



HUELLA DE CARBONO EN LA UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS

Cálculo de Emisiones y Compromiso de Reducción

La degradación de los recursos naturales, el exceso del uso de combustibles altamente contaminantes, deforestación de bosques, contaminación de ríos y mares; representa actualmente una problemática mundial que no conoce fronteras y comprometa a todas las naciones y organismos internacionales. En este delicado contexto, es indispensable tener en cuenta las consideraciones ambientales en la planeación del desarrollo, así como implementar enfoques adaptados hacia estas intervenciones estratégicas, que sean complementarios a la evaluación de impacto ambiental. (Ahumada et al. 2011).

La sustentabilidad ambiental se direcciona como eje transversal en las políticas públicas, integrando y articulándose más efectivamente en instituciones y sectores de la sociedad, con el objetivo común de lograr un equilibrio armónico entre el desarrollo social, los procesos productivos y la conservación del medio ambiente.

Uno de los actores de mayor relevancia para lograr este equilibrio, son las Instituciones de Educación Superior, las cuales cumplen un rol fundamental dentro de la sociedad. Son ellas las responsables de la formación de los profesionales del mañana, que se van a desempeñar tanto en el sector público como privado, y en base a todos los conocimientos adquiridos, ellos serán los encargados de la toma de decisiones que apunten a un desarrollo más responsable, equitativo y eficiente. Es por ello que las universidades tienen el deber de involucrarse en el estudio y conservación de los recursos naturales, estableciendo en sus mallas curriculares, asignaturas que proporcionen aprendizajes transversales a todas las carreras, que impriman un sello en los estudiantes que les permita el día de mañana, enfocar su trabajo hacia la sustentabilidad.

A partir de la Declaración de Talloires para un futuro sostenible (University Leaders for a sustainable future, 1990), las universidades del mundo se han venido comprometiendo a incorporar temas de sustentabilidad y medioambiente en la docencia, investigación, administración y extensión a través de planes de acción que incentiven a las universidades a comprometerse con la educación, investigación, formación de políticas e intercambios de información de temas relacionados con población, medio ambiente y desarrollo y de esta manera alcanzar un futuro sostenible. Las universidades deben constituir un ejemplo de responsabilidad ambiental y han de manifestarlo a través del establecimiento de programas de conservación de los recursos, reciclaje y reducción de



desechos dentro de la universidad.

Para cualquier actividad productiva o de servicios, la medición precisa de la relación que existe entre sus acciones y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), derivadas de ellas, constituye un paso fundamental para establecer mejores mecanismos de reducción y mitigación del exceso de los gases que retienen calor en la atmósfera. En respuesta a esto, es que desde hace algunos años los países desarrollados han comenzado a prestar mayor atención al análisis de los GEI en el ciclo de vida de los productos y de las corporaciones, a través de un inventario de emisiones llamado huella de carbono.

La huella de carbono es un término utilizado para describir la cantidad de GEI emitida por acción directa o indirecta de una actividad (Zaror, 2010). Esta surge como una herramienta de gestión ambiental, en respuesta a las exigencias impuestas por consumidores, que plantean como objetivo economías bajas en emisiones de GEI y la reducción de impactos adversos generados por el cambio climático. Esta herramienta permite que las empresas privadas o instituciones públicas ganen ventajas competitivas, un mejor manejo de riesgos, y dar un valor agregado a sus productos o servicios. Las universidades no son empresas que produce un bien, sino instituciones que se entregan al servicio de la educación. Es por esto que no están exentas del compromiso de cuantificar y reducir las emisiones que son de su responsabilidad directa o indirectamente.

La huella de carbono suele expresarse en términos de CO₂ equivalente, el cual se define como la concentración de este gas que causaría el mismo forzamiento radiativo medio mundial que la mezcla dada de CO₂, con gases de efecto invernadero, y aerosoles (Houghton et al. 1997). Se incluyen aquí las emisiones que provienen directamente de las operaciones que son propiedad y están bajo el control de la empresa o institución, y aquellas que son generadas de manera indirecta al adquirir bienes y servicios externos (Zaror, 2010). Se incluye además, el consumo de papel, cuya producción proviene de pastas vírgenes de fibras vegetales, las cuales están siendo consumidas a un ritmo insostenible para el planeta, lo cual provoca un trabajo más intensivo y mayor consumo energético, si se compara con el material obtenido a partir de fibras recicladas. Debido a esto, es que las emisiones generadas de CO₂ equivalente durante su ciclo de vida, son consideradas significativas.



METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Uno de los estándares más usados para estos efectos fue propuesto por el *Greenhouse Gas Protocol Initiative* (GHGP). Este protocolo, es una iniciativa liderada por la ONG norteamericana *World Resources Institute* (WRI) y el *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), una agrupación de 170 compañías internacionales con base en Ginebra. Este protocolo establece una metodología para contabilizar e informar las emisiones de GEI de las organizaciones.

