

**COPEC**  
Primera en servicio

**LAN** 

# PRIMER VUELO COMERCIAL CON **BIOCOMBUSTIBLES** EN SUDAMÉRICA





# Contenidos

- 7 Editorial Enrique Cueto - Vicepresidente Ejecutivo LAN Airlines
- 8 Editorial Lorenzo Gazmuri - Gerente General COPEC S.A.
- 10 Carta de Tony Tyler - Director General IATA
- 13 Columna de Rodrigo Álvarez, Ministro de Energía
- 15 ¿Qué logramos con este vuelo?
- 16 ¿Qué es y de dónde viene el biocombustible para la aviación?
- 17 Comparativa de los ciclos de vida de las emisiones del combustible fósil y el biocombustible
- 18 El abastecimiento diversificado
- 20 Iniciativas LAN: ¿qué hacemos hoy por el medio ambiente?
- 22 Iniciativas COPEC
- 24 Contexto general del medio ambiente
- 27 La aviación en América Latina provee un crecimiento sustentable – Por Paul Steele, Director Ejecutivo ATAG
- 28 Biocombustible: ¿por qué ahora y por qué en Chile? - Por Felipe Camposano, Presidente ASEMBIO
- 31 Agradecimientos







El primer vuelo comercial con biocombustible de segunda generación —que no compite con las fuentes de alimentación ni con recursos básicos— en Sudamérica es hoy una realidad. La iniciativa es fruto del histórico compromiso con la innovación y la sustentabilidad de LAN y COPEC, y representa un llamado a trabajar por el desarrollo y la incorporación efectiva de estas fuentes energéticas.

La industria aérea tiene exigentes metas para la incorporación del biocombustible en sus operaciones. Llegar al año 2020 con un 5% del combustible proveniente de fuentes renovables es un gran desafío.

Es por esto que LAN y COPEC —a través este histórico vuelo—, se unen este día, en la apuesta por incentivar el desarrollo de una industria de biocombustible sostenible para Chile y la región”.





“En LAN trabajamos fuertemente por el desarrollo de biocombustible sostenible para la aviación comercial que tenga un alto potencial de producción en Sudamérica”



## EDITORIAL

### El primer vuelo comercial con biocombustibles en Sudamérica

Estamos muy contentos que nos acompañen a ser testigos de este hito. Estamos convencidos que marcará el futuro de la industria aérea comercial en Chile y la región: LAN es la primera aerolínea en Sudamérica en realizar un vuelo comercial utilizando biocombustible sostenible —que no compite con las fuentes de alimentación ni con recursos básicos—, lo que es clave para el cuidado de nuestro planeta.

Hoy despegamos con ustedes —junto a COPEC y con el apoyo de las autoridades respectivas—, en un *Airbus A320* y volaremos por cielos chilenos, cerca de una hora, desde la ciudad de Santiago a la de Concepción. Utilizamos combustible que proviene de residuos de aceite vegetal refinado y que cumple con los más estrictos estándares técnicos requeridos para volar.

Actualmente, estos tipos de energías renovables juegan un rol relevante en la aviación mundial y marcarán, cada vez más, la toma de decisiones del sector y de nuestra compañía. La industria aérea ya ha reducido sus emisiones de gases de efecto invernadero (CO2 por tonelada transportada), sobre un 50% en los últimos 40 años.

Aun así, aerolíneas como LAN han ido más allá, implementado iniciativas que minimicen el impacto ambiental de sus operaciones. Entre éstas se encuentra el ser pioneros en la utilización de los combustibles renovables en Sudamérica. En ese sentido, en LAN trabajamos fuertemente por el desarrollo de un biocombustible sostenible para la aviación comercial, que tenga un alto potencial de producción en Sudamérica, tal como lo es la *jatropha*, las algas, o residuos orgánicos como los aceites vegetales.

Nuestro compromiso permanente con el medio ambiente también considera una gestión eficiente y responsable, con nuevas tecnologías y con una de las flotas de aviones más modernas del mundo (edad promedio de 6,9 años), optimizando el uso de los recursos y promoviendo la protección del entorno entre las comunidades.

Queremos entregarles a las futuras generaciones un planeta cuidado y sustentable, y este primer vuelo con biocombustible es parte de nuestra tarea con el futuro del medio ambiente y de la aviación comercial.

Reciban un cordial saludo,

Enrique Cueto P.

*Vicepresidente Ejecutivo*

*LAN Airlines*



## EDITORIAL

### Una iniciativa pionera

Asistimos a un evento histórico para la aeronáutica nacional. Este servicio de LAN que cubre la ruta Santiago-Concepción, es el primer vuelo comercial de Chile y Sudamérica en utilizar biocombustibles de segunda generación. Se trata de un servicio provisto por COPEC a través de su filial AirBP COPEC, que ratifica nuestro permanente compromiso con la innovación y el cuidado del medio ambiente. A través de esta iniciativa estamos abriendo camino al uso de biocombustibles en la aviación, teniendo en el horizonte su aplicación comercialmente sustentable. Somos conscientes que se trata de un camino largo, en el cual se deben superar obstáculos logísticos y financieros, pero tenemos también la convicción que son empresas como LAN y COPEC las llamadas a trazar esa senda.

AirBP COPEC, constituida el año 2001, tiene por objetivo suministrar combustible a todo el mercado de la aviación. El carácter crecientemente global de esta industria fue el que nos impulsó a asociarnos con una empresa como AirBP, líder mundial en su categoría, para ofrecer a nuestros clientes suministro más allá de las fronteras nacionales. A poco más de una década de su creación, AirBP COPEC ha consolidado una participación superior al 50% del mercado local. Ello, con el mismo espíritu que siempre ha caracterizado a nuestra empresa: liderazgo, servicio, innovación y cobertura, pilares que han sustentado los más de 75 años de COPEC.

