



CONVOCATORIA DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN 2010/2011

Producción de Spirulina (Arthrospira platensis) para el mercado alimentario con captura de CO2 proveniente de la fermentación del Vino.

FORMULARIO DE POSTULACIÓN DE PROYECTOS A NIVEL DE PROPUESTA COMPLETA

Aeon Biogroup SpA



2. RESUMEN DEL PROYECTO

2.1. Nombre del proyecto

Producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para el mercado alimentario con captura de CO₂ proveniente de la fermentación del Vino.

2.2. Subsector y rubro de impacto del proyecto de acuerdo a CIIU-Clasificador de actividades económicas para Chile (Anexo 9.1), y especie principal (si aplica).

Código CIIU	0500
Subsector	Algas
Rubro	Microalgas (Agua dulce)
Especie (si aplica)	<i>Arthrospira platensis</i>

2.3. Identificación del ejecutor (Anexo 9.2)

Nombre	Aeon Biogroup SpA
Giro	Investigación y Desarrollo de Biotecnología, Cultivo de
Rut	
Representante Legal	Luis Merino Lopez
Firma Representante Legal	

Asociado 2	
Nombre	Aquasolar Microalgas Ltda.
Giro	Importación, exportación y comercialización de productos alimenticios.
Rut	
Representante Legal	Alfonso Navarro Echenique
Firma Representante Legal	

2.4. Período de ejecución

Fecha inicio	01-08-2011
Fecha término	01-08-2013
Duración (meses)	24

2.5. Lugar en el que se llevará a cabo el proyecto

Región	V región
Provincia	La Ligua
Comuna	Zapallar

2.6. Estructura de costos del proyecto

Aportes		Monto (\$)	%
FIA			
Contraparte	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		
Total (FIA + subtotal)			

2.7. Ámbito **principal** de la innovación asociada al proyecto (marcar con una X).

Bienes / Servicio		Proceso	X	Marketing		Organización	
-------------------	--	---------	---	-----------	--	--------------	--

2.8. Resumen ejecutivo del proyecto: indicar problema/oportunidad, solución propuesta, y objetivos y resultados esperados del proyecto.

El proyecto consiste en validar un modelo de producción de microalgas, particularmente Spirulina (*Arthrospira platensis*) con fines alimenticios utilizando el CO₂ proveniente de la fermentación del vino como insumo productivo para incrementar la productividad del cultivo y abatir las emisiones carbono a la atmósfera.

Este modelo servirá como método para reducir la huella de carbono de las viñas y para asegurar un insumo clave en el cultivo de las microalgas, particularmente de Spirulina, que es un alimento funcional y tiene un mercado establecido.

Hoy existe en el mundo una carrera por desarrollar la tecnología de cultivo de microalgas en forma masiva con incorporación de CO₂ proveniente de procesos industriales. Esta carrera está impulsada principalmente por el auge de los biocombustibles a partir de microalgas y por el mercado creciente de las microalgas alimenticias como Spirulina y Chlorella.

El cultivo de microalgas se ha realizado tradicionalmente en sistemas sin incorporación de CO₂, produciendo microalgas a bajas tasas de crecimiento (2-5g/m²/día). En la última década varios desarrollos de escala de laboratorio donde se incorpora CO₂ produciendo muy altas tasas de crecimiento.

Por otro lado, existe una creciente demanda por la biomasa de microalgas, particularmente Spirulina tiene un mercado de 20.000Ton/año que experimenta gran crecimiento en incremento en los precios.

A partir de la biomasa de microalgas se pueden crear muchos productos, desde alimentos a biocombustibles, materias primas y compuestos de valor farmacológico. La piedra de tope de todo este desarrollo es la capacidad de cultivar grandes volúmenes y producir a bajo costo.

Por otro lado, las viñas en todo el mundo buscan oportunidades para reducir su Huella de Carbono y producir sus vinos de una manera ambientalmente amigable. Una de las fuentes de emisión de CO₂ importantes en las viñas es la fermentación del vino. En este proceso, los carbohidratos se reducen para formar alcoholes liberando grandes cantidades de CO₂. El CO₂ liberado por este proceso es de fuente orgánica por lo que no presenta los contaminantes peligrosos (como metales pesados) que se encuentran en otras fuentes de CO₂ como las termoeléctricas y motores de combustión de combustibles fósiles.

En este proyecto, Viña Torres adquiere la capacidad de capturar y darle uso a sus emisiones de CO₂, posibilitando la reducción de sus emisiones a la atmósfera mientras que Aeon genera una demanda del insumo en sus cultivos, creando un nuevo mercado.

Este proyecto efectuará la fase piloto de esta tecnología y determinará la factibilidad de la adición de CO₂ proveniente de la Viña para incrementar la tasa de crecimiento de las microalgas y consecuentemente reducir la Huella de Carbono de la Viña.

3. ANTECEDENTES SOBRE LOS POSTULANTES

- 3.4. Reseña del ejecutor: indicar **brevemente** la historia del ejecutor, cuál es su negocio y cómo éste se relaciona con el proyecto. Incluir valor de ventas anuales en UF para el mercado chileno y en dólares para exportaciones, además del número de trabajadores permanentes (año 2010).

Aeon Biogroup es una empresa dedicada al desarrollo de la tecnología de cultivo de Microalgas, especialmente enfocada en el desarrollo de innovadores sistemas de cultivo en fotobiorreactores (FBR) que incorporan CO₂ como insumo productivo.

Aeon es fundada en 2010 y actualmente ofrece asosierías y participa en proyectos relacionados con microalgas, además de tramitar la inscripción de su patente de fotobiorreactores híbridos.

Durante el 2008 el grupo Aeon se dedica a desarrollar tecnologías para la producción de Microalgas para Biodiesel y productos para alimentación, por lo cual a fines del 2009 se consolida como Aeon Biogroup, una empresa dedicada al desarrollo e innovación en sistemas de cultivo de Microalgas para Alimentación, Bioenergía y Farmacología aprovechando las privilegiadas condiciones solares y climáticas en Chile para este tipo de desarrollo.

Actualmente cuenta con una planta prototipo de producción de biomasa de Microalgas en Fotobiorreactores Híbridos (FBRH), consolidando un diseño único de cultivo que se enfoca en la eficiencia energética y la incorporación de gases (CO₂ y Aire). En esta planta se realiza investigación en La Biotecnología de Microalgas para Producción Masiva.

Paralelamente desarrolla proyectos en la producción de Microalgas en mitigación de CO₂ en el área de generación eléctrica e industrial minera.

La empresa se caracteriza por su equipo multidisciplinario abarcando las áreas de la ingeniería del cultivo, informática y automatización, biotecnología de Microalgas y modelo de negocios. Sus profesionales han participado en el diseño, construcción y operación de dos plantas prototipo de cultivo Microalgas en FBR, la primera en FBR tubulares en Paine, RM durante 2009 y la segunda, propiedad de Aeon Biogroup, ubicada en Catapilco y actualmente en operación.

Durante 2010 Aeon sólo realizar inversiones en su planta de Catapilco, sin registrar ingresos por ventas. Desde enero de 2011 Aeon comienza a realizar asesorías para otras empresas.

La empresa tiene un equipo permanente de 3 profesionales y 1 técnico.

- 3.4.1. Acceso a otros subsidios: ¿El ejecutor ha accedido a subsidios de FIA u otras agencias del Estado? (marque con una X)

SI		NO	x
----	--	----	---

- 3.4.2. Si la respuesta anterior fue **SI**, entregar la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones de subsidios (inicie con el más reciente).

Subsidio 1	
Nombre agencia	
Nombre proyecto	
Monto adjudicado (\$)	
Año adjudicación y código	
Fecha de término	
Logros alcanzados con el proyecto	

- 3.5. Reseña del o los asociados: indicar **brevemente** la historia de cada uno de los asociados, sus respectivos negocios y cómo estos se relacionan con el ejecutor en el marco del proyecto. Complete un cuadro por cada asociado. Incluir valor de ventas anuales en UF para el mercado chileno y en dólares para exportaciones, además del número de trabajadores permanentes (año 2010). Se excluyen las organizaciones sin fines de lucro.

Nombre asociado 1	Viña Miguel Torres
En 1979 nuestra empresa centenaria vitícola adquirió una pequeña bodega en Curicó, en el Valle Central de Chile, siendo la primera firma extranjera en apostar por la vid chilena ubicada en un paisaje mágico y único, al pie de los volcanes andinos. Hoy, después de casi treinta años, esas 100 Ha adquiridas se han convertido en 445 Ha plantadas de viñedos propios. Nuestros primeros fundos en esta tierra fueron Maquehua, San Francisco Norte y Cordillera. A finales de los 90 añadimos San Luis de Alico y Empedrado. Las excelentes condiciones climáticas para el cultivo de la vid, con grandes diferencias térmicas entre la noche y el día y unas tierras libres de filoxera han contribuido a que se elaboren sublimes vinos nacidos en tierras desde las que se aprecia la grandeza de los andes. A partir del año 2010 Miguel Torres Chile es dirigida por Miguel Torres Maczassek, miembro de la quinta generación de la familia, que se trasladó a Chile junto a su familia para mantener la tradición y la pasión por la elaboración de vinos que ha mostrado la familia Torres todos estos años. En la búsqueda de nuevas alternativas para disminuir la huella de carbono de la empresa, Miguel Torres Chile contactaron Aeon Biogroup para estudiar la posibilidad de usar el Co2 de la fermentación de vino como insumo para el cultivo y producción de Microalgas.	

