

Reporte

Febrero 2024



Reporte del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2022

Sedes de Monterrey y Guadalajara

IPADE Business School

Fecha de emisión: 19 de febrero de 2024

Fecha de actualización: 17 de mayo de 2024

Contenido

1. Generalidades del Inventario Corporativo de Emisiones GEI

Introducción

Marco del reporte del GHG Protocol

Objetivo

Límites del reporte

Año base

Límites organizacionales

Límites operacionales

Descripción de las actividades en instalaciones

Ubicación

Metodología del Inventario de emisiones GEI

Metodología de Cálculo

Supuestos y limitaciones

2. Resultados

Resultados de emisiones alcance 1 y 2

Identificación de fuentes de emisión

Datos de actividad

Emisiones de GEI de IPADE

Emisiones directas (Alcance 1)

Emisiones indirectas

Resumen de emisiones directas e indirectas IPADE

Emisiones totales de IPADE

Emisiones de GEI asociadas a las actividades FLAG

Conclusiones

Recomendaciones

Referencias

Contenido

Anexo 1 Fórmulas para cálculo de emisiones Alcance 1
Emisiones alcance 1 – Fuentes fijas y móviles
Emisiones alcance 1 – Gases refrigerantes
Emisiones alcance 1 – Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)
Cálculo de Emisiones Alcance II – Energía eléctrica
Anexo 2 Factores de emisión
Poderees Caloríficos Netos (PCN)
Potenciales de Calentamiento Global (PCG)

Tabla 1. Acronimos

No	Acronimo	Definición
1	CFC	Clorofluorocarbono
2	CH ₄	Metano
3	CO ₂	Dióxido de carbono
4	Emisiones Alcance 1	Emisiones directas producidas por quema de combustibles por parte del emisor
5	Emisiones Alcance 2	Emisiones indirectas generadas por la electricidad consumida y comprada por el emisor.
6	GEI	Gases de efecto invernadero
7	GHG Protocol	Herramienta internacional más utilizada para el cálculo y comunicación del inventario de emisiones
8	N ₂ O	Dióxido de Nitrógeno
9	PCG	Potencial de Calentamiento Global

Figuras

Figura 1. Principios de contabilidad y reporte GEI
Figura 2. Límites organizacionales
Figura 3. Metodología para la elaboración del inventario de emisiones de GEI de acuerdo con el GHG Protocol
Figura 4. Contribución de emisiones Alcance 2 por campus (tonCO ₂ e)
Figura 5. Emisiones totales por tipo de Fuente
Figura 6. Emisiones totales por tipo de Fuente

Tablas

Tabla 1. Acrónimos
Tabla 2. Ubicaciones
Tabla 3. Tipos de fuentes
Tabla 4. Datos de actividad para fuentes fijas – Alcance 1
Tabla 5. Datos de actividad para fuentes móviles – Alcance 1
Tabla 6. Datos de actividad para fuentes fugitivas – Alcance 1
Tabla 7. Datos de actividad para fuentes fugitivas (agentes extintores) – Alcance 1
Tabla 8. Datos de actividad para fuentes fugitivas (PTAR) - Alcance 1
Tabla 9. Datos de actividad para el consume de energía eléctrica
Tabla 10. Resumen de resultados por sede para el año 2022
Tabla 11. Emisiones de fuentes fijas – Alcance 1
Tabla 12. Emisiones de fuentes fugitivas – Alcance 1
Tabla 13. Emisiones de fuentes fugitivas – Alcance 1 (por refrigerantes)
Tabla 14. Emisiones de fuentes fugitivas – Alcance 1 (otros agentes extinguidores)
Tabla 15. Emisiones por consume de energía eléctrica – Alcance 2
Tabla 16. Indicadores de intensidad de carbono por sede de IPADE
Tabla 17 y 18. Indicadores de carbono

Generalidades del Inventario Corporativo de Emisiones GEI

Introducción

El IPADE Business School con razón social Sociedad Panamericana de Estudios Empresariales AC, es la escuela de negocios líder de América Latina que se enfoca en el perfeccionamiento de las habilidades directivas de la comunidad empresarial. Fundada en 1967 por un destacado grupo de empresarios mexicanos, con la misión de formar líderes en la Alta Dirección mediante una propuesta académica innovadora, enfoque global de los negocios, responsabilidad social y en apego a los principios cristianos.

Cuenta con tres sedes fijas: Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, y su presencia en las ciudades más importantes del país la han llevado a contar con una comunidad de networking de más de 45,000 egresados.

El IPADE promueve el diálogo internacional, por lo que ha establecido convenios con reconocidas instituciones académicas homólogas en otros países. Asimismo, cuenta con las acreditaciones de la Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB) y de la Association of MBAs

(AMBA), y es miembro de diversos organismos internacionales.¹

Este proyecto es parte de las iniciativas impulsadas por el IPADE dentro de su compromiso con la sustentabilidad y también forma parte de su estrategia para cumplir con los requerimientos establecidos por el Financial Times para el ranking de universidades.

La generación de este reporte ha sido posible gracias a la colaboración entre diferentes áreas administrativas y operativas del IPADE que demuestra un compromiso conjunto para reducir el impacto ambiental de las actividades diarias. Al seguir las tendencias globales de sustentabilidad y asociarse con entidades externas, el IPADE busca generar un reporte que refleje sus esfuerzos en esta materia. Esta sinergia entre áreas demuestra una visión integral y la importancia de trabajar juntos para lograr objetivos comunes relacionados con la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

¹ <https://www.ipade.mx/ipade/conoce-el-ipade/#nosotros>

Marco del reporte del GHG Protocol

El presente reporte corporativo de emisiones de GEI está elaborado de acuerdo con lo definido en el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del GHG Protocol.