La innovación es un camino hacia el liderazgo de las empresas y los países. Desde esta visión, asumimos la responsabilidad de crear valor en bienes y servicios que permitan responder a los nuevos requerimientos de un mercado cada vez más exigente en cuanto a sustentabilidad. En el caso de la aviación comercial, el desafío es reducir las emisiones de CO2. Para esto, los organismos internacionales han fijado a las aerolíneas la meta de que los combustibles renovables alcancen al 1% el año 2015 y al 5% el año 2020. Para poder cumplir esta exigencia, es crucial el desarrollo de los biocombustibles de segunda generación.

Los biocombustibles tienen un origen biológico y son obtenidos de manera renovable a partir de restos orgánicos. La primera generación de biocombustibles, que utilizaba para su producción amplios cultivos agrícolas, ha dado paso a una nueva etapa de desarrollo, una segunda generación, que no compite con la industria alimentaria. Aquí radica el valor de esta iniciativa de LAN y COPEC.

Ha inspirado esta experiencia pionera la meta país de lograr que al año 2020, el 20% de la matriz energética esté compuesta por fuentes renovables no convencionales, entre las que se incluye los biocombustibles. Confiamos que en Chile se seguirán sumando voluntades, como las de LAN y COPEC aquí manifestadas, para impulsar esta alternativa y situarla de modo competitivo en el mercado de los combustibles de aviación, ratificando que el compromiso con la innovación y la sustentabilidad es hoy una tarea ineludible de todos quienes queremos contribuir al progreso del país y los chilenos.

Lorenzo Gazmuri

*Gerente General*  
COPEC S.A.

A photograph of a bright blue sky filled with soft, white, wispy clouds. The clouds are scattered across the frame, with some appearing as thin streaks and others as small, fluffy patches. The overall tone is clean and airy.

“La innovación es un camino hacia el liderazgo de las empresas y los países. Desde esta visión, asumimos la responsabilidad de crear valor en bienes y servicios que permitan responder a los nuevos requerimientos de un mercado cada vez más exigente en cuanto a sustentabilidad.”



## ¡Felicitaciones a LAN Airlines!

¡Felicitaciones a LAN Airlines y a quienes hicieron de este primer vuelo comercial con biocombustible en Sudamérica una realidad! Este histórico evento contribuye a asegurar un mejor futuro ambiental para la industria aérea.

La industria aérea está comprometida a mejorar sus eficiencias con ambiciosas metas, entre las que se encuentra reducir en 50% las emisiones de CO2 al 2050, en comparación con 2005. El biocombustible de segunda generación -que no compite con otras materias primas-, será crucial para cumplir con estos objetivos.

Vuelos con biocombustible como el operado por LAN hoy, son prueba importante que este tipo de energías funciona, y que las aerolíneas están cada vez más comprometidas a utilizarlos en sus operaciones.

El desafío está en lograr una comercialización de este tipo de biocombustible con precios de economía de escala.

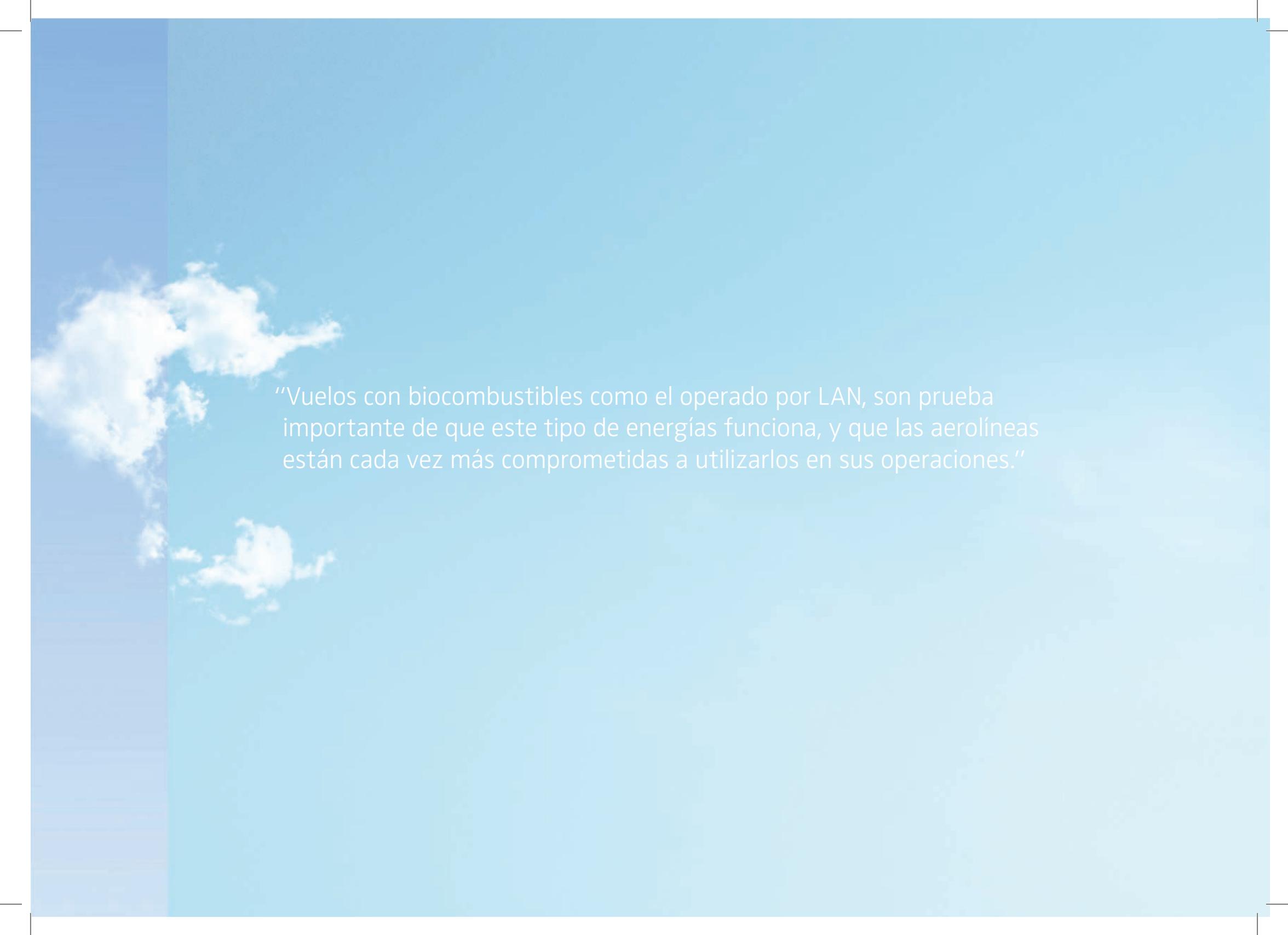
Lo anterior sólo ocurrirá con el apoyo de políticas gubernamentales que, entre otras cosas, fomenten la investigación de nuevas fuentes de materia prima y procesos de refinación; disminuyan los riesgos de inversión pública y privada en biocombustible; entreguen incentivos a las aerolíneas que los utilicen; estimulen a las audiencias a tener un mayor compromiso con la sostenibilidad; y den respaldo a todas las partes de la cadena de suministros del biocombustible.