Nombre asociado 2	Aquasolar Microalgas Ltda.
Aquasolar Microalgas es una empresa que comienza el año 2006 como un emprendimiento de jóvenes profesionales de Acuicultura, Ingeniería y Diseño, conectados con el propósito de entregar al público la riqueza de las microalgas. La empresa se consolida el 2007 como Aquasolar Ltda., y desde entonces ha ejercido el rol de proveedor de alimentos de microalgas para el consumo humano y animal. Aquasolar tiene productos para el área alimentos y nutracéutica en base a microalgas, particularmente de Spirulina y Chlorella. La empresa ofrece tanto productos listos para el retail, como materia prima para la producción de alimentos enriquecidos con microalgas como pastas, sopas u otros. Además, la empresa tiene una línea comercial de productos para el área animal como Spirulina feed grade. Aquasolar tiene un staff de 3 profesionales, subcontratando otros servicios a través de una red de pymes. Las ventas de la empresa durante el año 2010 en Chile fueron de UF 1.775,9 y las exportaciones fueron de USD 446,00.	

3.6. Reseña del coordinador principal del proyecto (Anexo 9.4).

3.6.1. Datos de contacto

Nombre	Alfonso José Navarro Echenique
Fono	
email	

3.6.2. Indicar **brevemente** la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador del proyecto.

Titulado de Ingeniería en Acuicultura 2004, realiza tesis y práctica con Fundación Chile en la optimización del cultivo de Turbot a través de modelación matemática. La tesis fue implementada con éxito en Granjamar, una planta de cultivo de turbot ubicada en Tongoy.

En 2005 comienza a trabajar con Spirulina, emprendiendo un EIRL de comercio de microalgas.

En 2007 Funda Aquasolar Microalgas Ltda. Empresa dedicada la formulación y comercio de productos de Microalgas que hasta hoy distribuye productos en todo Chile y exporta a Perú y Latinoamérica.

Durante 2008 se dedica a estudiar los modelos de producción de microalgas y diseña el Fotobiorreactor Híbrido (FBRH).

En 2009 trabaja como Ingeniero de proyectos para CDM Energy S.A., desarrollando un proyecto de Algas para Biocombustibles donde diseña y construye una planta de cultivos en fotobiorreactores tubulares en Paine, RM.

En 2010 Funda Aeon Biogroup SpA junto a sus asociados Luis Merino y Gabriel Castro, una empresa dedicada al desarrollo de tecnología y proyectos de Microalgas. Construye la planta prototipo "Algae Circles" en Catapilco, V región utilizando el modelo de Fotobiorreactores híbridos.

En 2011 tras certificar el éxito de los FBRH con la universidad de Chile, desarrolla proyectos de escalamiento de la tecnología.

Además, en 2011 desarrolla asesorías para empresas termoeléctricas en un proyecto de biocombustibles a partir de microalgas.

4. CONFIGURACION TECNICA DEL PROYECTO

- 4.4. Problema u oportunidad: identificar y analizar el problema u oportunidad de mercado que da origen al proyecto de innovación.

1. Industria de las microalgas en crecimiento.

Hoy existe en el mundo una carrera por desarrollar la tecnología de cultivo de microalgas en forma masiva con incorporación de CO₂ proveniente de procesos industriales. Esta carrera está impulsada principalmente por el auge de los biocombustibles a partir de microalgas y por el mercado creciente de las microalgas alimenticias como Spirulina y Chlorella.

El cultivo de microalgas se ha realizado tradicionalmente en sistemas abiertos (raceway) sin incorporación de CO₂, produciendo microalgas a bajas tasas de crecimiento (2-5g/m²/día). En la última década ha habido varios desarrollos de escala de laboratorio donde se incorpora CO₂ produciendo muy altas tasas de crecimiento.

Esta carrera tecnológica ha desarrollado numerosos modelos de cultivo, aunque muy pocos tienen verdaderas posibilidades para ser escalado a tamaños industriales. El FBRH desarrollado por Aeon Biogroup permite ambas cosas: incorporar CO₂ y la posibilidad de escalamiento industrial.

Existe una creciente demanda por la biomasa de microalgas, particularmente Spirulina que tiene un mercado de 20.000Ton/año y experimenta gran crecimiento e incremento sostenido en su precio. Otras microalgas como Chlorella también experimentan gran crecimiento en su demanda, especialmente en asia donde se consume como suplemento a la dieta.

Consecuentemente, existe una gran oportunidad para un actor que sea capaz de incorporar CO₂ en un cultivo de microalgas alimenticias como Spirulina o Chlorella para producir grandes volúmenes y satisfacer la creciente demanda por estos productos.

Adicionalmente, aquel tecnología que logre un cultivo masivo con incorporación de CO₂ será de tremendo interés para la producción de biocombustibles cuyo mercado es virtualmente insaciable.

2. Fuentes alternativas de CO₂

Como fuentes de CO₂, siempre se ha pensado en la quema de combustibles fósiles, siendo posibles fuentes las termoeléctricas, calderas industriales, motores y otras tecnologías donde se libera CO₂ a partir de la combustión de hidrocarburos. Estos gases de salida tienen un importante porcentaje de CO₂ pero además traen compuestos perjudiciales para la vida como metales pesados, compuestos nitrogenados (NO_x) y sulfurados (SO_x), por lo que el gas debe pasar por un proceso de limpieza bastante costoso antes de poder ser incorporado al cultivo de microalgas.

Las viñas por su parte producen gran cantidad de CO₂ durante la fermentación del vino, la cual es una reacción biológica donde las levaduras del género de las Saccharomyces convierten los azúcares del mosto en Alcohol etílico. Durante esta reacción, las cadenas de azúcares se acortan y combinan, liberando dióxido de carbono para formar un gas de fermentación que está compuesto mayoritariamente por CO₂ y está acompañado de otros compuestos volatilizados como alcoholes y azúcares.

3. Reducción de la Huella de Carbono

Los consumidores cada día son más conscientes de la importancia de elegir productos que sean ambientalmente amigables. Esta tendencia está muy marcada en los países desarrollados y se ha traducido en la medición de la huella de carbono de muchos de los productos que entran a Europa y un creciente número en Estados Unidos.

Por otro lado, el mercado del vino ha crecido importantemente en la última década y se ha hecho mucho más competitivo. Algunos viñedos intentan diferenciarse imprimiéndole un carácter ecológico a sus productos.

En este escenario, los productores Chilenos han tenido que poner atención a su huella de carbono y buscar métodos para reducirla.

Consecuentemente, existe la oportunidad de entregar una metodología que permita reducir la huella de carbono de forma sostenible y económicamente viable.

De acuerdo a datos obtenidos en una medición de la huella de carbono de Viña Miguel Torres, el 19% de sus emisiones de CO₂ se generan en la Bodega, lugar donde se efectúa la fermentación y todos los procesos del vino, por lo tanto si se efectúa una captura y uso del CO₂ de la fermentación, podría reducirse un porcentaje cercano a un 10% en la huella de una viña.

4.5. Solución innovadora: ¿Qué solución innovadora se propone en el presente proyecto para resolver el problema y/o aprovechar la oportunidad de mercado?

4.5.1. Indicar el ámbito **principal** de la innovación asociada al proyecto (marcar con una X).

Bienes / Servicios		Proceso	x	Marketing		Organización	
--------------------	--	---------	---	-----------	--	--------------	--

4.5.2. Describir la solución a desarrollar en este proyecto y explicar su mérito innovador, en términos de novedad y agregación de valor.

Este proyecto se enfoca en desarrollar un método de producción donde se asocia la industria consolidada del Vino con la industria creciente de las microalgas para generar un mercado en torno al Gas de Fermentación rico en CO₂.

En este método productivo se transforma el desecho de las viñas que es fuente de huella de carbono en un insumo clave para la producción de microalgas alimenticias.

El mérito innovador está en que hasta hoy no existen intentos de producir microalgas utilizando el gas de fermentación de las viñas, y que el éxito del proyecto significaría la apertura de un nuevo mercado para las viñas y las plantas de microalgas.

Para las viñas la reducción de su huella de carbono significa una mejor calificación ambiental de sus productos, la posibilidad de entrar en mercados con regulaciones ambientales más estrictas, lo que redunda en un mayor valor perceptible de sus productos.

En sí, el desarrollo de la producción industrial de microalgas en Chile es una innovación ya que si bien ha habido varios proyectos relacionados a las microalgas, estos se han quedado en la escala de laboratorio y muy pocos avances se han traducido en mejoras para la industria.

Para las plantas de microalgas, el éxito del proyecto significa la capacidad de adquirir un insumo de calidad alimentaria y de menor costo que permitirá mayores volúmenes de producción por la misma área de cultivo, significando una disminución en el costo unitario del producto.

Esta solución tendrá un efecto a nivel industria, dado que para las Viñas significa la venta de un producto de desecho, el modelo propone que los ingresos generados por la venta del gas paguen por la instalación de los equipos de captura y envasado, significando que todas las viñas podrán optar por reducir su huella de carbono bajo un esquema conocido y autofinanciado.

Para la industria de las microalgas, significa la capacidad de adquirir insumos productivos en forma masiva y con calidad alimentaria, lo que estimulará el desarrollo de esta industria.