La contabilidad y reporte de GEI se basan en los siguientes cinco principios:

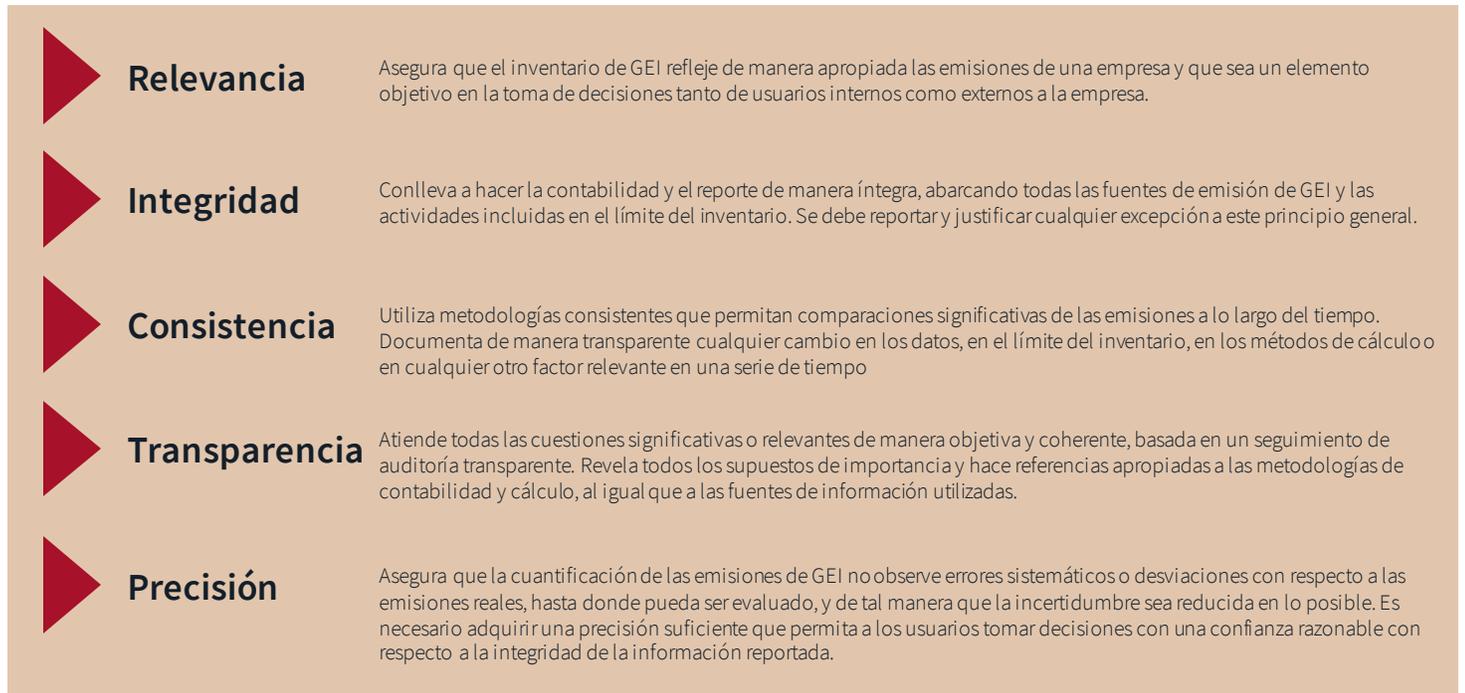


Figura 1. Principios de contabilidad y reporte GEI

Los recursos adicionales del GHG Protocol empleados para la conformación del reporte son los siguientes:

- GHG Protocol Scope 2 Guidance: Se empleó el estándar para cuantificación de emisiones alcance 2, con el fin de reflejar correctamente las emisiones provenientes por el consumo de energía eléctrica de las instalaciones.
- Como marco de referencia para la estimación de emisiones aplicado para México, se utilizó la base documental y acuerdos disponibles emitidos por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como de las dependencias competentes a nivel nacional.
- Se emplearon factores de emisión del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático).

Objetivo

Cuantificar y reportar las emisiones GEI del IPADE, alcances 1 y 2, para los campus de Guadalajara y Monterrey, empleando como marco de reporte la metodología definida por el GHG Protocol, a fin de contar con un documento base que permita establecer una ruta de descarbonización para el IPADE.

Límites del reporte

Año base:

El año base de reporte definido por el IPADE es el 2022. El inventario está integrado por la cuantificación y estimación de emisiones correspondientes a los 12 meses del año 2022 para los sitios definidos en los límites organizacionales.

Límites del organizacionales

Para el inventario y reporte corporativo de emisiones de GEI del IPADE se definió el límite organizacional a través del método de control operativo.

Las actividades que se llevan a cabo dentro de las instalaciones del IPADE son de carácter administrativo, educativo y operativo de los inmuebles.



Figura 2. Límites organizacionales

Límites operacionales

El límite operacional que abarca el presente reporte comprende las emisiones de GEI alcance 1 y alcance 2.

Las emisiones consideradas en el inventario fueron todas aquellas derivadas de actividades y procesos realizados directamente por el IPADE, es decir las emisiones directas alcance 1 asociadas al consumo de diésel, gasolina, gas natural y gas LP. Se consideraron también las emisiones indirectas alcance 2, específicamente el consumo de energía eléctrica. Los equipos y actividades realizadas dentro de las instalaciones que no se encuentren dentro de estos supuestos no fueron consideradas debido a ser realizadas por proveedores y no estar directamente asociadas con el core business de IPADE. En su caso, estas últimas deberán ser consideradas para las emisiones indirectas Alcance 3, en el ejercicio correspondiente.

Descripción de las actividades en las instalaciones

El IPADE es una institución educativa, en ambas sedes sus actividades son principalmente de carácter administrativo y de operación de los inmuebles. En general, como parte de su operación diaria se consumen combustibles como gasolina; gas natural seco y gas licuado de petróleo para servicios generales (estufas, calentadores e incineradores). Por otro lado, utilizan autos propios que consumen gasolina. En menor proporción, pero no menos importante, se consume diésel en sus plantas de emergencia ya sea por actividades de mantenimiento o debido al corte eventual del suministro de energía eléctrica convencional.

Se cuenta también con equipos sopladores para el mantenimiento de las áreas verdes que funcionan a base de combustión interna y que consumen gasolina.

Ubicaciones

Los sitios, alcance de este reporte, se encuentran ubicados en las siguientes direcciones:

Tabla 2. Ubicaciones

Campus	Dirección
Guadalajara	Av. Carlos Llano Cifuentes 3000, El Río Country Club, 45350, El Arenal, Jalisco.
Monterrey	Blvd. Gustavo Díaz Ordaz 100, Santa María, 64650, Monterrey, Nuevo León.