La aviación juega un rol fundamental en el desarrollo de los países, aportando 33 millones de trabajos, además de ingresar miles de millones de dólares a nuestra actividad económica. La responsabilidad ambiental es esencial para continuar creciendo y conectando al mundo, y el uso de biocombustible de segunda generación será clave para nuestro éxito!

Tony Tyler

*Director General*

*Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA)*



“Vuelos con biocombustibles como el operado por LAN, son prueba importante de que este tipo de energías funciona, y que las aerolíneas están cada vez más comprometidas a utilizarlos en sus operaciones.”

A blue sky with wispy white clouds and a thin crescent moon.

“En nuestra larga y angosta geografía encontramos la materia prima para la producción de energía limpia. Desde el abrasador sol que cubre nuestro Desierto de Atacama, pasando por los fuertes vientos que soplan en Coquimbo y Magallanes. También está la violencia del mar que baña nuestras costas, el torrente de los ríos que bajan de la cordillera o la potencia energética que se esconde en el subsuelo.”



## El desafío de las energías renovables

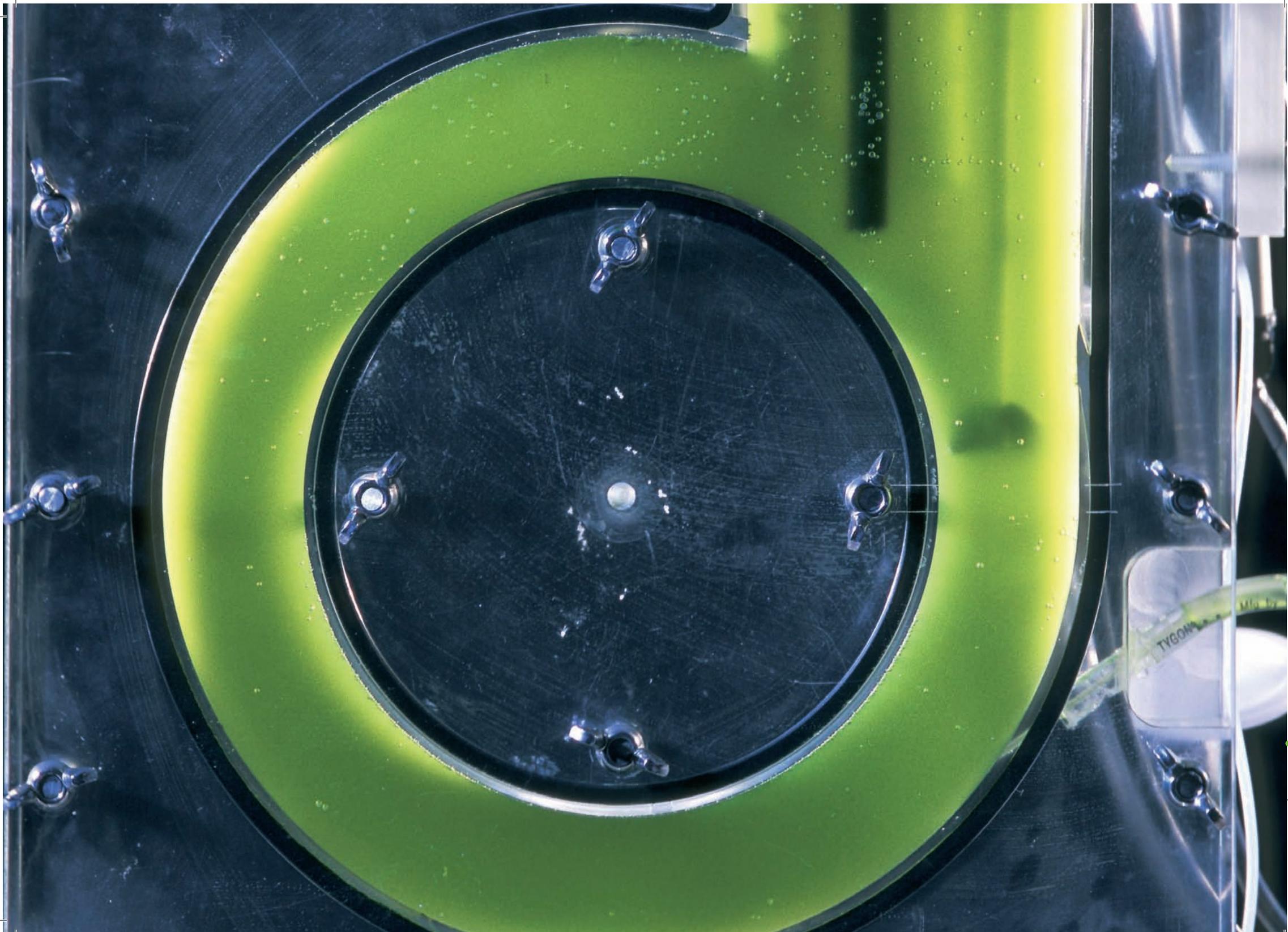
Nuestro país tiene una tarea clara: lograr un crecimiento económico sostenible en el tiempo, que nos permita ser el primer país de América Latina en salir del subdesarrollo y derrotar la pobreza. Para alcanzar esa meta debemos aumentar fuertemente la capacidad de generación energética en Chile durante esta década. Pero no puede ser cualquier energía. Chile tiene que dar el ejemplo y lograr que su futura demanda se alimente de energía limpia, segura y económica.