Aunque el fin de este proyecto es el uso del gas de fermentación para la producción de microalgas, existen investigaciones en desarrollo para otras aplicaciones agrarias para este gas, abriendo la posibilidad a los viñedos de diversificar la venta del insumo.

4.6. Estado del arte

4.6.1. ¿Qué existe en Chile y en el extranjero relacionado con la innovación propuesta? (incluir información cualitativa y cuantitativa)

Sistemas de Cultivo

Introducción

A diferencia de las plantas superiores, las Microalgas crecen extremadamente rápido, ya que comúnmente pueden doblar su biomasa dentro de las primeras 24h y en algunas especies más aun, por ejemplo en “etapa exponencial de crecimiento” 3,5h aproximadamente.

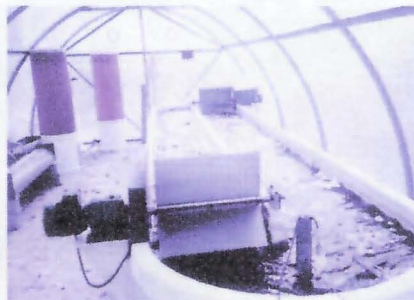
Dependiendo de la especie, las Microalgas producen diferentes tipos de Metabolitos Primarios y secundarios, según la clasificación de las mismas, medio de desarrollar, disponibilidad nutricional, tipo de agua, calidad de la misma y sistemas de cultivos entre otras.

Actualmente el apogeo de la Ficología se debe a la importancia que han adquirido la Microalgas como fuentes útiles en varias industrias alimenticias, farmacéuticas, cosméticas, agrícolas y energéticas. Este escenario a dado lugar a un incesante camino de investigación, desarrollo e innovación con el fin de obtener biomasa que a su vez sea útil como materia prima en las distintas actividades anteriormente descritas.

Sin duda las formas de cultivos conocidas han debido perfeccionar sus técnicas, materialidades y eficiencia, incluye los costos de construcción y manejo. Los métodos utilizados para la producción de Microalgas a gran escala son conocidos como sistemas abiertos de “Raceway Ponds” y sistemas cerrados o “Fotobiorreactores” (FBR). De estas formas de cultivo se han generado tablas comparativas entre ambos, que facilitan el trabajo al momento de elegir el sistema adecuado de cultivar Microalgas, respecto a las necesidades de cada proyecto.

Proyectos de cultivos de Microalgas en Chile

Actualmente en Chile existen tres cultivos de Microalgas a gran escala, en la región de Tarapacá, los cuales son sistema abiertos (Raceway ponds), este tipo de tecnología se ha experimentado desde 1990 y existe una extensa experiencia en su ingeniería. De las plantas existentes, actualmente hay dos en funcionamiento y la tercera en reestructuración (Pigmentos Naturales), lo que marcan productividades anuales 20 ton (Solárium Biotechnology) y 3 ton (Atacama Bionatural), según SERNAPESCA 2010.



Los primeros trabajos sobre el cultivo masivo de Microalgas se centró en sistemas de cultivo cerrados (véase Burlew, 1953), hoy en día casi todos los sistemas comerciales de gran escala utilizan sistemas abiertos (Borowitzka, 1999). La razón de esto es una y muy simple, "factibilidad económica". Los sistemas de cultivo cerrados son muy costosos y muchos de ellos son difíciles de escalar a niveles industriales. Sin embargo, los sistemas de cultivo abiertos están limitados solo a unas pocas especies, al contrario de los sistemas de producción cerrados.

Con el avance de los años se ha ido trabajando en el mejoramiento de las técnicas de **cultivos, diversidad de especies cultivables, costos de producción, nuevos mercados y reducción de la Huella de carbono.**

Mejoramiento de las Técnicas de Cultivo; Los sistemas Raceway han logrado avances importantes, pero claramente no han conseguido cultivos puros, por lo que se han planteado distintas formas de cultivos cerrados, como es el caso de Fotobiorreactores (FBR). A diferencia de los sistemas abiertos, los FBR permite el cultivo de una única especie de Microalgas durante un tiempo prolongado. Son idóneos para producir una gran cantidad de biomasa unialgal.

En Chile se han realizado varios trabajos de FBR, del tipo tubular (Empresas Generadoras de Electricidad), Helicoidal (Universidad Católica del Norte), Tubular Vertical Helicoidal Mitiliforme (Universidad Arturo Prat), Tubular vertical (Universidad de Antofagasta). Los cuales han obtenido muy buenos resultados en torno a la diversidad e especies y calidad, pero no han logrado alcanzar escalar en los cultivos.



Cultivo en fotobiorreactores tubulares.

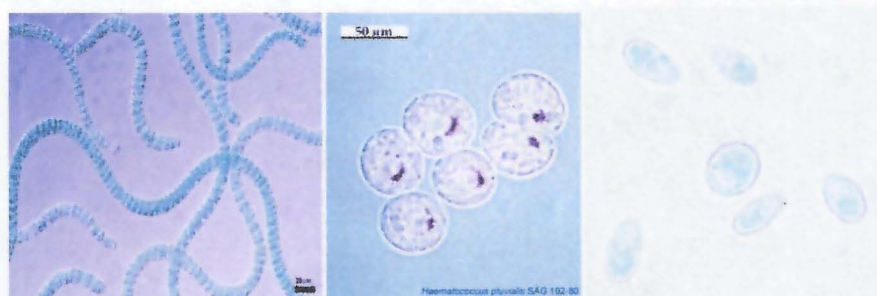
Las ventajas y desventajas de cada uno de los sistemas a inspirado al grupo de Aeon Biogroup SpA, en realizar un Fotobiorreactor Híbrido (FBRH) en su Planta Algae Circles, el cual reúne las característica de los raceway en cuanto a productividad y escalamiento, como el manejo y pureza de los cultivos posibles en un FBR.



Cultivo en FBRH Aeon Biogroup

Diversidad de Especies Cultivables; Históricamente se han realizado cultivos auxiliares de Microalgas para abastecer las demandas de la actividad acuícola, específicamente para cultivo de larvas de moluscos y crustáceos. Las especies cultivadas son del tipo *Diatomeas*, *Chlorococcales* y *Chrysophytas* las cuales han demostrado éxito en su desarrollo en ambientes controlados de laboratorio y sistemas cerrados.

En la actualidad los cultivos masivos existentes en Chile para alimentación humana y animal se basan en *Spirulina máxima*, *Haematococcus pluvialis* y *Dunaliella salina* en sistemas raceway, a pesar del éxito que han manifestado, los nuevos sistemas de producción de Microalgas requieren ser cultivos cerrados (Tredici, 2004; Xu et al., 2009). El motivo principal, es que las especies de interés biotecnológico, no crecen en ambientes altamente selectivos (Borowitzka, 1999; Xu et al., 2009).



Costos de Producción de Microalgas: Los cultivos de Microalgas a gran escala que han logrado ser exitosos en sistemas abiertos (Spolaore et al., 2006), los cuales han sido eficientes en torno a los costos de infraestructura, el mejoramiento de sus medios de cultivo y el manejo de los mismos.

Una de las necesidades actuales es poder aumentar la eficiencia de los nutrientes adicionados, por lo cual se han buscado varias fuentes que sean de fácil obtención y de bajo costo. Los cultivos del norte de Chile han aprovechado no solo la cantidad de irradiación solar de la localidad, si no las fuentes de minerales existentes en las cercanías, disminuyendo los costos de los mismos (comunicación personal Ernesto Retamales, 2011).

Sin embargo una de las fuentes importantes de alimentación es el carbono, el cual participa en la fotosíntesis de las Microalgas. La inyección de CO₂ en los cultivos ha demostrado aumentar las tasas de crecimiento, llevando a la industria a reemplazar sus materias primas por otras de menor costo y mayor eficiencia (según Klaus Wagener, 2010)

Nuevos Mercados: El aumento de la demanda de las Microalgas en la industria alimenticia, farmacéutica, energética y biotecnológica han provocado nuevas investigaciones y desarrollo en Chile, destinando recursos gubernamentales para ello, como es el caso de los Consorcios CORFO 2009 y los innumerables proyectos CONICYT.

Los innovadores proyectos a partir de Microalgas, como la extracción de pigmentos (Astaxantina, Haematococcus), biofertilizantes (captadores de nitrógeno), biorremediación (tratamiento de aguas servidas), biocombustibles (Biodiesel, Bioetanol), desalinización de agua (menor costo) y en forma reciente captura de CO₂.

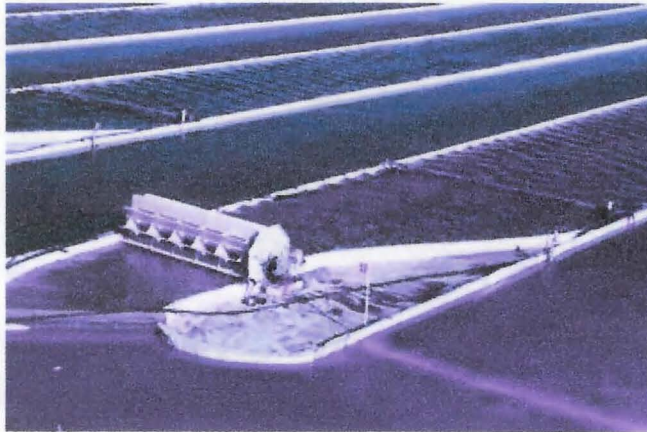
Reducción de la Huella de Carbono: Los proyectos relacionados con cultivo de Microalgas son considerados "Proyectos Verdes", pues son cultivos inofensivos para el medio ambiente, más aun logran beneficiar su entorno, como es el caso del desierto verde que se observa en las plantas actualmente en funcionamiento (conversaciones personales Ernesto Retamales, 2011).

