tCO2e}{año} \right] = Consumo\ escenario\ i \left[\frac{KWh}{año} \right] \times FE\ 2020\ SEN \left[\frac{tCO2e}{KWh} \right]$</p>
Supuestos y datos	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se estima que los laboratorios funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. ▪ Unidades instaladas: 285 tubos fluorescentes de 36W de potencia v/s 88 paneles LED de 45W y 38 PL LED de 20W. ▪ Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 108W (3 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $108 \times 1,25 \times 95$. ▪ Potencia unitaria del proyecto: 88 paneles LED de 45W y 38 PL LED de 20W. ▪ Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO2e/MWh]. ▪ Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio de Biología	Iluminación Fluorescente	108	32	4,32	1.718	7.422
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio de Biología	Iluminación Fluorescente	108	32	4	1.718	7.422
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio de Biología	Iluminación Fluorescente	108	31	4,19	1.718	7.190
						TOTAL	22.033

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Panel Led 1x45W	Laboratorio de Biología	Iluminación	45	48	2,16	1.718	3.711
PL 1x20W	Laboratorio de Biología	Iluminación	20	17	0,34	1.718	584
Panel Led 1x45W	Laboratorio de Biología	Iluminación	45	40	1,80	1.718	3.092
PL 1x20W	Laboratorio de Biología	Iluminación	20	21	0,42	1.718	722
						TOTAL	8.109

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base (en tCO ₂ e)	Emisiones 2020 (con proyecto) (en tCO ₂ e)	Reducciones durante el 2020 (en tCO ₂ e)
8,45	3,11	5,34

Tabla13. Descripción del Proyecto remodelación laboratorio de electricidad (2do piso, M5) de la organización UTEM.

Acción de reducción		Detalle
Proyecto		<i>Remodelación laboratorio de electricidad (2do piso, M5)</i>
Fecha de implementación		<i>01/10/2019</i>
Descripción proyecto		<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria en el laboratorio de Electricidad en el Campus Macul ubicado en José Pedro Alessandri #1242, Ñuñoa. En total se cambiaron 99 tubos fluorescentes de 36W de potencia por 35 paneles LED de 40W.</i></p> <p><i>Se estima que los laboratorios funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m2.</i></p>
Descripción escenario línea base		<i>Anterior a la implementación del proyecto el laboratorio contaban con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 99 tubos de 36W cada uno o 33 grupos de 108W (grupos de 3 tubos fluorescentes cada uno). En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (1.718 horas de uso anual). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i>
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
Metodología de cálculo		<p><i>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</i></p> $\text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] = \left[\left[\frac{\text{KW}}{\text{unidades}} \right] \times \text{unidades} \right] \times \text{horas} \left[\frac{\text{h}}{\text{año}} \right], \text{ luego de calcular el}$

	<p>consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:</p> $\text{Emisión}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{año}} \right] = \text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] \times FE_{2020\text{ SEN}} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{KWh}} \right]$
<p>Supuestos y datos</p>	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se estima que los laboratorios funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. ▪ Unidades instaladas: 99 tubos fluorescentes de 36W de potencia v/s 35 paneles LED de 40W. ▪ Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 108W (3 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $108 \times 1,25 \times 33$. ▪ Potencia unitaria del proyecto: 35 paneles LED de 40W. ▪ Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO₂e/MWh] ▪ Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base. ▪ Se consideró como consumo cero para los paneles LED instalados para emergencia, ya que no se tiene información estimada del uso y tipo de luminaria antes del proyecto.

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio Electrónica	Iluminación Fluorescente	108	5	0,68	1.718	1.160
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio Electrónica	Iluminación Fluorescente	108	2	0,27	1.718	464
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio Electrónica	Iluminación Fluorescente	108	2	0,27	1.718	464
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio Electrónica	Iluminación Fluorescente	108	15	2,03	1.718	3.479
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Laboratorio Electrónica	Iluminación Fluorescente	108	9	1,22	1.718	2.087
						TOTAL	7.654

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Panel LED 1x40W	Laboratorio Electrónica	Iluminación	40	8	0,32	1.718	550
Panel LED 1x10W equipo de emergencia	Laboratorio Electrónica	Iluminación	10	3	0,03	0	0
Panel LED 1x40W	Laboratorio Electrónica	Iluminación	40	27	1,08	1.718	1.855
Panel LED 1x10W equipo de emergencia	Laboratorio Electrónica	Iluminación	10	7	0,07	0	0
						TOTAL	2.405

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base (en tCO ₂ e)	Emisiones 2020 (con proyecto) (en tCO ₂ e)	Reducciones durante el 2020 (en tCO ₂ e)
2,93	0,92	2,01

Tabla 14. Descripción del Proyecto habilitación de ambientes de Facultad de Humanidades de la organización UTEM.