Metodología del inventario de emisiones GEI

La metodología empleada para estimar el inventario de emisiones se establece de acuerdo con el siguiente esquema, el cual se divide en 3 etapas principales:



Figura 3. Metodología para la elaboración del inventario de emisiones de GEI de acuerdo con el GHG Protocol

Se utilizó la metodología de factores de emisión, bajo la cual se realiza una estimación a través de valores predeterminados y desarrollados por medio de análisis estadísticos, en los que se relacionan las emisiones de GEI con una actividad específica.

El cálculo de las emisiones asociadas a los equipos y actividades que lleva a cabo el IPADE dentro de sus instalaciones, se realizó conforme a los factores disponibles para cada una de ellas, tales como la combustión de equipos fijos como calderas o incineradores, vehículos de transporte, procesos de mantenimiento, etc.

La metodología de cálculo, incluyendo formulas, factores de emisión, poderes caloríficos netos y potenciales de calentamiento global, se pueden consultar en el **Anexo 1 Fórmulas para el cálculo de emisiones**.

Supuestos y limitaciones

Este informe se elaboró mediante el análisis de información documental proporcionada por el IPADE. Fue un trabajo realizado exclusivamente en un entorno de oficina, sin requerir actividades en campo. El análisis se basó en reuniones mantenidas con los equipos locales de las áreas de Operaciones y Mantenimiento en Monterrey y Guadalajara, respaldado por evidencia documental como facturas y bitácoras almacenadas en un sharepoint (ver carpeta de soporte documental). Esta estructura servirá como soporte para el proceso de verificación.

2. Resultados

Resultados de emisiones de alcance 1 y 2

Tanto la sede de Monterrey como la de Guadalajara tienen los mismos tipos de fuentes de emisiones que se describen a continuación:

Tabla 3. Fuentes de emisión

Fuente	Descripción
Servicios generales	Incluye fuentes fijas como estufas y calentadores
Equipos sopladores	Son equipos de combustión interna que se utilizan para la limpieza de áreas verdes mediante flujo de aire.
Flota vehicular	Emisiones producto del funcionamiento de los vehículos propiedad del IPADE
Planta de emergencia	Planta generadora de energía eléctrica que entra en funcionamiento cuando hay cortes de energía en la red convencional.
PTAR (aplica solo para GDL)	Planta de Tratamiento de aguas residuales con método de proceso biológico con aeración extendida.
Energía eléctrica	Fuente indirecta de emisión derivada del consumo de energía eléctrica en las instalaciones del IPADE.
Equipos contra incendios	Emisiones generadas por la quema de diésel durante el funcionamiento del motor del sistema contra incendios.

Datos de actividad

Con el fin de garantizar transparencia en la cuantificación precisa de las emisiones de gases de efecto invernadero del IPADE, se proporciona a continuación un desglose detallado de los datos de actividad.

Tanto la sede Monterrey como la de Guadalajara tienen fuentes de emisión. A continuación, se presentan los datos de actividad para alcance 1: fuentes fijas, móviles, fugitivas (por refrigerantes), fugitivas (por otros agentes extintores), así como por el Tratamiento de Aguas residuales con tecnología Aerobia (solo para el caso de GDL, ya que MTY no cuenta con tratamiento de agua) y alcance 2: consumo de energía eléctrica.

Tabla 4. Datos de actividad para fuentes fijas – Alcance 1

Campus	Fuente de Emisión	Tipo de Combustible	Combustible	Cantidad Consumida (m ³)
Campus GDL	Planta de emergencia y equipos contra incendio	Líquido	Diésel	1.12
	Servicios generales (estufas, calentadores, incineradores, etc.)	Líquido	Gas licuado de petróleo	12.55
Campus MTY	Servicios generales (estufas, calentadores, incineradores, etc.)	Líquido	Gasolina	0.24
	Planta de emergencia y equipos contra incendio	Líquido	Diésel	0.05
	Servicios generales (estufas, calentadores, incineradores, etc.)	Gaseoso	Gas Natural Seco	14,787.18
Total				14,801.13

Para la sede de Guadalajara:

Se presentan los reportes de servicio de la planta de emergencia enero – diciembre 2022, teniendo un total de 1102 L en dicho periodo. En el reporte de servicio existe un error en la identificación de las plantas en el rubro de kilowataje. Para verificación, considerar los rubros de modelo y número de serie.

Se presentan reportes de servicio de los equipos contra incendio de los meses de enero a diciembre 2022, sin embargo, solo en 2 reportes existieron recargas. A partir de esto, se estimó un total 19.27 L anuales.

El total de consumo de diésel es de 1121.27 L, que equivale a 1.12 m3.

Para la sede de GDL se realizó el cálculo del consumo de diésel para plantas de emergencia y equipo contra incendio de la siguiente manera:

Multiplicación del porcentaje de nivel de combustible encontrado, por la capacidad máxima del tanque (425 L) entre el porcentaje de capacidad máxima permitida, con esto se obtiene cantidad de Litros de diésel en el tanque para luego restar esta cantidad a su capacidad máxima. Con esto se asegura contabilizar el consumo de diésel en el periodo determinado en los RS.

Sucede la misma lógica para el cálculo de los consumos de diésel del sistema contra incendios, considerando una capacidad de tanque de 90 L y capacidad máxima permitida de 85%.

Para la sede de Monterrey:

Para el gas natural seco, se realizó una estimación de los consumos de enero 2022 y de noviembre – diciembre 2022 a partir de los días laborados. Ver este cálculo en la carpeta de evidencias.

El dato presentado de diésel para esta sede se soporta con facturas de consumo. Se recomienda a que, para los ejercicios posteriores, se replique la lógica del cálculo del consumo de diésel que, en Guadalajara, es decir, tomar una foto y registrar el porcentaje de nivel en el que se encuentra el tanque cuando se realizan los servicios de mantenimiento.