Si más aun anexamos este tipo de cultivo a industrias tales como termoeléctricas, podemos hoy en día comenzar a investigar la reutilización de los desechos, tales como el agua utilizada en los procesos de enfriamiento, el CO₂ producido en sus procesos de esta forma poder mejorar el impacto que provoca este tipo de proyecto al medio ambiente. Sin lugar a dudas puede ser anexado a otro tipo de industria como plantas procesadoras de aguas servidas, minera, agricultura y otras, disminuyendo de forma clara la huella de carbono en sus procesos productivos.

Cultivos de Microalgas en el Mundo

Los cultivos de Microalgas se han experimentado desde 1950 y existe una extensa experiencia en su ingeniería. Las mayores instalaciones de producción de biomasa basadas en este método, ocupan áreas de unos 440.000 m² (Spolaore et al., 2006).

Los productores mundiales están encabezados por la República China, USA, India, los cuales representan sobre un 80% de la producción mundial. En la mayoría de los casos los usos de estas biomásas son destinados a la industria alimenticia y otras aplicaciones tecnológicas, aunque hoy la investigación mundial de Microalgas está dedicada a la obtención de biocombustibles, aunque los recursos destinados para este tipo de proyecto han ampliado las áreas de conocimiento fitológicas (según Francisco Gabriel Acién, José María Fernández, Emilio Molina y M^a Carmen Cerón, Biotecnología de algas, Universidad de Almería, 2007).



Cultivos abiertos tipo Raceway

Los avances a nivel mundial están encabezados por potencias como USA, los cuales han investigado y desarrollado proyectos con el fin de mejorar las perspectivas de la industria, trabajando los puntos críticos relacionados con la producción a gran escala, para poder pensar en una industria que logre solventar las necesidades mundiales, específicamente en la era de los biocombustibles. Los países Europeos no han estado ajenos a estas investigaciones es así como Francia, Alemania, Italia y España han incursionado en los tópicos de producción de Microalgas específicamente en tecnologías y biotecnologías, invirtiendo millones de euros en investigación y desarrollo que nos ayuden a resolver las dificultades.

La innovación busca resolver la problemática que existe en cuanto a nuevas tecnologías eficaces y de bajo consumo energético, nuevas fuentes de carbono, aplicaciones biotecnológicas que mejoren las perspectivas de esta industria a nivel mundial. De esta forma se ha avanzado en los estudios taxonómicos, biológicos, bioquímicos y genéticos, entregando mayores herramientas para lograr este desafío biotecnológico que representa la producción de Microalgas en el nuevo milenio.

Indicar cuán nueva, diferente o mejor es la innovación propuesta con respecto al punto anterior (4.3.1).

1. Referente a los cultivos

Los Cultivos tradicionales abiertos tipo raceway tienen poca capacidad de incorporar gases para incrementar su productividad debido a la forma que tienen y la baja profundidad de agua, lo que resulta en que el gas se libere muy pronto a la atmósfera y se vaya del cultivo.

El sistema de Fotobiorreactor híbrido de Aeon realiza mezcla de gases para propulsar el cultivo y utiliza una columna de agua mas profunda, posibilitando una mayor mezcla de gases, además de ser cerrados, lo que significa que el CO₂ incorporado permanece en el aire sobre el agua de cultivo, aumentando la posibilidad de que las microalgas lo absorban.

2. Referente a la fuente de CO₂

La fuente de CO₂ que se ha utilizado hasta hoy es el gas de salida de termoeléctricas y calderas, el cual tiene varios elementos perjudiciales para el cultivo de microalgas. Este gas ha sido utilizado para el cultivo de microalgas de forma directa pero la biomasa producida tiende a acumular metales pesados y otros elementos nocivos para la vida, lo que inhabilita el uso de este gas de forma directa para la producción de alimentos.

En comparación, el GF es un gas de calidad alimentaria ya que las cubas de fermentación son construidas estándares para alimentos y la biomasa en fermentación se convierte en vino para consumo humano. Es inferible entonces que el GF tiene una calidad apta para ser incorporado a un proceso de producción de alimentos.

Por otro lado, algunas cepas de microalgas son capaces de incrementar su crecimiento en presencia de azúcares, uno de los compuestos volatilizados que puede presentar el GF.

3. Referente a otras formas de reducir la huella de carbono

El modelo propuesto en este proyecto presenta una forma de reducir la huella de carbono para las viña que en vez de significar un costo permanente, como la mayoría de las formas de reducción, la forma propuesta produce ingresos por venta del insumo GF. De esta forma las inversiones necesarias en equipo de captura y envasado son amortizadas con los ingresos por la venta del insumo, significando que el sistema puede tener un autofinanciamiento.

4.7. Indicar si existe alguna restricción legal y/o ambiental que pueda afectar el desarrollo y/o la implementación de la innovación propuesta.

Para la escala experimental la cual comprende este proyecto no existe restricción legal, que pueda impedir el desarrollo de esta propuesta. Pues los distintos ensayos se realizaran en el Laboratorio de Productos Naturales de la Universidad de Chile y en la Planta Prototipo de Aeon Biogroup SpA, a la vez se realizaran los ensayos químicos para verificar que la calidad de biomasa de *Arthrospira platensis* alimentada con el gas de fermentación no resulte ser toxica, pensando en un futuro de producción a gran escala donde pueda ser empleada como alimento.

En mayores escalas de producción se debe contar con una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), la cual identifique los impactos que produzcan las plantas de cultivos y los insumos utilizados al medio ambiente.

El traslado de las materias primas para el caso del Gas debe ser realizado en los sistemas de transporte especializado para este tipo de insumos y contar con la permisología necesaria.

Luego de producida la biomasa de *A. platensis*, se deben contar con las certificaciones del servicio de salud, los permisos municipales y certificaciones de Iso centros de investigación calificados en la materia.

- 4.8. Propiedad intelectual: ¿Existen patentamientos, licenciamientos u otros mecanismos de protección **relacionados directamente** con el presente proyecto, que se hayan obtenido en Chile o en el extranjero? (marque con una X)

SI	X	NO	
----	---	----	--

- 4.8.1. Si la respuesta anterior es **SI** indique cuáles.

El único ítem sustancial de propiedad intelectual que se utilizará durante el proyecto serán los FBRH propiedad de Aeon Biogroup.
Aeon pondrá a disposición del proyecto el uso de su patente en trámite de forobiorreactores híbridos para la producción de biomasa utilizando el GF de la Viña Torres.

- 4.8.2. Declaración de interés: indicar si existe interés por resguardar la propiedad intelectual de la innovación que se desarrolle en el marco del proyecto (marcar con X).

SI		NO	x
----	--	----	---

- 4.8.3. En caso de existir interés especificar quién la protegerá. En caso de compartir la patente especificar los % de propiedad previstos.

Nombre institución	% de participación

- 4.8.4. Reglamento de Propiedad Intelectual: ¿El ejecutor y/o los asociados cuentan con una política y reglamento de propiedad intelectual?

SI		NO	x
----	--	----	---

4.6. Mercado objetivo

- 4.6.1. Identificar, describir y cuantificar el mercado objetivo al que se pretende llegar con la solución dada y la participación de mercado esperada (incluir fuente y mercado de referencia).

El proyecto contempla la cobertura de dos productos, los que tienen mercados diferentes. Estos productos son:

1. Captura de CO₂ proveniente de la Viña.
2. Producción de Spirulina

SPIRULINA

La Spirulina se trata de un alga azul, incluida dentro de la Clase de las denominadas **Cianophytas**, de carácter multicelular, cuyas células cilíndricas tienen un ancho de 3 a 12 milimicrones, alcanzando a veces hasta 16. La Spirulina se caracteriza por un alto porcentaje en proteínas estimados entre 60 y 71 % de su materia seca, las cuales tienen un alto valor biológico, incluso comparables a las proteínas de origen animal. Se destaca, también la presencia de todos los aminoácidos, incluyendo los ocho esenciales, a diferencia de los demás vegetales que solo contienen de siete a nueve aminoácidos no esenciales, además es rica en clorofila, betacaroteno y tiene abundancia de vitaminas del complejo B; B1. La Spirulina es el único alimento verde que contiene el ácido graso esencial, llamado "Ácido Gama-linolénico" que actúa como estimulante en el crecimiento y como antiinflamatorio, apoyando, por ejemplo, en el proceso de la menopausia y durante la menstruación.

El mercado de la Spirulina comenzó en la década de los 70 con las primeras producciones industriales y desde entonces ha experimentado un crecimiento sostenido. En la década de los '80 sólo existía un pequeño grupo de productores que sumaban menos de 500 toneladas anuales de producción.

Durante los '90 se pusieron en marcha varios proyectos en Asia de producción de Spirulina, particularmente en China, haciendo que la oferta del producto aumentara sobre las 1000 toneladas anuales.

Durante la última década el consumo de Spirulina tanto humano como animal ha experimentado un fuerte aumento, causando alza en los precios, que desde 2007 hasta 2010 han aumentado en un 40%. Esto, a pesar que la producción ha crecido y hoy sólo en china se producen más de 6000 toneladas mensuales, de las cuales un 90% se consume sólo en Asia. Estados Unidos produce sobre 2000 toneladas, mientras que en Chile se producen alrededor de 20 toneladas anuales.