Acción de reducción		Detalle
Proyecto		<i>Habilitación de Ambientes de Facultad de Humanidades de UTEM</i>
Fecha de implementación		<i>01/02/2019</i>
Descripción proyecto		<p><i>El proyecto busca el mejoramiento de los ambientes del Centro de la Facultad de Humanidades, ubicado en el edificio en calle Dieciocho 414, en el Campus Central. Se realizó un cambio de 72 tubos fluorescentes de 36W de potencia y 2 panel LED de 18W por 11 paneles LED de 45W y 13 focos LED de 3W.</i></p> <p><i>Se estima que las que las oficinas funcionan un total de 8 horas diarias por 246 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5 días a la semana y restando 15 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 984 horas de uso al año. Lo anterior, nos da un total de 984 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m2.</i></p>
Descripción escenario línea base		<p><i>Anterior a la implementación del proyecto estos espacios contaban con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 72 tubos de 36W cada uno o 36 grupos de 72W (grupos de 2 tubos fluorescentes cada uno) y 2 panel LED de 18W. En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (984 horas de uso anual). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i></p>
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
Metodología de cálculo		<p><i>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</i></p>

	<p><i>Consumo</i> escenario i: $\left[\frac{KWh}{año} \right] = \left[\frac{KW}{unidades} \right] \times unidades \times horas \left[\frac{h}{año} \right]$, luego de calcular el consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:</p> <p><i>Emisión</i> escenario i: $\left[\frac{tCO_2e}{año} \right] = Consumo\ escenario\ i \left[\frac{KWh}{año} \right] \times FE\ 2020\ SEN \left[\frac{tCO_2e}{KWh} \right]$</p>
Supuestos y datos	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se estima que las oficinas funcionan 8 horas diarias, durante 5 días a la semana, es decir, un total de 246 días de uso al año, considerando un total de 15 días de vacaciones en donde no se utilizan. Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 984 horas de uso al año. ▪ Unidades instaladas: 72 tubos fluorescentes de 36W de potencia y 2 panel LED de 18W v/s 11 paneles LED de 45W y 13 focos LED de 3W. ▪ Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 72W (2 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $72 \times 1.25 \times 36$. Además, se consideran dos paneles LED de 18W. ▪ Potencia unitaria del proyecto: 11 paneles LED de 45W y 13 focos LED de 3W. ▪ Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO₂e/MWh] ▪ Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base.

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Palmeta LED 1X18W Sobrepuesta 1	Dieciocho 414	Iluminación	18	2	0,04	984	35
Tubo Fluorescente T8 2X36W Sobrepuesta 1,25	Dieciocho 414	Iluminación Fluorescente	72	2	0,18	984	177
Tubo Fluorescente T8 2X36W Sobrepuesta 1,25	Dieciocho 414	Iluminación Fluorescente	72	34	3,06	984	3.011
						TOTAL	3.224

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Palmeta LED 1X45W Sobrepuesta 1	Dieciocho 414	Iluminación	45	11	0,50	984	487
Foco LED 1x3W	Dieciocho 414	Iluminación	3	13	0,04	984	38
						TOTAL	525

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base (en tCO ₂ e)	Emisiones 2020 (con proyecto) (en tCO ₂ e)	Reducciones durante el 2020 (en tCO ₂ e)
1,24	0,20	1,03

Tabla 15. Descripción del Proyecto Remodelación Sergio Ceppi Casa Central de la organización UTEM.