Tabla 5. Datos de actividad para fuentes móviles – Alcance 1

Campus	Fuente de Emisión	Combustible	Cantidad Consumida (m³)
Campus GDL	Vehicular	Gasolina	23.52
Campus GDL	Vehicular	Diésel	1.95
Campus MTY	Vehicular	Gasolina	20.75
Total			44.27

Se adjuntan las evidencias en la carpeta de soporte (tarjetas de gasolina).

Tabla 6. Datos de actividad para fuentes fugitivas – (por refrigerantes) Alcance 1

Campus	Categoría	Compuesto o Gas Refrigerante	Clave ASHRAE	Recarga del compuesto (kg)
Campus MTY	IV.Hidrofluorocarbonos	Difluorometano	R32	5.70
	IV.Hidrofluorocarbonos	Pentafluoroetano	R125	5.70
Campus GDL	IV.Hidrofluorocarbonos	Difluorometano	R32	7.80
	IV.Hidrofluorocarbonos	Pentafluoroetano	R125	7.80
Total				27.00

En ambas sedes, el gas agente limpiador utilizado es el nitrógeno, el cual es un gas inerte y no se contabilizan emisiones asociadas con este proceso de limpieza.

En el caso de haber necesidad de suplir un compresor, éste se drena para enviar los fluidos a destinos de reciclaje y la carcasa se envía a chatarra también para su reciclaje, por lo que no hay emisiones asociadas a la desinstalación de equipos obsoletos.

En el mes de marzo, en la sede de Guadalajara ocurrió un evento de fuga en el que se vació el refrigerante contenido en el equipo por un total de 7.8 kg, por lo que se solicitó la reparación de la tubería y el llenado del equipo nuevamente con 7.8 kg gas refrigerante. Dejando en marcha estos otros 7.8 kg de refrigerante para el resto del año, mismo que fueron consumidos. Por lo que en total del año 2022 se reportan 15.6 kg.

Tabla 7. Datos de actividad para fuentes fugitivas (otros agentes extintores)- Alcance 1

Campus	Categoría	Compuesto o Gas Refrigerante	Clave ASHRAE	Recarga del compuesto (kg)
Campus GDL	XII.DioxidodeCarbono	Dióxido de Carbono	R744	34.02
	XII.DioxidodeCarbono	Dióxido de Carbono	R744	18.14
	XII.DioxidodeCarbono	Dióxido de Carbono	R744	18.14
Campus MTY	XII.DioxidodeCarbono	Dióxido de Carbono	R744	90.00
	XII.DioxidodeCarbono	Dióxido de Carbono	R744	18.00
	XII.DioxidodeCarbono	Dióxido de Carbono	R744	6.00
	IV.Hidrofluorocarbonos	1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropano	R236fa	2.00
Total				186.31

Tabla 8. Datos de actividad para fuentes fugitivas (PTAR) - Alcance 1

Complejos productivos	Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	Volumen de Agua Tratada (l)	Demanda Química de Oxígeno a la Entrada DQO (mg/l)
Campus GDL	Planta de tratamiento aeróbico en condiciones normales	43,000	577.21

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por la gestión de las aguas residuales, se utilizó la metodología de cálculo descrita en el Artículo Quinto, Fracción XXVI del acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías. **Se ha confirmado con el proveedor que realiza los servicios de mantenimiento a la PTAR que esta opera bajo condiciones normales.** Sin embargo no se cuenta con un reporte que sustente dicha información. Por lo anterior el FE que se aplica para el cálculo de las emisiones es de 0, según el DOF 03/09/2015.

Tabla 9. Datos de actividad para el consumo de energía eléctrica

Campus	Procedencia	Energía eléctrica consumida (kWh)
Campus GDL	Red eléctrica nacional	485,159
Campus MTY	Red eléctrica nacional	1,107,675
Total		1,592,834

Emisiones de GEI de IPADE

Utilizando la metodología de cálculo seleccionada y los datos de actividad mencionados previamente, se evaluaron las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) Alcance 1 y Alcance 2 que fueron producidas por las actividades administrativas, educativas y operativas del IPADE Campus MTY y Campus GDL durante el año 2022. Las emisiones fueron calculadas utilizando la herramienta de cálculo llamada "Calculadora de emisiones de GEI IPADE 2022".

Resumen de emisiones por sede

Tabla 10. Resumen de resultados por sede para el año 2022

Alcance 1: Emisiones Directas	Monterrey	Guadalajara
	tonCO ₂ e	tonCO ₂ e
Emisiones directas generadas en fuentes fijas	28.56	23.87
Emisiones directas generadas en fuentes móviles	52.84	65.48
Emisiones directas generadas por fugitivas	38.16	30.08
Alcance 2: Emisiones Indirectas	tonCO ₂ e	tonCO ₂ e
Emisiones Indirectas por consumo de electricidad a CFE	481.84	211.04
Directas Alcance 1	119.57	119.43
Indirectas Alcance 2	481.85	211.04
Emisiones totales Alcance 1 y 2	601.41	330.48

Report

Emisiones directas (Alcance 1)

Las emisiones directas del IPADE Campus GDL y Campus MTY fueron de **119.43 y 119.57 tonCO₂e** respectivamente, dando un total de emisiones directas Alcance 1 de **239.00 tonCO₂e**. Estas emisiones se generaron por el consumo de combustibles fósiles en fuentes fijas y móviles, así como por emisiones fugitivas provenientes de refrigerantes y extintores.

Emisiones indirectas

De acuerdo con la información analizada, todo el consumo de energía en los Campus GDL y Campus MTY del IPADE corresponde a energía suministrada por CFE, este consumo genera 211.04 y 481.85 tonCO₂e respectivamente dando un total de emisiones indirectas de 697.66 tonCO₂e. A continuación, se presenta de forma gráfica el aporte de emisiones por campus.