El principal mercado de la Spirulina es el mercado alimentario, el que a su vez se divide en dos mercados:

1. Alimentación humana

En el caso del mercado de la alimentación humana la Spirulina entra en la categoría "health food" como un nutraceutico o como complemento alimenticio principalmente, y puede venderse en diferentes formatos como: polvo, tabletas, cápsulas, y utilizarse en otros productos como: barras de cereales, yogurts, bebidas, bollería, espaguetis, entre otros.

En el mundo, el mercado de los nutraceuticos es de aproximadamente US\$ 15 billones (World Nutraceutical Study, Freedonia Group), y los mercados más importantes a los cuales apuntarán los resultados del proyecto, serán: Estados Unidos, Latinoamérica, Brasil, Europa (Francia, Alemania, España) y Asia, los que componen gran parte de esta cifra.

2. Alimentación animal

En el caso de la alimentación animal, la Spirulina puede ser utilizada como una fuente de proteínas naturales, sin embargo, recientes investigaciones indican que su mayor potencial se identifica como un alimento que puede potenciar el sistema inmunológico de los animales, lo que lo transforma en un alimento funcional que permitiría bajar los niveles de uso de antibióticos y bajar el nivel de pérdidas ocasionadas por la muerte en etapas prematuras de crecimiento.

El formato de uso de la Spirulina es a través de la incorporación como un aditivo en la dieta de los animales en un porcentaje que dependerá del animal y su etapa de desarrollo. Los segmentos principales para los productos derivados de este proyecto serían: Salmones, mascotas, porcinos y aves.

En el mundo, el mercado de aditivos de alimentos de animales superó los US\$15,4 billones el 2010 (Animal Feed Additives: A Global Strategic Business Report), y en Chile solamente, se exportaron más de 200.000 toneladas de salmón el año pasado. Si consideramos que aproximadamente se requieren aproximadamente 1,5 toneladas de alimento por cada tonelada de salmón producido, tenemos un total de más de 300.000 toneladas al año de alimento.

HUELLA DE CARBONO Y CAPTURA DE CO2

Hoy en día el cambio climático es una realidad, y los mercados están siendo cada vez más exigentes con respecto a la calidad ambiental de los productos. Por esto, se creó la huella de carbono, que mide el impacto de un producto al medioambiente, medido en toneladas de CO2 emitidas en todos sus procesos. Para las viñas, la vendimia es el proceso que tiene una importante emisión de CO2 dentro de su cadena, contribuyendo con cerca del 20% del total de su huella de carbono.

Por otra parte, uno de los insumos que las microalgas necesitan para realizar sus procesos de fotosíntesis, es el CO2. Por cada 1 tonelada de biomasa de microalgas, se capturan 2 toneladas de CO2 aproximadamente. Normalmente, las microalgas utilizan el CO2 presente en el aire para realizar sus procesos, sin embargo, es posible incrementar notablemente su crecimiento al incorporar CO2 directamente en el agua.

En este contexto, el proyecto pretende crear un mercado para la producción de CO₂ proveniente de los procesos de las viñas para ser utilizado como insumo para la producción de microalgas para alimentos debido a su limpieza orgánica con calidad alimentaria. Con esto, se espera poder generar un modelo de negocio sinérgico, donde por una parte se genere una línea de ingresos adicionales a las viñas por la venta de su CO₂, y por otra, una reducción de su huella de carbono y la correspondiente producción de microalgas con este CO₂.

- 4.6.2. Demanda: describir y dimensionar la demanda actual y/o potencial. Especificar quiénes son los clientes, qué demandan, cómo compran, y cuáles son los volúmenes y precios de los bienes/servicios innovadores a ser comercializados. Igualmente describir y dimensionar la demanda actual y/o potencial por las materias primas que pueden ser requeridas en el proyecto, incluyendo volúmenes, precios y usos alternativos.

De este proyecto se espera generar una demanda CO₂ de las viñas a través del cultivo de microalgas, como a su vez, producción de Spirulina para ser vendida al mercado humano y animal.

En la actualidad, Aquasolar es una empresa que comercializa Spirulina tanto en tabletas como en Polvo. La distribución se realiza a través de comercio pyme, farmacias y ventas online a través de la página web www.aquasolar.cl. Como se mencionó anteriormente, Aeon Biogroup es una empresa que actualmente cuenta con una planta piloto para la producción de Spirulina, la que en el futuro, se espera tenga producciones masivas para abastecer el mercado actual de Aquasolar, como otros clientes, tanto nacionales como internacionales interesados en este producto. La venta de Spirulina a granel se realiza principalmente a distribuidores, quienes a su vez, empaquetan y venden el producto al consumidor final.

Por otra parte, la Viña Miguel Torres genera aproximadamente 1.000 Ton de CO₂ por año producidas por los procesos de fermentación de la uva. En este contexto, los resultados de este proyecto de investigación y escalamiento serán muy importantes para poder determinar los niveles óptimos de capturas del CO₂ proveniente de la viña para alimentar los cultivos de microalgas con el objetivo de aumentar el crecimiento para la producción masiva de biomasa de Spirulina por parte de Aeon Biogroup, y su posterior venta por parte de Aquasolar, donde se utilizará toda su actual cadena de comercialización y distribución.

Todos los actores de este proyecto se benefician generando un mercado mutuo de consumidor y proveedor de CO₂ vitivinícola. Este modelo es totalmente aplicable a otras plantas de microalgas y a otras viñas, generando un mercado y demanda a nivel nacional e internacional.

Los principales productos y/ servicios involucrados en el proyecto son:

- CO₂
- Spirulina en polvo a granel para consumo animal.
- Spirulina en polvo y tabletas para consumo humano (según los resultados de la calidad del producto obtenida a base de este proyecto de investigación).

Los volúmenes de venta finales dependerán de la capacidad de producción que se tenga según los resultados de este proyecto de investigación, sin embargo, se espera un mercado de 1.000 ton de CO₂/año (solo en el caso de Viña Miguel Torres), y aproximadamente 500 toneladas de Spirulina por año en la primera etapa industrial si los resultados de rendimiento esperados de este proyecto son exitosos.

Los precios actuales en el mercado de la Spirulina a granel son los siguientes:

Spirulina Granel	<u>No Orgánica</u> <u>US\$/Kg</u>	<u>Orgánica US\$/Kg</u>
Tabletas	\$15 - 35	\$20 - 45
Polvo	\$8 - 17	\$13 - 25

Los precios actuales de venta de CO2 puro para este tipo de aplicaciones es de US\$200 / Ton. Se espera que el CO2 proveniente de la viña pueda alcanzar un precio inferior a este precio, que permita producciones de microalgas a mayor escala y menores costos.

- 4.6.3. Competidores: describir a los actuales y/o potenciales competidores (incluyendo productos sustitutos) y los aspectos que lo diferencian de ellos.

Los principales competidores que tiene el mercado de la Spirulina, son otros productores de la misma en Chile y en el mundo, y otros alimentos como fuentes de proteínas.

En este contexto, los principales productores de Spirulina son:

EMPRESA	PAÍS	PRODUCTOS
Ballapur Industries	India	95% en polvo
Spirulin Farm Ltd.	India	5% comprimidos
Cyanotech Corp.	Estado unidos	Spirulina polvo y tabletas.
Earthrise Farm	Estados unidos	Pulverizada, tabletas, alimentos etc.
Myanmar Microalga	Myanmar	Comprimidos
Biotechnol Projet	Myanmar	Ventas locales
Siam Algae Co. Dainippon Ink. Chemicals Ink. Neotech Food Co	Tailandia	Pulverizada, tabletas, alimentos. Polvo, 30% c/humano; 70% animal
J.Wuhan Microalga	China	Polvo, comprimidos, cápsulas.
Nan Pao REsisns	Taiwán	Polvo y comprimidos
Hainan Co Microalgar Co.	India	Pulverizada, tabletas, alimentos formulados
Genix	Cuba	Suplementos nutricionales y cosméticos
Solarium Biotechnology	Chile	Fresca, seco, polvo
Hydro	Argentina	Varios productos medicinales

En el caso del uso del CO₂, existen dos tipos de competidores: aquellos que utilizan el CO₂ como insumo productivo, y aquellos que producen CO₂ como Indura y Prax Air entre otros.

4.7. Objetivos del proyecto

4.7.1. Objetivo general

Validar el modelo AEON de producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) en fotobiorreactores híbridos (FBRH) con captura de CO₂ proveniente de los procesos de fermentación del vino para permitir la reducción de la huella de carbón de Viña Miguel Torres y un aumento en la producción de biomasa de microalgas en Chile.

4.7.2. Objetivos específicos

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1.	Obtener Gas (CO ₂) proveniente de la fermentación y almacenarlo para su utilización como insumo.
2.	Producir productos de Spirulina incorporando gas de fermentación.
3.	Estudiar la factibilidad del escalamiento de la tecnología y su impacto en las empresas involucradas.
4.	Difundir los resultados a la industria y los consumidores.