Acción de reducción		Detalle
Proyecto		<i>Remodelación Sergio Ceppi Casa Central</i>
Fecha de implementación		<i>01/10/2019</i>
Descripción proyecto		<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria en la Sala Sergio Ceppi en Casa Central ubicada en Dieciocho 161, Santiago. En total se cambiaron 72 tubos fluorescentes de 36W de potencia por 27 paneles LED de 40W, 6 campanas LED de 100W y 4 lámparas colgantes de 40W.</i></p> <p><i>Se estima que las que las dependencias de atención al cliente funcionan un total de 9 horas diarias por 246 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5 días a la semana y restando 15 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.107 horas de uso al año. Por otro lado, se instalaron 9 focos embutidos de 24W, 20 focos embutidos de 12W y una cinta LED de 4,8W. Para estos últimos, se consideran 2 hrs encendidos por 5 días a la semana durante 6 meses (abril-sept) con un total de 240horas de uso, ya que se considera que estos serán encendidos solo cuando no exista luz natural. Se establece este supuesto, ya que no es luminaria principal para la dependencia. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m2.</i></p>
Descripción escenario línea base		<p><i>Anterior a la implementación del proyecto estos espacios contaban con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 72 tubos de 36W cada uno o 18 grupos de 144W (grupos de 4 tubos fluorescentes cada uno). En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (1.107 horas de uso anual para la iluminación principal y 240 horas anuales para la iluminación secundaria). La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i></p>
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>

<p>Metodología de cálculo</p>	<p>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</p> $\text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] = \left[\frac{\text{KW}}{\text{unidades}} \right] \times \text{unidades} \times \text{horas} \left[\frac{\text{h}}{\text{año}} \right], \text{ luego de calcular el consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:}$ $\text{Emisión}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{año}} \right] = \text{Consumo}_{\text{escenario } i} \left[\frac{\text{KWh}}{\text{año}} \right] \times \text{FE 2020 SEN} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{KWh}} \right]$
<p>Supuestos y datos</p>	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se estima que las dependencias de atención al cliente funcionan un total de 9 horas diarias por 246 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5 días a la semana y restando 15 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.107 horas de uso al año. Para la iluminación secundaria se consideran 2 horas encendidos por 5 días a la semana durante 6 meses (abril-sept) con un total de 240 horas de uso. - Unidades instaladas: 72 tubos fluorescentes de 36W de potencia v/s 27 paneles LED de 40W, 6 campanas LED de 100W y 4 lámparas colgantes de 40W. Por otro lado, se instalaron 9 focos embutidos de 24W, 20 focos embutidos de 12W y una cinta LED de 4,8W, como iluminación secundaria. - Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 144W (4 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $144 \times 1.25 \times 18$. - Potencia unitaria del proyecto: 27 paneles LED de 40W, 6 campanas LED de 100W, 4 lámparas colgantes de 40W, 9 focos embutidos de 24W, 20 focos embutidos de 12W y una cinta LED de 4,8W. - Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO₂e/MWh]

	- Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base.
--	--

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 4X36W Sobrepuesta 1,25	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación Fluorescente	144	9	1,62	1.107	1.793
Tubo Fluorescente T8 4X36W Sobrepuesta 1,25	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación Fluorescente	144	9	1,62	1.107	1.793
						TOTAL	3.587

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Campana LED 1X100W	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	100	6	0,60	1.107	664
Panel LED Slim 1X40W	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	40	15	0,60	1.107	664
Focos embutido 24W	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	24	5	0,12	240	29
Linea cinta LED	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	4,8	1,0	0,0048	240	1
Focos embutido 12W a piso	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	12	3	0,04	240	9
Panel LED Slim 1X40W	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	40	12	0,48	1.107	531
Focos embutido 24W	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	24	4	0,0960	240	23
Lampara colgante 1x40W	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	40	4	0,16	1.107	177
Focos embutido 12W a piso	Dieciocho 161 (sala Sergio Ceppi)	Iluminación	6	17	0,10	240	24
						TOTAL	2.123

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base (en tCO ₂ e)	Emisiones 2020 (con proyecto) (en tCO ₂ e)	Reducciones durante el 2020 (en tCO ₂ e)
1,38	0,81	0,56

Tabla 16. Descripción del Proyecto instalación Paneles LED salsa de clase FAE, Campus Providencia de la organización UTEM.