Para calcular la Huella de Carbono en la Universidad de Los Lagos, se diseñó una metodología basada en el reporte *Greenhouse Gas Protocol* (GHGP), el cual entre otras cosas, exige establecer los **Límites Organizacionales y Operacionales** de la empresa o institución. En el Límite Organizacional, se debe contabilizar la totalidad de las emisiones que se generan como consecuencia de las operaciones sobre las cuales la organización ejerce control y tiene la potestad para incidir directamente en su reducción, definiendo políticas de gestión ambiental estratégicas, o a través de la implementación de tecnologías más limpias. En este sentido y siguiendo esta lógica, la universidad ha definido como límite organizacional el **Campus Puerto Montt**, como experiencia piloto para la implementación del APL Campus Sustentable.

Para la definición del **Límite Operacional**, se deben clasificar las emisiones en **directas e indirectas**, de acuerdo a su nivel de alcance dentro de la organización (ver Figura 1).

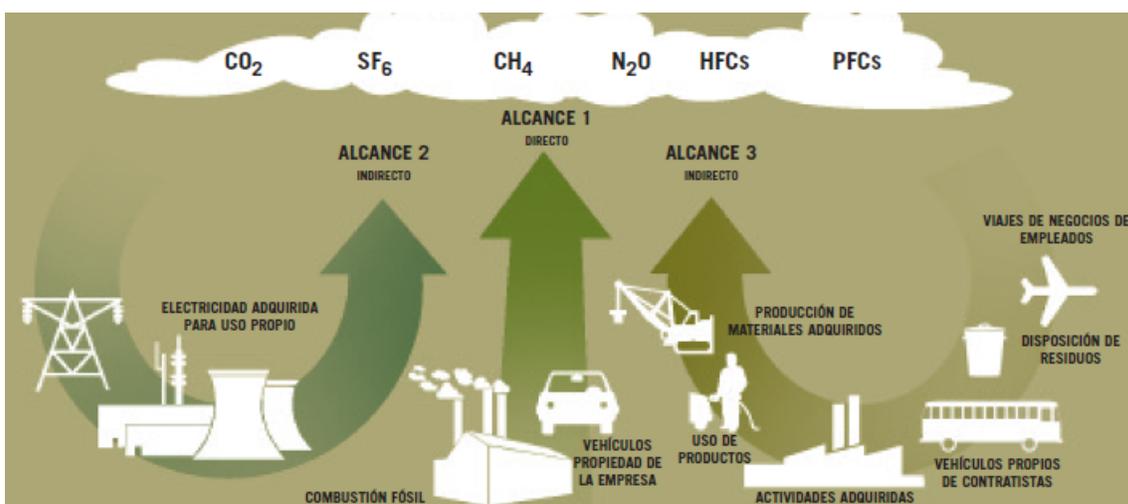


Figura 1. Alcances del inventario de GEI (GHG Protocol, 2005)



Alcance 1 (Emisiones Directas) : Son las emisiones que se producen a partir de fuentes que son propiedad o están bajo el control de la Universidad de Los Lagos, como aquellas provenientes del uso de combustibles fósiles para el funcionamiento de las calderas y vehículos que son propiedad de la Institución.

Alcance 2 (Emisiones indirectas): derivadas de la generación, por parte de terceros, de energía, calor o vapor utilizados por la institución. Para este caso, son las emisiones generadas por el consumo eléctrico de la Universidad.

Alcance 3 (Otras Emisiones Indirectas): consecuencia de las actividades de la organización que ocurren fuera de ella y por lo tanto, están fuera de su área de control operacional (viajes terrestres, aéreos y marítimos; gestión y disposición de residuos; la producción de insumos, entre otros). Entre ellas se incluyen las emisiones procedentes de los residuos; la compra de los materiales adquiridos desde terceros; el transporte de combustibles comprados, el traslado de los empleados hacia y desde el lugar de trabajo. El protocolo de GEI no exige contabilizarlas, sin embargo es importante destacar que mientras más fuentes se incluyan en este alcance, más oportunidades de reducción de emisiones tendrá la Universidad, siempre que ellas sean significativas.



RESULTADOS

Siguiendo la metodología descrita, para el cálculo de la Huella de Carbono del periodo comprendido entre los años 2013, 2014 y 2015 en el Campus Puerto Montt de la Universidad de Los Lagos, se realizó una recopilación de información sobre consumo energético, proveniente de la electricidad y combustibles (diesel, gasolina y gas), compras de papel, transporte de residuos e información sobre el transporte de la comunidad universitaria. De esta forma se calcularon las emisiones de GEI utilizando los factores de emisión vigentes publicados, obteniéndose así los siguientes resultados:

Fuentes Emisoras	Alcances	Tipo de Emisión	Emisión tCO ₂ eq/año		
			2013	2014	2015
Consumo de combustible (diesel, gasolina y gas)	Alcance 1	Directo	143,36	55,01	26,43
Transporte de vehículos propios o controlados por la Instituc	Alcance 1	Directo	22,91	12,79	32,07
Subtotal Alcance 1			166,27	67,8	58,5
Consumo de electricidad	Alcance 2	Indirecto	424,9	511,51	494,07
Subtotal Alcance 2			424,9	511,51	494,07
Viajes (transporte aéreo, terrestre o marítimo)	Alcance 3	Indirecto	41,11	40,95	37,96
Traslado personal (docentes, funcionarios y estudiante)	Alcance 3	Indirecto	2141,02	1725,18	1725,18
Consumo de Papel	Alcance 3	Indirecto	15,66	10,24	8,01
Transporte de residuos	Alcance 3	Indirecto	9,06	14,2	14,67
Subtotal Alcance 3			2206,85	1790,57	1785,82
TOTAL DE EMISIONES			2798,02	2369,88	2338,39

La mayor contribución para todos los años medidos, proviene del **Alcance 3**, con 2.206,85 [tCO₂eq] para el año 2013, 1790,57 para el 2014 y 1.785,82 para el año 2015. Este alcance corresponde en todos los casos, a más de un 75% de las emisiones totales de CO₂eq de la Universidad. El transporte público o privado utilizado para acceder a la Universidad, es el principal responsable de esta contribución, pero también aportan a las emisiones de este alcance, el transporte entre sedes, o producto de las comisiones de servicio de académicos y funcionarios, seguido de la generación de residuos y las compras de papel, donde es posible notar una notoria y progresiva disminución, gracias a las campañas internas de concientización para su reutilización y abstención del uso de impresoras.

Es importante notar también que si bien en el alcance 3 se ha registrado una disminución en las emisiones aportadas por el traslado de personal, en el ítem de transporte de residuos, las emisiones han aumentado. Estos dos fenómenos pueden explicarse, en el primer caso, por la considerable baja en las matrículas del año 2014 y en el segundo



caso, por la apertura al público del Centro de Acondicionamiento Físico (CAF) en ese mismo año, lo que aumentó considerablemente la tasa de generación de residuos al interior del Campus, así como los consumos de energía eléctrica en el **alcance 2**, con 424,9 [tCO₂eq] para el año 2013, 511,51 para el año 2014 y 494,07 para el año 2015. En este alcance no se ha podido lograr una reducción, debido al aumento progresivo de la afluencia de público y por consiguiente extensión en los horarios de atención del CAF. Tampoco se han podido realizar inversiones en el edificio de las aulas para el recambio de dispositivos de iluminación, lo cual reduciría en un 20% el consumo total de electricidad del campus.

Finalmente en el **Alcance 1** con 161,022 [tCO₂eq] para el año 2013, 67,8 para el año 2014 y 58,15 para el año 2014, se puede apreciar una notoria reducción de las emisiones, atribuible principalmente a la mejora en las prácticas de operación de la caldera y al cambio de combustible de alimentación.

Al analizar las emisiones generadas por la Universidad de Los Lagos, se destaca que el mayor aporte corresponde al transporte indirecto, perteneciente al **Alcance 3**, seguido del consumo eléctrico, correspondiente al **Alcance 2**. De acuerdo al Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, el Alcance 3 no constituye un ámbito obligatorio de reportar. Sin embargo, cuando se trata de actividades de servicio, éste suele ser el alcance que más contribuye en las emisiones de GEI. De cualquier manera, las alternativas de reducción de emisiones de GEI en las Instituciones de Educación Superior (IES), a diferencia del sector productivo, deberán estar enfocadas hacia los alcances 3 y 2, y dicen relación más con la promoción de buenas prácticas y sensibilización de la comunidad universitaria, que con la disminución de las emisiones directas provenientes de los procesos internos.

Esto genera una brecha entre las IES y el sector productivo a la hora de tomar medidas de reducción, dado que en este último, mediante mejoras e implementación de tecnologías más eficientes en su cadena productiva, se pueden disminuir considerablemente los costos de consumo energético, traduciéndose rápidamente en un beneficio económico.

Por el contrario, en la Universidad el ítem más alto corresponde al transporte de la comunidad universitaria, donde las medidas para reducir las emisiones de este alcance son limitadas y las propuestas de reducción de la Huella de Carbono se deben enfocar más a su rol formativo y procurar un uso eficiente de los recursos energéticos de los que dispone.



COMPROMISO DE REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO EN LA UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS

Conocidos los valores de las emisiones anuales de CO₂eq generadas por el Campus Puerto Montt entre los años 2013 y 2015, se establece el compromiso de continuar con la reducción de la Huella de Carbono institucional, a través de acciones orientadas a:

- Disminuir el consumo eléctrico a través del recambio gradual de los dispositivos de iluminación en los edificios de mayor consumo de electricidad por iluminación.
- Generar campañas permanentes de concientización para disminuir el consumo eléctrico con medidas sencillas, como el apagado de luces, monitores y computadoras durante las horas de almuerzo.
- Promover la instalación de sensores de movimiento para la iluminación en pasillos y baños.
- Promover el uso de transportes alternativos al automóvil, como la bicicleta y el transporte colectivo.
- Promover el uso compartido de los vehículos, tanto desde y hacia los hogares, como para el transporte entre sedes.
- Continuar con las campañas de disminución del uso del papel para impresión.