4.7.3. Resultado esperado e indicadores: asociar un resultado esperado por cada objetivo específico presentado.

Nº OE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)		
		Indicador (cuantificable)	Línea base (situación actual)	Meta proyecto
1.1	Certificado de análisis de gases incluyendo concentración de CO ₂ .	Análisis de gases por laboratorio. El indicador será % de CO ₂ y % de otros gases (Informe escrito)	Gases no analizados	Gas con una concentración de CO ₂ superior a un 25%
1.2.	Instalación de equipos para la captura y almacenamiento de gas proveniente de la fermentación.	Entrega de Ingeniería básica e instalación de equipos de captura y compresión del gas. El indicador será la cantidad de GF en Kg de gas por semana.	Gases son evacuados a la atmósfera.	Equipos con capacidad para producir 30kg de gas por semana.
1.3.	Producción de Gas CO ₂ como insumo para el proyecto.	Operación de las instalaciones para la producción y envío de GF. El indicador será Kg/mes de gas.	Gases son evacuados a la atmósfera.	Producción y envío de 120kg de gas por mes.
1.4.	Mejoramiento en la calidad del gas de fermentación	Instalación de equipos adicionales, modificaciones o implementación procedimientos para cumplir con las necesidades de las microalgas a determinar durante el proyecto (punto 2.1). El indicador será la cantidad de los gases presentes en %.	Gas entero, sin filtración ni procesos de depuración.	Cumplir con las especificaciones que se entreguen en el laboratorio con respecto a la calidad del gas para producir crecimiento en las microalgas.
2.1.	Determinar la concentración y composición óptima del gas para producir crecimiento en laboratorio.	Entrega de informe especificando la composición y dosificación del GF para producir un crecimiento mejorado. El indicador de esto será la tasa de	Cultivo con CO ₂ puro incrementa el crecimiento en un 35%, variables estandarizadas en laboratorio y bibliografía.	Producir un incremento en crecimiento equivalente al producido por el CO ₂ puro.

		crecimiento de la Spirulina (cel/ml) y la composición del gas en %.		
2.2.	Producción de biomasa de microalgas incorporando GF al sistema de cultivo FBRH.	Producción de 10kg de microalgas incorporando GF, Determinación de la curva de crecimiento y productividad del sistema (g/m2/día)	Se cultiva con CO2 proveniente del Aire. Existen las curvas de crecimiento y cifras productivas del sistema utilizando Aire (22,7g/m2/día).	Aumentar la tasa de producción a 30g/m2/día o superior.
2.3.	Evaluación de la calidad del producto Spirulina seca producida con GF.	Informe Ensayo bromatológico, % proteínas, lípidos, ensayos de toxicidad y antioxidantes.	Spirulina normal contiene 60% o superior de proteína, libre de metales pesados y otros contaminantes.	Calidad del producto equivalente o superior al producto normal.
3.1.	Determinar la factibilidad económica del uso del gas de la fermentación para la producción de microalgas.	Estudio de factibilidad económica de la producción y distribución del gas. El indicador será la rentabilidad en %.	Cifras desconocidas.	Encontrar una solución tecnológica y logística económicamente viable para proveer CO2 desde una viña a un cultivo de microalgas que produzca una rentabilidad mínima del 10%.
3.2.	Determinar el impacto de la tecnología sobre la huella de carbono de las empresas.	Estudio de huella de carbono. El indicador será toneladas equivalentes de CO2 emitidos.	Estudios realizados para la viña	Reducir entre 3-19% la huella de carbono de la viña.
4.1.	Difundir los resultados y la calidad de los productos mediante unidades demostrativas y publicaciones en medios.	Construcción de pilotos demostrativos, Publicación en revistas y medios. El indicador será la cantidad de publicaciones y artículos y la cantidad de empresas que lo ven.	Existen algunas publicaciones sobre Spirulina y publicidad realizada por Viña torres	Efectuar 12 publicaciones en medios y producir 2 unidades demostrativas.

4.8. Metodología: identificar el o los métodos de trabajo que se van a usar para alcanzar los objetivos específicos indicados.

1.1. Análisis de gases: Se capturará gas de fermentación (GF) de las cubas de vino para analizar su contenido. Las muestras serán enviadas a un laboratorio certificado para que este emita los informes de análisis concentrándose en la presencia y concentración de CO₂, compuestos sulfurados, nitrogenados, alcoholes, azúcares, recuento de bacterias patógenas, plomo, arsénico, mercurio y otros. Las muestras se realizarán a través del tiempo durante el proyecto para evaluar los cambios que se puedan producir en la composición del gas.

1.2. Ingeniería básica, Servicio e Insumos: El proyecto subcontratará una empresa de ingeniería especializada en gases para realizar una ingeniería conceptual y básica sobre los equipos necesarios para realizar la captura del GF. De acuerdo al análisis del punto 1.1. se tomarán las medidas necesarias para remover las partículas que tengan un efecto negativo conocido, si las hay.

En base a estos estudios, se instalarán los equipos necesarios para producir las primeras partidas de GF. Inicialmente, se contempla producir el gas mediante compresión sin licuación para almacenarlo en botellas de gas CO₂ estándar. Estas botellas serán llevadas al laboratorio para su utilización en los cultivos y dosificadas mediante reguladores de presión.

1.3. Operación equipos y producción de GF: Operarios en la viña trabajarán con los equipos instalados para producir 30kg semanales de GF, de acuerdo a los protocolos descritos por ingeniería. El gas será embotellado y enviado al laboratorio de microalgas para su utilización.

1.4. Mejoramiento de la calidad del Gas: De acuerdo a las especificaciones de calidad de gas entregadas por el laboratorio, la unidad de ingeniería resolverá cómo producir GF con la calidad especificada, aplicando filtros, equipos adicionales u otros procedimientos que aseguren la calidad de gas especificada en los estudios del punto 2.1. Para realizar estos procedimientos, se analizarán alternativas con el equipo de Ingeniería de Aeon, la empresa de Ingeniería subcontratada y la contraparte técnica de la Viña para encontrar soluciones costo efectivas para la escala piloto que presenten posibilidades de escalamiento industrial. El resultado de esta actividad es la producción del gas con la especificación final, cerrando el proceso de ingeniería de gases.

2.1. Determinación de la composición y dosificación óptima del GF:

Se trabajará toda esta etapa en un laboratorio dirigido por Aeon en la sección Biotecnología en Microalgas, Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, a fin de obtener resultados con mayor velocidad y reducir los costos de la investigación.

En laboratorio, las condiciones de luminosidad, fotoperíodo, temperatura e higiene son controladas, permitiendo la aislación de la variable de gas para alimentar los cultivos. Los procedimientos se realizarán en referencia al método de cultivo propuesto para Cyanophytas según el manual de métodos ficológicos (ALVEAL, K., FERRARIO, M.E., OLIVEIRA, E.C. & SAR, E. 1995. Manual de métodos ficológicos. Universidad de Concepción, Chile. 863 pp.).

En esta fase, se trabajará con cultivos en matraces. Se define una unidad experimental y dos controles: uno alimentado con aire, y otro con CO₂ puro.

Los experimentos se realizarán con distintas concentraciones de GF.

En literatura ya que han efectuado numerosos ensayos con gas CO₂ puro, produciendo altas tasas de crecimiento. De esta manera, sabemos que el éxito de la incorporación de GF estará dada por la concentración de CO₂ presente en el GF y por los compuestos acompañantes del gas.

Se procederá a cultivar *Arthrospira platensis* (Spirulina) con las primeras inyecciones del gas extraídos del proceso de fermentación (GF) en reemplazo de la fuente de carbono mineral, utilizando metodología descrita por Daniel de Alava (Daniel de Alava, Paulo Corrêa de Mello, and Klaus Wagener, The Relevance of the CO₂ Partial Pressure of Sodium Bicarbonate Solutions for the Mass Cultivation of the Microalga Spirulina), reemplazando la fuente de carbono utilizada en el medio Zarrouk parcial y totalmente por GF.

Las cepas a utilizar de *Arthrospira platensis* (Spirulina) serán aisladas, purificadas y clasificadas por el grupo Aeon.

2.1.1. Composición del gas: Para determinar la composición ideal, se comenzará con un cultivo donde se inyecta GF entero. Dependiendo de los resultados, se determinará si el gas entero produce crecimiento mejorado respecto al cultivo control. Dado un resultado negativo se trabajará en la aislación y remoción del compuesto acompañante que produzca los resultados negativos apoyados en los análisis de gas que se realiza en la actividad 1.1. Los resultados de los ensayos de laboratorio deberán entregar los requisitos para que el equipo de ingeniería resuelva cómo remover los compuestos indeseables del gas.

En estos ensayos, se medirán los resultados en forma de crecimiento celular determinado por incremento en la concentración celular lo cual se expresa en células por mililitro de cultivo utilizando la cámara de conteo Sedgewick-Rafter. Trazando el aumento de este índice en el tiempo se obtienen las curvas de crecimiento las cuales reflejan el rendimiento del cultivo. Los ensayos se realizarán en forma de batch en triplicado.

2.1.2. Dosificación del gas: una vez obtenido un gas que produzca condiciones de crecimiento favorable, se trabajará en la dosificación del gas para producir de forma costo efectiva el mayor crecimiento algal.

Mediante reguladores de caudal se realizará mezcla de GF y aire para producir mezclas desde el 1% al 100% de GF sobre aire. El cultivo será alimentado con medio de cultivo Zarrouk (Radmann et al., 2007) al 20%.