Acción de reducción	Detalle	
Proyecto	<i>Instalación Paneles LED salsa de clase FAE, Campus Providencia</i>	
Fecha de implementación	<i>01/10/2019</i>	
Descripción proyecto	<p><i>Se realizó un cambio en la luminaria en 2 salas de clases del cuarto piso de la Facultad de Administración y Economía en el Campus Providencia ubicada en Dr. Hernán Alessandri # 644, Providencia. En total se cambiaron 36 tubos fluorescentes de 36W de potencia por 12 paneles LED de 45W.</i></p> <p><i>Se estima que las salas de clases funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan).</i></p> <p><i>Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. Los criterios para establecer las horas de uso se encuentran en: SGE-P-002 Procedimiento Rev. energética línea base e IDEs UTEM. Cabe destacar que no existió modificación de los m².</i></p>	
Descripción escenario línea base	<p><i>Anterior a la implementación del proyecto estos espacios contaban con iluminación tipo fluorescente las que sumaban un total de 36 tubos de 36W cada uno o 12 grupos de 108W (grupos de 3 tubos fluorescentes cada uno). En ausencia del proyecto, esta condición se hubiese mantenido. El área de trabajo no se modificó y no se instaló otro sistema de iluminación que pudiese afectar la luminosidad del lugar. El escenario de línea base mantiene la misma calidad de iluminación que se utilizó anteriormente, manteniendo el área de cobertura y las horas de trabajo estimadas (1.718 horas de uso anual) La luminosidad del escenario de línea base y escenario del proyecto aseguran un nivel de trabajo óptimo.</i></p>	
Fuentes, sumideros y reservorios de GEI	Controlados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
	Relacionados al proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1)..</i>
	Afectados por el proyecto	<i>Revisar definición del glosario (Anexo 5.1).</i>
Metodología de cálculo	<i>Metodología de base: NCh ISO14064/2:2019. Se establecen las horas de uso anual como constantes para la línea base como para el proyecto. Se utilizó la potencia individual de cada</i>	

	<p>sistema (tubos fluorescentes y paneles y/o foco LED) para calcular el consumo eléctrico total de cada escenario, tal como se muestra en la siguiente ecuación:</p> <p>Consumo escenario i: $\left[\frac{KWh}{año} \right] = \left[\frac{KW}{unidades} \right] \times unidades \times horas \left[\frac{h}{año} \right]$, luego de calcular el consumo eléctrico de cada escenario (i), se calcula la emisión del escenario:</p> <p>Emisión escenario i: $\left[\frac{tCO2e}{año} \right] = Consumo\ escenario\ i \left[\frac{KWh}{año} \right] \times FE\ 2020\ SEN \left[\frac{tCO2e}{KWh} \right]$</p>
Supuestos y datos	<p>Se asume que la luminosidad no cambia, no se utiliza un sistema de medición exacto, pero se instalaron los paneles LED suficientes para que el nivel de luminosidad no cambiara respecto al sistema previo, sin la necesidad de incorporar otras fuentes de luz externa. No hay fugas ni remociones. Los datos utilizados son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se estima que las salas de clases funcionan un total de 14,5 horas diarias por 237 días al año. Para determinar la cantidad total de días, se considera un total de 52 semanas al año en donde se asiste a los campus durante 5,5 días a la semana y restando 50 días de vacaciones (donde no se utilizan). Además, se establece un factor de corrección de funcionamiento de un 50% para la iluminación. Lo anterior, nos da un total de 1.718 horas de uso al año. - Unidades instaladas: 36 tubos fluorescentes de 36W de potencia v/s 12 paneles LED de 45W. - Potencia unitaria línea base: cada grupo tiene una potencia total de 108W (3 tubos de 36W cada uno) por un factor de ballast de 1,25. El cálculo sería $108 \times 1.25 \times 12$. - Potencia unitaria del proyecto: 12 paneles LED de 45W. - Factor de emisión 2020: 0,3834 [tCO2e/MWh] - Para calcular las reducciones logradas durante el año 2020 se consideró la comparación del año completo respecto de la línea base.

Los documentos de respaldo relacionados al proyecto se muestran a continuación (Opcional):

Cálculos de línea base

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Sala 408 FAE	Iluminación Fluorescente	108	6	0,81	1.718	1.392
Tubo Fluorescente T8 3X36W Sobrepuesta 1,25	Sala 412 FAE	Iluminación Fluorescente	108	6	0,81	1.718	1.392
						TOTAL	2.783

Cálculos del proyecto

Equipo	Edificio	Sistema	Potencia [W]	Cantidad [Unidades]	Potencia Total [kW]	Uso [h/año]	Consumo Anual [kWh/año]
Panel Led 1X45W	Sala 408 FAE	Iluminación	45	6	0,27	1.718	464
Panel Led 1X45W	Sala 412 FAE	Iluminación	45	6	0,27	1.718	464
						TOTAL	928

Estimación de emisión y reducción considerando LB y proyecto para 2019 y 2020 (en tCO₂e)

Emisiones año base (en tCO ₂ e)	Emisiones 2020 (con proyecto) (en tCO ₂ e)	Reducciones durante el 2020 (en tCO ₂ e)
1,07	0,36	0,71