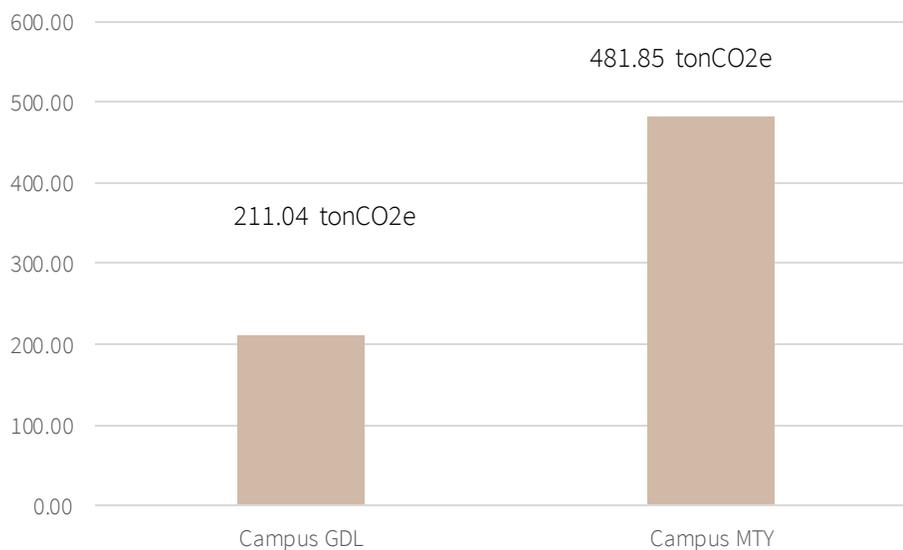


Figura 4. Contribución de emisiones de Alcance 2 por campus (tons CO₂ e)

Resumen de emisiones directas e indirectas

A continuación, se muestra el resumen de emisiones por cada tipo de fuente para el IPADE.

Tabla 11. Emisiones de fuentes fijas – Alcance 1

Campus	Fuente de Emisión	Combustible	Total de Emisiones (tonCO2e)
Campus MTY	Plantas de emergencia y equipos contra incendio	Diésel	0.13
	Servicios generales (estufas, calentadores, incineradores, sopladores, etc)	Gasolina	0.58
	Servicios generales (estufas, calentadores, incineradores, etc)	Gas natural seco	27.85
Campus GDL	Plantas de emergencia y equipos contra incendio	Diésel	3.18
	Servicios generales (estufas, calentadores, incineradores, etc)	Gas licuado de petróleo	20.69
Total			52.44

Para la sede de Guadalajara, no fue posible obtener la información desagregada de gasolina para las actividades de servicios generales y la utilizada por la flota vehicular, por lo que se tomó el total del consumo de gasolina para el apartado de fuentes móviles.

Tabla 12. Emisiones de fuentes móviles – Alcance 1

Campus	Fuente de Emisión	Combustible	Total de Emisiones (tonCO2e)
Campus MTY	Vehicular	Gasolina	52.84
Campus GDL	Vehicular	Gasolina	59.89
Campus GDL	Vehicular	Diésel	5.60
Total			118.33

Tabla 13. Emisiones de fuentes fugitivas – Alcance 1 (por refrigerantes)

Campus	Fuente de Emisión	Compuesto o Gas Refrigerante	Total de Emisiones (tonCO2e)
Campus MTY	Sistema de refrigeración	Difluorometano	3.86
	Sistema de refrigeración	Pentafluoroetano	18.07
Campus GDL	Sistema de refrigeración	Difluorometano	5.28
	Sistema de refrigeración	Pentafluoroetano	24.73
Total			51.93

El refrigerante R-410a es una mezcla casi azeotrópica de dos gases HFC o hidrofluorocarbonados: difluorometano y pentafluoroetano con un porcentaje de 50/50 cada uno

Tabla 14. Emisiones de fuentes fugitivas – Alcance 1 (otros agentes extinguidores)

Campus	Fuente de Emisión	Nombre del agente extinguidor	Total de Emisiones (tonCO2e)
Campus GDL	Recarga de extintores	Dióxido de Carbono	0.03
	Recarga de extintores	Dióxido de Carbono	0.02
	Recarga de extintores	Dióxido de Carbono	0.02
Campus MTY	Recarga de extintores	Dióxido de Carbono	0.09
	Recarga de extintores	Dióxido de Carbono	0.02
	Recarga de extintores	Dióxido de Carbono	0.01
	Recarga de extintores	1,1,1,3,3,3Hexafluoropropano	16.12
Total			16.30

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por la gestión de las aguas residuales, se utilizó la metodología de cálculo descrita en el Artículo Quinto, Fracción XXVI. Por lo que se aplicaron los factores de emisión contenidos en el acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías. La PTAR opera bajo condiciones normales, por esta razón, el FE que se aplica es de 0 según tomando como base el documento mencionado.

Tabla 15. Emisiones por consumo de energía eléctrica – Alcance 2

Campus	Fuente de Emisión	Energía Consumida (MWh)	Total de Emisiones (tonCO2e)
Campus GDL	Consumo de energía	485.16	211.04
Campus MTY	Consumo de energía	1,107.68	481.84
Total			692.88

Perfil de emisiones totales

La principal fuente de emisión en el IPADE está asociada al consumo de energía eléctrica que representa el 74% seguida de las fuentes fugitivas con el 7%, fuentes móviles con el 13% y por ultimo las fuentes fijas con el 6%.