¿Qué condiciones tiene Chile para lograr esta meta? Todas, absolutamente todas las formas de energía distribuidas a lo largo del país, esperando ser utilizadas. En nuestra larga y angosta geografía encontramos materia prima para la producción de energía limpia. Desde el abrasador sol que cubre nuestro desierto de Atacama, pasando por los fuertes vientos que soplan en Coquimbo y Magallanes. También está la violencia del mar que baña nuestras costas, el torrente de los ríos que bajan de la cordillera o la potencia energética que se esconde en el subsuelo. Todas ellas junto a los elementos tradicionales de nuestra política energética deberán, por supuesto, responder a los más altos niveles medioambientales.

Llevamos muchos años discutiendo sobre las posibilidades que nuestro país tiene. Llegó la hora de convertir esas posibilidades en realidades. Estamos en un momento crucial para tomar las definiciones que nos marcarán en el futuro. Se han elaborado distintos informes sobre los desafíos de Chile en materia energética y se han generado los espacios de discusión y evaluación necesarios. Ahora llegó el momento que como país, y trabajando en conjunto el Gobierno con el Congreso Nacional, la empresa privada y la ciudadanía, seamos capaces de establecer las prioridades que guiarán el futuro de la energía en Chile y que permitirán concretar el anhelado desarrollo.

Rodrigo Álvarez

*Ministro de Energía  
Gobierno de Chile*



# ¿Qué logramos con este vuelo?

LAN y COPEC marcan un hito en la historia de la aviación comercial en Sudamérica, al impulsar el primer vuelo comercial de la región que utiliza biocombustible de segunda generación, que no compite con las fuentes de alimentación ni con recursos básicos.

Realizamos este significativo vuelo en un Airbus A320, que operó la ruta entre las ciudades chilenas de Santiago y Concepción, y que utilizó un biocombustible proveniente de residuos de aceite vegetal refinado.

Al utilizar este tipo de biocombustible, se redujeron significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, ya que no se emite CO2 adicional a la atmósfera. ¿La explicación? El combustible tradicional utilizado en la aviación procede del petróleo y al utilizarlo en el avión se libera CO2. En el caso de utilizar biocombustible, el CO2 liberado es casi el mismo que fue capturado por un cultivo vegetal durante su crecimiento, con lo que no hay emisión adicional de CO2 a la atmósfera.

En este sentido, alianzas como la de LAN y COPEC, buscan minimizar aún más el impacto de sus operaciones en el medio ambiente, incentivando el desarrollo de estas energías alternativas, y de esta forma generar un aporte al desarrollo económico, ambiental y social de la región.

---

→ *Investigación de un bioreactor de algas. Se utiliza para producir gas hidrógeno para su uso como combustible. Su combustión produce vapor de agua, siendo una fuente de energía más limpia que la producida por combustibles fósiles.  
Fotografía: University of Nantes, Francia, 2003.*



# ¿Qué es y de dónde viene el biocombustible para la aviación?

El biocombustible puede producirse a partir de cualquier material renovable de carbono biológico. Sin embargo, las fuentes más comunes son las plantas que absorben el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y usan la luz solar para crecer. A nivel mundial, el biocombustible es más comúnmente utilizado para el transporte, la calefacción, la energía de generación de motores estacionarios y para cocinar.

Las fuentes de materia prima más comunes para la fabricación de biocombustible son plantas ricas en azúcares y algunos tipos de aceites. Sin embargo, los utilizados en este tipo de vuelos pueden ser obtenidos de plantas tales como algas, jatropha, halófitos y camelina, o residuos orgánicos como los aceites vegetales, que pueden ser procesados, quemarse directamente o ser convertidos por procesos químicos para hacer un combustible de alta calidad.

Éste se conoce como biocombustible de segunda generación, que proviene principalmente de materias primas sostenibles, que en su producción no compiten con la industria alimentaria y tampoco usan superficies cultivables por la humanidad.

*Producción de microalgas para biocombustible. El biocombustible obtenido de plantas oleaginosas como las algas son conocidos como biocombustibles sustentables.*



## Ciclo de vida de las emisiones del combustible fósil



En cada etapa de la cadena de distribución, el dióxido de carbono se emite a través de energía por el uso de la extracción, transporte, refinación etc.

## Ciclo de vida de las emisiones de biocombustibles



El ciclo del biocombustible genera también Dióxido de carbono en sus etapas, pero finalmente gran parte de este CO2 será reabsorbido por el cultivo agrícola.

Fuente: "Beginner's Guide to Aviation Biofuels" (Mayo 2009)



# Biocombustibles: *El abastecimiento diversificado.*

Para la aviación, el biocombustible de segunda generación cumple con todas las especificaciones técnicas, y tiene las mismas características que el kerosén de aviación, combustible que se utiliza en los vuelos.