Los resultados serán medidos por sus curvas de crecimiento determinadas en células por mililitro utilizando la cámara de conteo Sedgewick-Rafter. Adicionalmente se medirá la concentración máxima alcanzada en forma de g/l obtenido mediante el uso del matraz Kitazato.

2.2. Producción de Spirulina en FBRH de Aeon Biogroup:

La producción de Spirulina se realizará en la planta prototipo de Aeon en un volumen de 5200 litros de cultivo, el sistema cuenta con inyección de gases aunque se implementarán equipos de difusión por burbuja fina (fine bubbler) para mejorar la tasa de mezcla del GF en el medio de cultivo. La inyección de gases se realizará de forma sistémica mediante la incorporación del gas a la tubería de aire presurizado. La mezcla se controlará mediante reguladores de presión y reguladores de caudal.

El medio de cultivo utilizado por Aeon es Zarrouk modificado.

Debido a que la planta ya ha obtenido resultados certificados de crecimiento utilizando inyección de aire (sin CO₂), estos resultados serán utilizados como el control para efectuar las comparaciones.

Los inóculos a utilizar serán provenientes de las cepas que hayan tenido los mejores resultados, cultivadas en el Laboratorio descrito en el punto 2.1.

En este cultivo se inyectará los dos porcentajes de GF que lograron mayor éxito en la fase anterior (2.1).

2.3. Calidad de la biomasa resultante:

Spirulina es un producto destinado al mercado alimentario, razón por la cual es necesario realizar pruebas de calidad y toxicidad. Estas pruebas serán aplicadas sobre las muestras elegidas con mayor crecimiento en el punto 2.1.2 y en las muestras finales de producto del FBRH.

2.3.1. Pruebas de Toxicidad;

Ensayos Rutina; Sobre la muestra se realizaran, extracciones clásica para cianobacterias y Microalgas (Según Dr. Néstor Lagos W. Lab. Bioquímica de Membrana, Departamento de Fisiología y Biofísica, Facultad de Medicina - Universidad de Chile), partiendo de ácido acético para toxinas paralizantes, estándares Neo STX y STX, además de un control de corrida sin Oxidante para detectar los falsos positivos. Las muestras serán analizadas en HPLC con Detección de Fluorescencia en línea (Cromatografía de gases).

Toxicidad aguda para determinar la dosis letal 50

Por medio de la utilización de ratas se determinara la dosis letal 50, incorporando la drogas (biomasa de *Arthrospira platensis*) y los extractos, análisis a realizar en un laboratorio certificado.

2.3.2. Pruebas de Calidad:

Método de Folin – Ciocalteu:

El reactivo de Folin-Ciocalteu (FCR) es una mezcla de fosfomolibdato y fosfotungstato, usado para la determinación de antioxidantes fenólicos y polifenólicos. Sin embargo, este reactivo no sólo mide los fenoles totales, sino que reaccionará con cualquier sustancia reductora. En consecuencia, el reactivo mide la capacidad reductora total de una muestra, no sólo el nivel de compuestos fenólicos si no que también forma parte de los ensayo para determinar proteínas.

Capacidad Atrapadora del anión Superóxido: Metodo descrito por Ljubuncic *et al*, 2005 y Backhouse *et al.*, 2008.

Ensayo de la Capacidad Atrapadora del Radical DPPH: Método descrito por Backhouse *et al.*, 2008; Sharma y Bhat, 2009, y Brand-Williams, 1995.

2.3.3. Análisis Bromatológico:

Determinación de proteínas totales: Mediante método de Kjeldahl.

Determinación de lípidos: Método de Extracción Soxhlet.

Determinación de concentración de plomo, arsénico, mercurio y cadmio.

Presencia de bacterias patogénicas: *Salmonella sp.*, *Stafilococcus aureus*.

3.1. Estudio de factibilidad del uso del gas de la fermentación para la producción de microalgas:

Para determinar la factibilidad se realizará un estudio técnico y económico que determine la posibilidad de escalar el modelo a una etapa industrial de 1000 toneladas anuales. Hoy en día existen equipos capaces de producir esa cantidad de CO2 purificado a partir de procesos de fermentación como los utilizados en la cervecería, pero su costo es muy alto ya que purifican el gas hasta un 99,998% de pureza (Wittman www.pureco2nfidence.com). En esta etapa se estudiará el uso de equipos industriales para conformar un proceso simple de captura y envasado del gas con las condiciones determinadas en el proyecto.

Se simularán las condiciones de una planta de producción de 500Ton/año de Spirulina donde se incorporan las inversiones para utilizar el gas.

Por otro lado se simulará también el costo de inversión en la viña para la captura de 1000ton/año.

En ambos casos se hará un análisis financiero con VAN y TIR, resultando en la factibilidad económica del proceso.

3.2. Estudio del impacto del proyecto sobre la huella de carbono de las empresas.

Este análisis validará la capacidad del proyecto de producir reducciones sobre la huella de carbono de la viña y de la planta de microalgas.

Este ítem será subcontratado a una empresa especializada en esta medición.

4.1. Difusión de los resultados del proyecto:

4.1.1. Difusión presencial mediante módulos demostrativos: Para facilitar la difusión del proyecto se construirán dos unidades demostrativas compuestas por fotobiorreactores tubulares verticales (columnas de burbujeo) que serán ubicados uno en viña torres y otro móvil para demostraciones de Aeon Biogroup. Estos FBR tubulares serán fabricados en acrílico y tendrán la capacidad de albergar microalgas del género *Arthrospira* y otras.

Aeon construirá las unidades considerando aspectos estéticos y prácticos, incorporando leyenda para explicar el proceso.

4.1.2. Difusión en medios: Aquasolar Microalgas Ltda. Estará a cargo de la difusión en medios y realizará publicidad sobre Spirulina y sus propiedades en medios escritos y radiales resaltando la investigación y desarrollo realizada en el proyecto que apunta a reducir la huella de carbono.

4.8.1. Asociar las actividades a llevar a cabo con los resultados esperados del proyecto.

Nº OE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1.1. Certificado de análisis de gases incluyendo concentración de CO ₂ .	1.2. Análisis de gases
1	1.2. Instalación de equipos para la captura y almacenamiento de gas proveniente de la fermentación.	1.2. Ingeniería básica, Servicio e Insumos
1	1.3. Producción de Gas CO ₂ como insumo para el proyecto.	1.3. Operación equipos y producción de GF
1	1.4. Mejoramiento en la calidad del gas de fermentación	1.4. Mejoramiento de la calidad del Gas
2	2.1. Determinar la concentración y composición óptima del gas para producir crecimiento en laboratorio.	2.1.1. Composición del gas 2.1.2. Dosificación del gas
2	2.2. Producción de biomasa de microalgas incorporando GF al sistema de cultivo FBRH.	2.2. Producción de Spirulina en FBRH de Aeon Biogroup
2	2.3. Evaluación la calidad del producto Spirulina seca producida con GF.	2.3.1. Pruebas de Toxicidad 2.3.2. Pruebas de Calidad 2.3.3. Análisis Bromatológico
3	3.1. Determinar la factibilidad del uso del gas de la fermentación para la producción de microalgas.	3.2. Estudio de factibilidad del uso del gas de la fermentación para la producción de microalgas
3	3.3. Determinar el impacto de la tecnología sobre la huella de carbono de las empresas.	3.4. Estudio del impacto del proyecto sobre la huella de carbono de las empresas
4	4.1. Difundir los resultados y la calidad de los productos mediante unidades demostrativas y publicaciones en medios.	4.1.1. Difusión presencial mediante módulos demostrativos 4.1.2. Difusión en medios

4.8.2. A su juicio ¿cuáles son los hitos críticos asociados al proyecto?

Nº RE	Hitos críticos
1.2.	Instalación de equipos para la captura y almacenamiento de gas proveniente de la fermentación.
2.1.	Determinar la concentración y composición óptima del gas para producir crecimiento en laboratorio.
2.2.	Producción de biomasa de microalgas incorporando GF al sistema de cultivo FBRH.
2.3.	Evaluación la calidad del producto Spirulina seca producida con GF.
3.5.	Determinar la factibilidad del uso del gas de la fermentación para la producción de microalgas.
3.6.	Determinar el impacto de la tecnología sobre la huella de carbono de las empresas.

4.9. Riesgos: indicar cuáles son los factores de riesgo tecnológico y de mercado que puedan hacer fracasar la innovación.

Riesgo tecnológico

Si bien se conoce el estado del arte con respecto a tecnologías de captura y usos de CO₂ en microalgas, no hay investigación sobre el comportamiento de las algas con gases de fermentación procedente de la uva para la producción de vino. Este es uno de los principales riesgos tecnológicos del proyecto, y sus principales áreas son las siguientes:
--

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Variabilidad en la composición del gas. Esto quiere decir, que la composición del gas sea demasiado inestable como para alimentar directamente a las algas.• Que el gas contenga sustancias tóxicas que hagan que las microalgas mueran o produzcan toxinas peligrosas.• Que puedan existir problemas de cambios de composición del gas en los procesos de transporte y almacenamiento.• Que remover las sustancias tóxicas o indeseables sea económicamente inviable. |
|---|

Riesgo de mercado

- Hoy en día, existe mucha investigación y desarrollo para la producción masiva de biomasa de microalgas. En este contexto, existe un riesgo a que aumente mucho la producción a bajo costo, haciendo que los precios bajen y el negocio se vea afectado.
- Los insumos tienen un precio que depende de muchas variables, entre ellas, el precio del petróleo. En este contexto, el riesgo es que los insumos u otros elementos como el transporte suban de precio y la comercialización del producto final se vea afectada.
- Las regulaciones internacionales son un factor importante al momento de entrar en mercados como el Europeo y Americano. En este contexto, otro riesgo es que las regulaciones internacionales exijan requisitos que sean costosos de implementar.