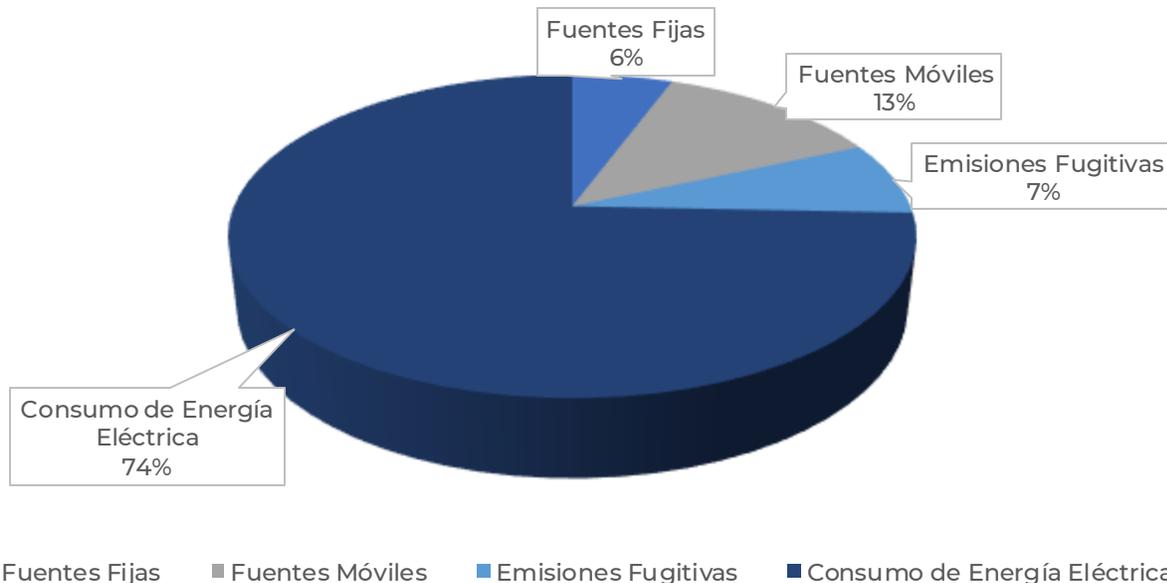


Figura 5. Emisiones totales por tipo de fuente

Emisiones de GEI asociadas a las actividades FLAG (Forest, Land and Agriculture)

IPADE no tiene emisiones asociadas a actividades FLAG

Indicadores de intensidad de carbono

La intensidad de carbono permite evaluar avances en el seguimiento de metas de mitigación y generalmente va asociado con ahorros debidos a la mayor eficiencia energética que se adquiere con el paso del tiempo. Para que las sedes de Monterrey y Guadalajara puedan iniciar este proceso y pueda comparar su huella de carbono en el tiempo o con su competencia, se generaron los siguientes indicadores de intensidad de carbono, relacionando las emisiones con la producción o las ventas, mediante la siguiente fórmula general:

Ecuación 1

$$\text{Indicador de intensidad de carbono} = \frac{\text{Emisiones A1 + A2 [tCO}_2\text{e]}}{\text{Total de personas o participantes [No. de personas]}}$$

Ecuación 2

$$\text{Indicador de intensidad de carbono} = \frac{\text{Emisiones A1 + A2 [tCO}_2\text{e]}}{\text{superficie de la instalación [m}^2\text{]}}$$

Tabla 16. Indicadores de intensidad de carbono por sede de IPADE

Nombre de la sede	Personas por sede	Unidades	Total de personas	Total de emisiones (ton CO ₂)	tonCO ₂ e/personas	tonCO ₂ e/participante	tonCO ₂ e/m ²	tonCO ₂ e/edificio
Monterrey	91	Empleados	754	601.41	0.80	0.94	0.04	(3 edificios) 200.47
	638	Participantes						
	25	Otros						
Guadalajara	41	Empleados	579	330.48	0.57	0.71	0.04	(2 edificios) 165.20
	466	Participantes						
	72	Otros						
CDMX	433	Empleados	2258	742	0.33	0.41	0.02	(5 edificios) 148.4
	1789	Participantes						
	36	Otros						

Superficies consideradas: MTY: 16,392 m² GDL: 8,273 m² CDMX 37,396 m²

El indicador de intensidad de carbono por persona es más alto en la sede de Monterrey, con un valor de 0.80 tonCO₂e/persona, en comparación con los 0.57 tonCO₂e/persona de la sede de Guadalajara y los 0.33 tonCO₂e/persona de la sede de la Ciudad de México (CDMX). Este último presenta un indicador bajo debido a que, aunque las emisiones totales son mayores que en todas las sedes, también cuenta con un número significativamente mayor de participantes.

Por otro lado, las emisiones por unidad de superficie nos proporcionan un parámetro relacionado con el tamaño de las instalaciones. En este caso, el indicador de Monterrey es igual al de Guadalajara y ambos son mayores que el de CDMX.

Ambos indicadores representan un parámetro para comparar las sedes de IPADE entre sí y monitorear sus variaciones a lo largo del tiempo, principalmente como resultado de la implementación de proyectos de mitigación de emisiones como medidas de eficiencia energética o que generen ahorros de combustibles.

Conclusiones

1

El IPADE en las sedes de GDL y MTY emitió un **total de 931.89 tonCO₂e en el año 2022**, compuestas por **239.00 tonCO₂e** de emisiones directas y **692.88 tonCO₂e** de emisiones indirectas.

2

Las emisiones **por campus** fueron de **330.48 tonCO₂e** y **601.41 tonCO₂e** para Guadalajara y Monterrey respectivamente.

3

El consumo de **energía eléctrica es el principal contribuyente a las emisiones de CO₂**. Este consumo representa una emisión de 692.88 tonCO₂e igual al 74% del total de las emisiones.

Las emisiones fugitivas fueron de **68.20 tonCO₂e**, representan el 6% de las emisiones totales.

Recomendaciones generales

1

Desarrollar un **Sistema de Gestión de Documental para inventarios de GEI estandarizado**, para agilizar la compilación de datos de actividad para la conformación de futuros inventarios de GEI y contar con un mayor desglose de información por campus. Así como la implementación de plataformas tecnológicas o dispositivos IoT para el monitoreo de los consumos y de la operación de los equipos HVAC, Plantas de emergencia, bombas de combustión, etc.

2

Integrar al reporte de inventario alcance 1 y 2, un reporte de **emisiones alcance 3** para conocer la contribución de emisiones de la cadena de valor. Se recomienda iniciar el proceso con un Screening de Alcance 3, previo a la generación de un inventario formal.

3

Verificar el presente inventario de GEI, para garantizar la calidad de la información y reforzar la publicación del reporte ante stakeholders y clientes.

4

Fijar objetivos corporativos de mitigación de emisiones bajo marcos internacionales como la Iniciativa Science Based Targets (SBTi).



Recomendaciones específicas

Monterrey:

- El dato presentado de diésel para esta sede se soporta con facturas de consumo. Se recomienda que, para los ejercicios posteriores, se replique la lógica del cálculo del consumo de diésel que para Guadalajara, es decir, tomar una foto y registrar el porcentaje de nivel en el que se encuentra el tanque cuando se realizan los servicios de mantenimiento.