Este tipo de energía ya es utilizada en el mundo por otras aerolíneas con éxito, demostrando que es una alternativa concreta y que entrega resultados muy beneficiosos para el desarrollo de la industria aérea.

La creación de una industria de biocombustible globalmente diversificada podría reducir la exposición de las líneas aéreas a la volatilidad actual de los costos del combustible, dada principalmente por las oscilaciones del precio del barril de petróleo. En LAN y COPEC creemos en el desarrollo de este tipo de energía como una alternativa atractiva, ya que su producción se puede dar en una mayor diversidad geográfica, reduciendo el impacto ambiental y, en un cierto grado, independizándose del precio del crudo.

Otra de las grandes ventajas de éstos es que las materias primas requeridas pueden ser cultivadas en muchos lugares del mundo, donde la industria de la aviación lo necesita. Puede ayudar así a la creación de empleos y cadenas de suministros en las localidades donde se produzca.

Existen varios países con terrenos considerables que hoy son inviábiles o marginales para cultivar alimentos, pero que serían adecuados para cultivar biocombustible. Así, muchas de estas economías (en muchos casos, países en desarrollo) podrían beneficiarse en gran medida de una nueva industria como la aviación sostenible.

Producción de microalgas para  
biocombustible sustentable. ←



# ¿... qué hacemos hoy por el medio ambiente?

## INICIATIVAS LAN:

LAN ha asumido un firme compromiso con el cuidado del medio ambiente, el que se ha materializado a través de distintos ámbitos de acción, con medidas que traen beneficios no sólo al medio ambiente y a las comunidades donde opera, sino que además significan un alto grado de eficiencia por parte de la compañía. Lo anterior, está en línea con las directrices de la Asociación Internacional del Transporte Aéreo, IATA, en materia de políticas voluntarias de parte de las aerolíneas para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>: avances tecnológicos, medidas operacionales, infraestructura y mejoras en la gestión del tráfico aéreo.

### FLOTA MODERNA Y AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE

Actualmente contamos con una moderna flota, con una edad promedio de 6,9 años y con una de las menores tasas de emisión de CO<sub>2</sub> por kilómetro-pasajero de la industria (75,1 gramos CO<sub>2</sub>/pasajero-kilómetro). En la segunda mitad de 2012 seremos, además, la primera aerolínea en Latinoamérica en recibir y operar el *Boeing 787*, una de las más modernas aeronaves a nivel mundial, que emite un 20% menos de CO<sub>2</sub> que aviones similares y cuya huella de ruido es un 40% menor. Contaremos con 32 de estos aviones en los próximos años. Nuestro plan de flota contempla la incorporación de otras aeronaves con características que apuntan a la reducción de emisiones, como lo serán los 20 Airbus A320neo que se integrarán a partir de 2017, que emitirán hasta un 15% menos de CO<sub>2</sub> que aviones similares.

### RECICLAJE EN TIERRA

Contamos con un programa de reciclaje en tierra, que considera los residuos del servicio entregado en nuestros vuelos. Este modelo ha permitido reciclar más de 1.000 toneladas de desechos anualmente desde el año 2008, compuestos de papel, cartón, plástico y latas, entre otros.



### PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Implementamos un Programa de Eficiencia Energética en el Edificio Corporativo de LAN y en nuestra Base de Mantenimiento, lo que nos ha permitido disminuir en 5% el consumo de energía. ¡Disminuimos cerca de 423.932 gigajulios por prácticas de eficiencia energética! Además, estamos reemplazando nuestra flota de vehículos para operaciones terrestres por vehículos eléctricos, con lo que disminuimos las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 90% y el nivel de ruido de nuestra operación en tierra.

→ Airbus A320. En este avión se realizará el primer vuelo con biocombustible.



Boeing 787, Lan Cargo.



Winglets

#### PROYECTO "LEAN EN COMBUSTIBLE"

El proyecto de LAN *"LEAN en Combustible"* establece, entre otras medidas, optimizaciones en los procesos de vuelo —vuelos más directos, descensos continuos o la gestión de combustible utilizando tecnología punta—, además de conductas más eficientes dentro de los procesos terrestres de LAN, tales como el uso limitado de la Unidad Auxiliar de Potencia (APU, por sus siglas en inglés), la reducción de peso a bordo o el lavado de motores. Con este proyecto, LAN concretó reducciones de más de 100.000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> anuales.

#### "WINGLETS" EN TODA NUESTRA FLOTA 767

Completamos la instalación de *"winglets"* —dispositivos de avanzada tecnología que se instalan en las alas de los aviones para reducir su resistencia aerodinámica—, en nuestra flota *Boeing 767* de largo alcance, con una inversión de US\$75 millones todas las aeronaves de transporte de carga y pasajeros tipo *Boeing 767-300*. Esta iniciativa nos permitió obtener una eficiencia aproximada de un 4% en el uso de combustible.

#### REPORTE DE SOSTENIBILIDAD 100% VIRTUAL

Siendo una de las primeras aerolíneas de la región en hacerlo, lanzamos nuestro Reporte de Sostenibilidad, y nos convertimos en pioneros al elaborarlo 100% virtual. En esta primera edición, la Compañía entrega las principales cifras sociales, ambientales y económicas de 2010 y da cuenta de las acciones, impactos, proyectos y beneficios que ha dejado su gestión en los países donde opera.

#### MEDICIÓN DE HUELLA DE CARBONO

Medimos nuestra huella de carbono bajo los estándares de GHG (*Green House Gas Protocol*). Como resultado tenemos una de las tasa de emisión pasajero-kilómetro más bajas de la industria aérea mundial



## INICIATIVAS COPEC:

*Copec tiene un compromiso de larga data con la sustentabilidad medioambiental de su labor. Gracias a sus permanentes esfuerzos en materia de investigación, desarrollo e innovación, la empresa ha dado vida a numerosas iniciativas en este ámbito. Éstas, aportan de manera directa al cuidado y preservación de los recursos naturales, y promueven el desarrollo y utilización de energías renovables no convencionales. Copec entiende que rol como líder de la industria implica abrir nuevos caminos en el campo energético y de las tecnologías sustentables.*

### RENOVA

Renova Copec es un proyecto que incorpora distintos tipos de energías renovables no convencionales (ERNC) y promueve iniciativas de eficiencia energética en las Estaciones de Servicio Copec. Su objetivo es reducir la huella de carbono de las estaciones, evidenciando al mismo tiempo el uso práctico y concreto de estas fuentes de energía.

Renova contempla estaciones de servicio cuyo suministro parcial proviene de energía solar, eólica e, incluso, geotérmica. A su vez, en 52 de ellas se han implementado sistemas de bajo consumo de iluminación Led. Lo anterior, sumado a características constructivas y de diseño de las estaciones que potencian el ahorro energético.

Los beneficios ambientales de Renova Copec son ampliamente informados a las comunidades donde se insertan las estaciones del programa, cumpliendo así además un importante rol educativo.

### HUELLA CARBONO

Durante el año 2011, Copec midió su huella de carbono de acuerdo al protocolo de Kioto, obteniendo como resultado una emisión de 180.000 TON CO<sub>2</sub>e. Esta medición se encuentra en etapa de verificación y contempla desde el almacenamiento del combustible en cada una de las Plantas de la compañía, hasta la entrega del producto, ya sea en depósitos industriales o estanques de vehículos de clientes particulares.



### ETHANOL MAIPU

Con el apoyo del Ministerio de Transportes y la colaboración de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, desde septiembre de 2011 se realiza un piloto de uso de biocombustible en la Estación de Servicio Copec ubicada en la comuna de Maipú. El proyecto considera la utilización de dos biocombustibles: E5, que consiste en una mezcla de 95% de gasolina base y un 5% de Etanol; y E10, mezcla de 90% de gasolina base y un 10% de Etanol para el uso de taxis. Hoy, el proyecto se encuentra en su etapa final para comenzar con el análisis de resultados.



#### BIODIESEL MICROALGAL

*Algae Fuels* es una iniciativa de I+D+I única en su categoría en Chile, orientada a la producción de biodiesel de segunda generación a partir de microalgas con captura de CO<sub>2</sub> de fuentes fijas. El proyecto es impulsado por E-CL, Copec, la Pontificia Universidad Católica de Chile, Rentapack y Bioscan, y cuenta además con el apoyo de InnovaChile de Corfo y el Ministerio de Energía.

*Algae Fuels* ha implementado dos plantas pilotos, en Mejillones y la Tirana, con una inversión de \$6.836 millones, para la investigación y selección de las cepas que presentan un mejor desarrollo bajo las condiciones climáticas de estas zonas, y su posterior cultivo y procesamiento para la obtención de biomasa. A partir de ésta se genera biodiesel y también proteínas, las que pueden ser utilizadas para consumo humano, animal y acuícola.

El proyecto aprovecha las privilegiadas condiciones del norte de Chile en cuanto a radiación, temperaturas, terrenos desérticos y acceso a fuentes de CO<sub>2</sub>, las que sumadas a una innovadora aplicación de biotecnología microalgal, permitirán contar en un plazo de tres años con una potencial fuente de negocios muy atractiva para esa región del país.

#### SCX

Copec, junto a otras siete empresas, funda la Copec, junto a otras siete empresas, funda la primera bolsa climática privada del Hemisferio Sur, basada en los más estrictos criterios y metodologías de contabilización de reducción de emisiones de gases efecto invernadero: *Santiago Climate Exchange*.

Esta innovadora iniciativa se constituye en una plataforma clave para el desarrollo de proyectos de reducción de CO<sub>2</sub> y la compra de bonos que permitan mitigar el efecto invernadero.

#### PILOTO CON BIODIESEL EN MINERA COLLAHUASI

Durante dos meses se realizó una prueba en ocho camionetas a partir de un combustible B5 (mezcla de 5% de biodiesel con un 95% de diesel) producidos en la Molinera Gorbea. Los resultados mostraron una reducción de 4,78% en las emisiones de CO<sub>2</sub> (huella de carbono) y una disminución del rendimiento en 1,29%. En total, logramos disminuir en un 3,67% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

#### BIODIESEL EN MOLINERA GORBEA

En la región de la Araucanía, Copec, junto a la Universidad de la Frontera (UFRO) y la Molinera Gorbea, desarrollaron la primera planta piloto para la producción de biocombustibles en base a aceite para motores y quemadores de caldera, y aceite de raps. Dicha planta cuenta con una capacidad de producción de 200 Lts/día, y se trata del primer proyecto con resultados formales a escala industrial con biodiesel.

# Contexto general del medio ambiente

Con la adopción, el año 1992, por parte de las Naciones Unidas de la Convención Marco del Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) se comenzó a pavimentar lo que en el año 1997 se conocería como Protocolo de Kyoto —ratificado ya por la mayoría de las naciones—, y cuyo objetivo es la reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global.

La Unión Europea ha llevado la delantera en cuanto a la formulación de un esquema de reducción de emisiones con carácter obligatorio para el sector industrial, y lo ha hecho a través de su Esquema de Comercio de Emisiones ("EU ETS", por sus siglas en inglés). Su finalidad apunta a cumplir su compromiso en Kyoto, de reducir sus emisiones un 8% en relación con las emisiones del año 1990, en el período 2008-2012.

Este esquema se aplica desde el 2008 a las fuentes de emisión fija (industrias) y ya incorpora a la industria de la aviación, a partir del 1 de enero de 2012.

Hoy, el EU ETS es el único sistema de reducción de emisiones aplicable para esta industria en el mundo. Sin embargo, tanto la *International Civil Aviation Organization* ("ICAO") como la *International Air Transport Association* ("IATA") han promovido un sistema internacional de reducción de emisiones basado en acuerdos multilaterales y no un esquema de tipo unilateral como lo es el EU ETS.