Guadalajara:

- Solicitar al proveedor mejorar la legibilidad de los reportes de servicio por el mantenimiento y recarga de diésel para las plantas de emergencia.
- Solicitar a proveedor de mantenimiento a plantas de emergencia mejorar tomas de lecturas cuando se realizan las recargas, ya que para este ejercicio se identificó una discrepancia entre los datos de la capacidad real del tanque (90L) y lo manifestado en el reporte (indicando capacidad de 100L). Para fines de este ejercicio, se tomó en consideración el dato de 90L.
- En el mes de junio en la planta de emergencia 236 se realiza una visita extraordinaria debido a que la planta presenta fuga por anticongelante, no se colocó nivel de combustible en el reporte. Se realizó la estimación con el promedio de la visita previa y posterior. Por esta razón hay un reporte de servicio adicional de la planta 236 respecto a la 324.
- Para plantas de emergencia, se recomienda tomar una foto cuando se realicen los servicios de mantenimiento.



Referencias

A continuación, se presentan las referencias que se utilizaron para realizar el cálculo de las emisiones.

- Lista de combustibles y sus poderes caloríficos 2023 que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo.
- ACUERDO que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento. DOF 14/08/2015;
- ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. DOF 30/09/2015
- Greenhouse gas reporting: conversion factors 2023
- Aviso sobre el factor de emisión eléctrico para el reporte 2022

Anexo 1 Fórmulas para cálculo de emisiones Alcance 1

Emisiones alcance 1- Fuentes fijas y móviles

Las emisiones de Alcance I se calculan con base en el consumo y oxidación de combustibles en fuentes fijas y móviles. La metodología de cálculo consiste en multiplicar los datos de actividad por los factores de emisión de CO₂, CH₄ y N₂O y el poder calorífico neto de los combustibles (Ecuación 1).

Ecuación 1

$$E_{CO_2e(GEI)} = (V_{comb,i} * FE_{comb,i}^{GEI}) * PCG_{GEI}$$

Donde:

<i>i</i>	El i-ésimo tipo de combustible empleado
$E_{CO_2e(GEI)}$	Emisión de CO ₂ equivalente por GEI (CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O) para el i-ésimo tipo de combustible empleado
$V_{comb,i}$	Volumen consumido del i-ésimo tipo de combustible empleado (metros cúbicos, litros o toneladas, según sea el tipo de combustible).
PC_i	Poder calorífico del i-ésimo combustible ([MJ/m ³] o [MJ/t])
$FE_{comb,i}^{GEI}$	Factor de emisión de GEI (CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O) para el i-ésimo tipo de combustible empleado [t o kg GEI/MJ]
PCG_{GEI}	Potencial de calentamiento global por GEI (CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O) ([kg CO ₂ /kgGEI])

Emisiones alcance 1- Gases refrigerantes

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero que consumen Gases Fluorados (Gas-F), Clorofluorocarbonos (CFC), Halocarbonos, Hidroclorofluorocarbonos (HCFC), Hidrofluorocarbonos, Perfluorocarbonos (PFC), Éteres halogenados y sus mezclas se aplican las siguientes fórmulas:

Para la estimación de las emisiones del gas refrigerante se aplica la siguiente fórmula de estimación conforme a valores predeterminados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Por sus siglas en inglés IPCC) dentro de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Capítulo 7: Emisiones de los sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono.

Ecuación 2

$$E_{Gas-R} = B_i * \frac{x}{100}$$

Donde:

E_{Gas-R}	Emisión de gas refrigerante [kg de gas refrigerante]
B_i	Cantidad de Gas refrigerante confinado en bancos de equipos existentes en el año de reporte (por sub-aplicación) [kg de gas refrigerante]
x	Índice de emisión anual (es decir, factor de emisión) de gas refrigerante de cada banco de sub-aplicación durante el tiempo de operación que da cuenta de fugas y emisiones anuales promedio durante el mantenimiento [%]

Posteriormente se hace la estimación de emisiones del gas refrigerante en t CO₂ eq

Ecuación 3

$$E_{CO_2e_{Gas-R}} = E_{Gas-R} * PCG_{Gas-R}$$

Donde:

$E_{CO_2e_{Gas-R}}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del consumo del gas refrigerante [kgCO ₂ e].
E_{Gas-R}	Emisiones producidas por el consumo del Gas refrigerante [kg].
PCG_{Gas-R}	Potencial de calentamiento global para el Gas refrigerante [kgCO ₂ /kg _{Gas-F}].

Cálculo de Emisiones Alcance II – Energía eléctrica

Las emisiones de Alcance 2 por el consumo de energía eléctrica se calculan con base en la Ecuación 6.

Ecuación 6

$$E_{CO_2e} = W_{Elect} * FE_{Elect}$$

Donde:

E_{CO_2e}	Emisión de dióxido de carbono equivalente del consumo de energía eléctrica [tCO ₂ e]
W_{Elect}	Consumo de energía eléctrica [MWh]
FE_{Elect}	Factor de emisión por consumo de energía eléctrica [tCO ₂ / MWh]

Para el caso de las emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica, se utilizará el factor de emisión acorde al proveedor del suministro de dicha energía, solicitando el factor calculado por cada uno de ellos, siempre y cuando sea diferente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Anexo 2 Factores de emisión

Los factores de emisión para determinar las emisiones de GEI en las actividades del IPADE, derivados del consumo y oxidación de combustibles fósiles en motores de combustión interna en fuentes fijas, móviles y emisiones generadas de otros procesos son los siguientes:

Combustible	Factores de Emisión		
	CO ₂ [t/MJ]	CH ₄ [kg/MJ]	N ₂ O [kg/MJ]
Gas natural	5.61E-05	1.00E-06	1.00E-07
Gas licuado de petróleo	6.31E-05	1.00E-06	1.00E-07
Diésel	7.41E-05	3.00E-06	6.00E-07
Gasolina	6.93E-05	3.00E-06	6.00E-07
Biogás	5.46E-05	1.00E-06	1.00E-07
Combustóleo	7.74E-05	3.00E-06	6.00E-07