A nivel mundial el gran hito en sostenibilidad sin duda será la cumbre de Río +20, donde el mundo se reunirá 20 años después de La Cumbre de la Tierra a revisar cuáles son los principales desafíos para el desarrollo sostenible. Esperamos que en la cumbre los países nos pongamos de acuerdo y las emisiones de la industria aérea mundial se agrupen bajo la ICAO, para que regule las emisiones de CO<sub>2</sub> de la industria aérea mundial y así evitemos el surgimiento de regulaciones unilaterales que finalmente terminarán generando distorsiones económicas al comercio internacional.

*“A nivel mundial el gran hito en sostenibilidad sin duda será la cumbre de Rio +20, donde el mundo se reunirá 20 años después de La Cumbre de la Tierra, a revisar cuáles son los principales desafíos para el desarrollo sostenible.”*





*"Los biocombustibles nos permitirán crecer y al mismo tiempo reducir las emisiones en general. Se estima que con el uso de biocombustibles sustentables podríamos reducir las emisiones en hasta un 80%."*



## *La aviación en América Latina prevé un crecimiento sustentable*

Paul Steele, Director Ejecutivo, *Air Transport Group* (ATAG)

Es muy gratificante ver aerolíneas, aeropuertos y fabricantes de aviones de todo el mundo hacer tanto esfuerzo por reducir el impacto ambiental de la aviación. Ningún otro sector está haciendo más que la aviación para reducir emisiones.

Anualmente, el sector de transporte aéreo mundial emite aproximadamente 649 millones de toneladas de dióxido de carbono. Esto equivale a un 2% del dióxido de carbono total producido por el hombre en el mundo. En 2008, nuestra industria se convirtió en el único sector que se fijó metas para reducir sus emisiones. Para 2050, habremos disminuido en un 50% la cantidad de CO2 emitido por la aviación respecto de 2005.

Gracias a las nuevas tecnologías, la industria de la aviación ya ha mejorado la eficiencia de las aeronaves en un 70% respecto de las primeras generaciones de aviones de 1960. Y cada nueva generación es entre un 15% y un 20% más eficiente. Nuevos diseños, materiales de construcción más livianos, mejoras en la aerodinámica, hasta el uso de nuevos modos de aterrizaje y despegue, pueden reducir las emisiones considerablemente.

Pero hoy, la industria tiene un incentivo no sólo ambiental para reducir el uso de combustible, sino que económico, ya que éste representa aproximadamente el 30% del costo operativo de las líneas aéreas.

El debate más interesante está en el uso de biocombustible sostenible para la aviación. Después de tres años de pruebas muy rigurosas, recibimos la aprobación para utilizar este tipo de energía en vuelos de pasajeros. Es grandioso ver que la industria aproveche esta oportunidad con entusiasmo.

Esto no sólo nos permitirán crecer sino que, al mismo tiempo, reducir las emisiones en general. Se estima que con su uso, podríamos disminuir las emisiones en hasta un 80%. Técnicamente, sabemos que el biocombustible funciona en la aviación y muchos vuelos de prueba así lo demuestran. Ahora, es fundamental comercializar esta nueva fuente de energía.

La aviación está en condiciones de convertirse en uno de los principales clientes del mercado de biocombustible sostenible. Falta que gobiernos y autoridades promuevan la investigación de nuevas fuentes de materia prima y refinería, las inversiones públicas y privadas, comprendan las oportunidades de un crecimiento ecológico local, y se establezcan coaliciones que abarquen a todas las partes de la cadena de suministro, todos pasos necesarios para la adopción de estas fuentes de energía para la aviación.



## Biocombustibles: *¿Por qué ahora y por qué en Chile?*

Por Felipe Camposano, Presidente de ASEMBIO (Asociación Chilena de Biotecnología)

*“No podemos utilizar materias primas de primera generación por su carácter competitivo con el ámbito de la alimentación, y por otro lado, importar elevaría los precios del crudo.”*

Mientras muchos países han avanzado en la incorporación de biocombustible en su matriz energética —a través de mandatos que obligan el uso de etanol, biodiesel o ambos— en Chile nos hemos mantenido al margen de asumir una postura proactiva.

El problema para Chile es que gran parte de la producción actual de estos combustibles líquidos renovables, proviene de la denominada “primera generación”. Es decir, de materia prima como la caña de azúcar, maíz o soya, que son fácilmente convertibles a combustibles, pero que al mismo tiempo deben competir directamente con la industria de los alimentos. Por lo anterior, cualquier mandato que Chile hubiese realizado, habría servido básicamente para reemplazar una importación (petróleo) por otra (biodiesel o etanol), con mayores ventajas medioambientales, pero con un aumento considerable en el precio del combustible.

Mirado desde esta perspectiva, diríamos que no existe solución. No podemos utilizar materias primas de primera generación por su carácter competitivo con el ámbito de la alimentación, y por otro lado, importar elevaría los precios del crudo. ¿Qué podemos hacer entonces frente a esta situación adversa?

Luego de años de inversión en tecnologías alternativas para la producción de biocombustible con biomasa que no compita con los alimentos, se comienzan a ver los resultados. Las mayores apuestas están en el área de la celulosa y las algas, junto con el cultivo de nuevas especies que, aunque no necesariamente se consideren de segunda o tercera generación, no son comestibles ni compiten con la tierra de uso para alimentos.



## Materias Primas

El norte de Chile cuenta con todo lo necesario para desarrollar la industria del biocombustible en torno a la celulosa, las algas y oleaginosas: clima, suelo, infraestructura y "expertise", lo convierten en el lugar perfecto para innovar con este tipo de materiales.

Además, Chile cuenta con una importante capacidad de producción de biomasa forestal, sobre todo considerando que la requerida para la industria del biocombustible, no necesariamente necesita las mismas características de forestación que otro tipo de industrias, permitiendo utilizar mayores amplitudes de suelos, incluso los que hoy no son de carácter forestal ni agrícola.

Y aún existen otras alternativas como la conversión de basura y residuos.

## ¿Pero qué gana Chile desarrollando y liderando la industria del biocombustible?

En primer lugar, desarrollo económico. Esto no sólo aportaría a desarrollar una industria en el país, sino que tendría además un importante impacto en las zonas rurales donde se producen y convierten estas biomásas.

Del mismo modo, el medio ambiente se vería beneficiado puesto que estas tecnologías pueden reducir más del 80% de las emisiones provenientes del crudo, considerando todo el ciclo de producción. Esta cifra es muy considerable dado que Chile importa casi la totalidad del combustible, por lo que no sólo sería un aporte medioambiental, sino que además tendría un impacto importante en la balanza comercial, reemplazando una importación por producción local.

Por otro lado, la producción de biocombustible es también un tema comercial estratégico, ya que nos permite no depender exclusivamente de un tercero para proveernos de combustibles líquidos. Esta independencia evita las fluctuaciones en los precios internacionales del crudo, permitiendo una mayor estabilidad a los precios del consumidor final.

El impacto social es otro aspecto importante en que nos beneficiaríamos. Los pequeños agricultores de zonas rurales podrán tener mayor acceso a participar de una industria a la que antes no tenían acceso. Ejemplo de esto es Brasil, donde más de 210 mil familias de agricultores se han visto beneficiadas con el desarrollo de la industria de biocombustible.

Asimismo, podría tener un importante avance al existir una industria como la aviación comercial, que requiere tecnología de punta para mantenerse competitiva.

Estar en la vanguardia del desarrollo de esta industria no está libre de riesgos, sobre todo cuando los tiempos para lograr alcanzar un crudo competitivo pueden alargarse. Pese a lo anterior, esta es una tendencia a nivel mundial que ha llegado para quedarse, debido a la gran cantidad de beneficios asociados que implica su impulso.

Esta industria, además, tiene ciertas ventajas que no se ven en otras industrias de alto impacto, y es que los compradores finales de los productos son grandes empresas que están incentivando el desarrollo de la biomasa, como es el caso de empresas de transporte aéreo.

Para entrar a competir en la carrera de biocombustible sostenible se necesita mucha voluntad. Para comenzar, se requieren cambios en el marco regulatorio y definir la cantidad de áreas que hay que abarcar en paralelo para aumentar la posibilidad de éxito.

Debemos trabajar por ampliar nuestra mentalidad y atrevernos a innovar más, sobre todo en los ámbitos que nos benefician directamente. Mientras, instituciones como la Asociación Chilena de Biotecnología (ASEMBIO) junto con empresas y entidades como LAN, COPEC, ALSACIA, BIOCOMSA (ENAP), Fundación Chile, *BAL Biofuels*, *AEON Biogroup* y Universidad Mayor, están comprometidas y trabajando en la elaboración de una propuesta para el desarrollo de una industria de biocombustible y biorenovables en el país.





# Agradecimientos

Este hito ha sido el resultado del trabajo de más de un año de los equipos de LAN y COPEC. Aunque hoy los biocombustibles de segunda generación son una realidad para la industria aérea, el conseguir la materia prima y lograr la cadena logística para realizar este evento ha sido una labor ardua y no exenta de desafíos. La experiencia nos permitió comprender que esta es una alternativa real y con un gran potencial de beneficios para muchos actores de la región.

El comenzar a trabajar hoy en forma coordinada entre todos los actores nos permitirá, propiciar un uso creciente de energías limpias, renovables y, lo más importante, provenientes de nuestra propia región.

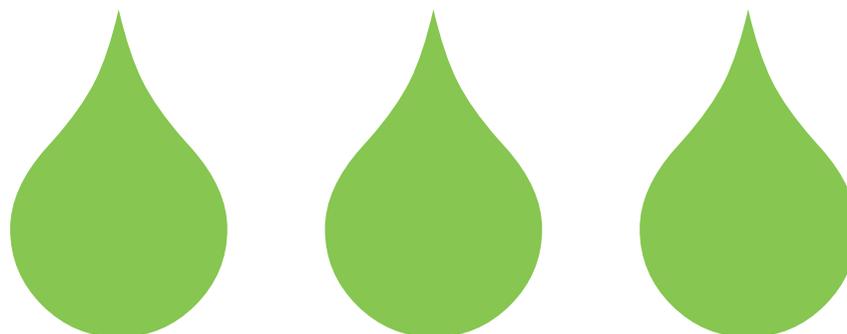
Desde la Gerencia de Medio Ambiente de LAN Airlines y las Gerencias de Ventas y de Ingeniería de COPEC queremos agradecer a todas las personas y organizaciones que participaron en este proyecto, cada uno de los cuales tuvo un rol fundamental para el éxito de esta iniciativa:

- ◆ Airbus
- ◆ CFM
- ◆ DGAC
- ◆ SKYNRG
- ◆ Jet Bio
- ◆ ASEMBIO
- ◆ DUX Partners
- ◆ Ministerio de Energía
- ◆ Ministerio de Medioambiente
- ◆ CER – Centro de Energías Renovables
- ◆ BP Brasil
- ◆ Biologística / Ingeo
- ◆ Manuel Paneque – Investigador Universidad de Chile









*Con la realización de este primer vuelo comercial con biocombustible de segunda generación en Sudamérica, LAN y COPEC lideran el desarrollo de una nueva industria en la región. Se trata de un paso fundamental para, junto a otros actores, generar una cadena de abastecimiento que signifique un aporte real no sólo para la aviación, sino también para el medio ambiente y las futuras generaciones.*

Marzo 2012