Factores de emisión de combustibles fósiles en fuentes fijas

Fuente: ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. DOF: 03/09/2015

Combustible	Factores de Emisión		
	CO ₂ [t/MJ]	CH ₄ [kg/MJ]	N ₂ O [kg/MJ]
Diésel	7.41E-05	3.90E-06	3.90E-06
Diésel (Maq. Construcción)	7.41E-05	4.15E-06	2.86E-05
Gasolina	6.93E-05	2.50E-05	8.00E-06
Gas LP	6.31E-05	6.20E-05	2.00E-07

Factores de emisión de combustibles fósiles en fuentes móviles

Fuente: ACUERDO que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. DOF: 03/09/2015

Sub-aplicación	Factor de emisión [%]
Refrigeración comercial mediana y grande	35

Factor de emisión considerados para refrigerantes

Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006)

Factores de emisión aplicables al consumo de energía eléctrica

Factor de emisión CFE
0.438

Factores de emisión de Energía eléctrica

Fuente: Aviso del factor de emisión del Sistema Eléctrico Nacional 2023 (CRE, 2023)

Poderes Calóricos Netos (PCN)

Los poderes caloríficos de los combustibles fósiles que se aplican en la metodología para el cálculo de las emisiones de Alcance I son los indicados en la siguiente tabla.

Combustible	PCN	Unidades
Gas natural	33,543	kJ/m ³
Combustóleo	6,656	MJ/bl
Gas LP	4,153	MJ/bl
Diésel	6,065	MJ/bl
Gasolina	5,613	MJ/bl
Biogás	20	MJ/m ³

Poderes caloríficos netos (PCN) de combustibles fósiles

Fuente: Lista de combustibles y sus poderes caloríficos 2023 (CONUEE, 2023)

Potenciales de Calentamiento Global (PCG)

Los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) de los GEI aplicables a la metodología de cálculo de Alcance I son los indicados en la siguiente tabla.

GEI	PCG
Dióxido de Carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Óxido Nitroso (N ₂ O)	265
R410	3943
R134A	1300

Potencial de calentamiento global

Fuente: ACUERDO que establece los gases o compuestos de efecto invernadero que se agrupan para efectos de reporte de emisiones, así como sus potenciales de calentamiento. DOF: 14/08/2015

Anexo Emisiones de GEI año 2021

Como parte del proyecto, se calcularon las emisiones de las sedes de Monterrey y Guadalajara del año 2021. A continuación, se presenta de manera informativa un resumen de las emisiones alcance 1 y 2 de ambas sedes. Las emisiones fueron calculadas utilizando la herramienta de cálculo llamada "Calculadora de emisiones de GEI IPADE 2021".

Tabla 16. Emisiones totales de IPADE 2021

Alcance 1: Emisiones Directas	Monterrey	Guadalajara
	tonCO ₂ e	tonCO ₂ e
Emisiones directas generadas en fuentes fijas	21.47	18.87
Emisiones directas generadas en fuentes móviles	51.2	51.7
Emisiones directas generadas por fugitivas	42.12	260.54
Alcance 2: Emisiones Indirectas	tonCO ₂ e	tonCO ₂ e
Emisiones Indirectas por consumo de electricidad a CFE	426.25	194.31
Directas Alcance 1	114.8	331.1
Indirectas Alcance 2	426.3	194.3
Emisiones totales Alcance 1 y 2	541.1	525.5

Tablas 17 y 18. Indicadores de carbono

2021

Nombre de la sede	Personas por sede	Unidades	Total de personas	Total de emisiones (ton CO ₂)	tonCO ₂ e/ personas	tonCO ₂ e/ participante	tonCO ₂ e/m ²	tonCO ₂ e/ edificio
Monterrey	89	Empleados	541	541.10	1.00	1.27	0.03	(3 edificios) 180.37
	427	Participantes						
	25	Otros						
Guadalajara	35	Empleados	443	525.50	1.19	1.56	0.06	(2 edificios) 262.75
	336	Participantes						
	72	Otros						
CDMX	418	Empleados	1361	512	0.38	0.56	0.01	(5 edificios) 102.4
	907	Participantes						
	36	Otros						

Superficies consideradas: MTY: 16,392 m² GDL: 8,273 m² CDMX 37,396 m²

2022

Nombre de la sede	Personas por sede	Unidades	Total de personas	Total de emisiones (ton CO ₂)	tonCO ₂ e/ personas	tonCO ₂ e/ participante	tonCO ₂ e/m ²	tonCO ₂ e/ edificio
Monterrey	91	Empleados	754	601.41	0.80	0.94	0.04	(3 edificios) 200.47
	638	Participantes						
	25	Otros						
Guadalajara	41	Empleados	579	330.48	0.57	0.71	0.04	(2 edificios) 165.20
	466	Participantes						
	72	Otros						
CDMX	433	Empleados	2258	742	0.33	0.41	0.02	(5 edificios) 148.4
	1789	Participantes						
	36	Otros						



Información de Contacto

Ruth Corona

Directora de Servicios de Sustentabilidad

Ruth.corona@jll.com

Myriam Moreno

Directora de la Unidad de Negocios Compartidos

myr.moreno@ipade.mx

Vanessa Ortega

Líder de Consultoría Sustentable y Descarbonización

Vanessa.Ortega@jll.com

Jaen González

Líder de Proyecto IPADE

jaengonzalez@ipade.mx

Gamaliel Hernández

Consultor en Sustentabilidad y Descarbonización

Gamaliel.Hernandez@jll.com

Luis Taylor

Data Analyst

Luis.Taylor@jll.com

Matías Lazcano

Asesor en Descarbonización

Matias.Lazcano@jll.com

www.am.jll.com
Jones Lang LaSalle

© 2024 Jones Lang LaSalle IP, Inc. All rights reserved. The information contained in this document is proprietary to Jones Lang LaSalle and shall be used solely for the purposes of evaluating this proposal. All such documentation and information remain the property of Jones Lang LaSalle and shall be kept confidential. Reproduction of any part of this document is authorized only to the extent necessary for its evaluation. It is not to be shown to any third party without the prior written authorization of Jones Lang LaSalle. All information contained herein is from sources deemed reliable; however, no representation or warranty is made as to the accuracy thereof.