4.10. Carta Gantt: por medio de una carta Gantt indique la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas en el punto 4.8.1. e incluya en ella los hitos críticos. Construya la carta Gantt de acuerdo a la siguiente tabla.

N° OE	N° RE	Actividades	Año 1												Año 1											
			Trimestre												Trimestre											
			1			2			3			4			1			2			3			4		
1	1.1	Análisis de gases	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
1	1.2	Ingeniería básica, Servicio e Insumos	x	x	x																					
1	1.3	Operación equipos y producción de GF				x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1	1.4	Mejoramiento de la calidad del Gas										x														
2	2.1	Composición del gas				x	x	x	x	x	x															
2	2.1	Dosificación del gas										x	x													
2	2.2	Producción de Spirulina en FBRH de Aeon Biogroup												x	x	x	x	x	x	x						
2	2.3	Pruebas de Toxicidad																								
2	2.3	Pruebas de Calidad					x	x	x	x					x	x	x	x	x							
2	2.3	Análisis Bromatológico								x										x						
3	3.1	Estudio de factibilidad																			x	x	x	x	x	
3	3.2	Estudio de huella de carbono												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4	4.1	Difusión presencial mediante modulos demostrativos												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4	4.1	Difusión en Medios				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

5. ORGANIZACIÓN

5.1. Función y responsabilidades del ejecutor y asociados: indicar y describir la función y responsabilidades del ejecutor y asociados a en la ejecución del proyecto.

5.1.1. Organigrama

Cargo	Nombre	Responsabilidad	Empresa	Tipo
Director del Proyecto	Alfonso Navarro Echenique	Dirección del Proyecto	Aeon Biogroup SpA	Ejecutor
Gerente de Administración	Luis Merino López	Administración Finanzas	Aeon Biogroup SpA	Ejecutor
Coordinados Estudios Ficológicos	Gabriel Castro Núñez	Encargado etapas experimental de cultivo y análisis químicos	Aeon Biogroup SpA	Ejecutor
Coordinar insumos	Cristian Carrasco	Encargado de supervención del embasado del gas y unidades demostrativas.	Viña Miguel Torres	Asociado

5.1.2. Descripción

	Función dentro del proyecto
Ejecutor	Aeon Biogroup SpA, Encargado en dirigir el Proyecto en las distintas etapas. Coordinación de experimentación y análisis químicos, Cultivar <i>Arthrospira platensis</i> .
Asociado 1	Viña Miguel Torres, coordinadora de la extracción del Gas proveniente de la fermentación, supervisión del almacenaje y despacho del insumo.
Asociado 2	Aquasolar Microalgas Ltda, Difusión del Proyecto, Comercialización de <i>Spirulina (Arthrospira platensis)</i>

5.2. Cargos y responsabilidades del equipo técnico / administrativo: describir las responsabilidades del equipo técnico / administrativo asociado a la ejecución del proyecto. Utilizar los siguientes cargos como referencia:

1	Coordinador principal	5	Técnico de apoyo
2	Coordinador alterno	6	Administrativo
3	Asesor	7	Profesional de apoyo
4	Investigador técnico	8	Otro

Cargo	Nombre persona	Formación / Grado académico	Empleador		Responsabilidades
1	Alfonso Navarro Echenique	Ingeniero en Acuicultura	Aeon SpA	Biogroup	Dirección del Proyecto
6	Luis Merino López	Ingeniero Civil Industrial Eléctrico	Aeon SpA	Biogroup	Finanzas del Proyecto
6	Guillermo Aedo	Contador Auditor	Aeon SpA	Biogroup	Contabilidad
4	Gabriel Castro N	Licenciado en Ciencias del Mar	Aeon SpA	Biogroup	Experimentación, Ensayos y Análisis químicos
7	Cristian Carrasco	Ingeniero Agrónomo	Viña Torres	Miguel	Coordinar extracción y transporte del Gas

6. ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN

Meta de comercialización: definir la meta de comercialización de la innovación a insertar en el mercado objetivo. Describir los canales de comercialización, modelo de asociatividad o la implementación de modelos de mejora de la competitividad de la empresa.

La comercialización de los productos derivados del proyecto será de la siguiente manera:

SPIRULINA:

En el caso de la Spirulina, Aeon Biogroup venderá la biomasa de Spirulina producida a clientes internacionales, los que distribuirán la Spirulina en cada uno de los países, y a Aquasolar Microalgas, quien a su vez la empaquetará y venderá al consumidor final directamente a través de su página web (www.aquasolar.cl), a través de comercio pyme, farmacias y otros distribuidores.

Si bien la escala de producción actual de Spirulina de Aeon Biogroup es a nivel de piloto, tanto Aeon Biogroup como Aquasolar cuentan con compromisos de clientes para compras a nivel masivo por sobre las 300 tons / año.

CO2:

En el caso del CO2, Viña Miguel Torres se lo venderá a Aeon Biogroup para su uso en los sistemas de cultivo. La cantidad a comercializar dependerá de los resultados de este proyecto.

En el caso de obtener resultados positivos, esta solución se podrá comercializar en toda la industria vitivinícola con el fin de agregarle valor al CO2 de desecho, y a su vez, disminuir su huella de carbono. Con esto, se espera crear un mercado de CO2 proveniente de viñas para este tipo de cultivos.

7. ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y/O TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Describir la estrategia de difusión y/o transferencia tecnológica asociado al proyecto, indicando las actividades específicas contempladas para ello.

Para desarrollar la estrategia de difusión, primero es necesario identificar a quienes se desea llegar para comunicar los resultados del proyecto, y por otra parte, que es lo que se les va a comunicar. En este caso, las principales cosas que se comunicarán serían las siguientes:

- Es primera vez que una viña utiliza su CO₂ para transformarlo en alimentos y bajar su huella de carbono a través de procesos naturales como el cultivo de microalgas, lo que debería agregarle valor al vino de Viña Miguel Torres.
- En el caso de resultados positivos en este proyecto, sería una innovación a nivel mundial en cuanto al uso del CO₂ proveniente de una viña. En este contexto, se comunicará que Chile es el primer país en producir Spirulina utilizando CO₂ agrícola, lo que le dará un valor agregado a la Spirulina.

Las entidades importantes para la difusión serían las siguientes:

- Gobierno
- Clientes y distribuidores de Spirulina y otros productos naturales.
- Empresas que cultivan microalgas.
- Otras viñas

La actividades de difusión del proyecto serán las siguientes:

- Se construirá un show room en la Viña Miguel donde se instalarán fotobiorreactores con cultivos de Spirulina para mostrar el proyecto a otras viñas, al gobierno y a otros actores de la industria, como el Consorcio del Vino.
- Se desarrollará material impreso para distribuir a los clientes de Aquasolar y a los clientes de Aeon Biogroup.
- Se incorporará información del proyecto en la publicidad que Aquasolar realiza todos los meses en medios escritos y electrónicos.
- Se incorporará la información del proyecto en la página de Aquasolar, Aeon Biogroup y Viña Miguel Torres.

Se realizarán notas de prensa.

8. COSTOS DEL PROYECTO

8.1. Presupuesto consolidado del proyecto.

Nº	Ítem	Total	Aporte FIA	Aporte contraparte		
				Pecuniario	No pecuniario	Total
1	Recursos Humanos					
2	Equipamiento					
3	Infraestructura (menor)					
4	Viáticos/movilización					
5	Materiales e Insumos					
6	Servicio de terceros					
7	Difusión					
8	Capacitación					
9	Gastos generales					
10	Gastos de administración					
11	Imprevistos					
Total						

8.2. Costeo por actividades: este cuadro excluye inversiones en equipamiento, infraestructura, gastos generales y de administración e imprevistos. Los costos corresponden al consolidado entre FIA y la contraparte.

N° RE	Actividad	Items						Total \$	%
		Recursos Humanos	Viáticos y movilización	Materiales e Insumos	Servicios de Terceros	Difusión	Capacitación		
1.1	Análisis de gases								
1.2	Ingeniería básica, Servicio e Insumos								
1.3	Operación equipos y producción de GF								
1.4	.Mejoramiento de la calidad del Gas								
2.1	Composición del gas								
2.1	Dosificación del gas								
2.2	Producción de Spirulina en FBRH de Aeon Biogroup								
2.3	Pruebas de Toxicidad								
2.3	Pruebas de Calidad								
2.3	Análisis Bromatológico								
3.1	Estudio de factibilidad								
3.2	Estudio de huella de carbono								
4.1	Difusión presencial mediante modulos demostrativos								
4.1	Difusión en Medios								
TOTAL									

9. ANEXOS

9.2. Ficha identificación ejecutor

Nombre	Aeon Biogroup SpA	
Giro / Actividad	Investigación y desarrollo, Cultivo de especies acuáticas	
RLT		
Tipo de organización	Empresas	Si
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (si / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.aeonbiogroup.com	
Nombre completo del representante legal	Luis Ignacio Anibal Merino Lopez	
RLT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma del representante legal		

9.3. Ficha identificación asociados

Esta ficha debe ser llenada por separado por cada uno de los Asociados al proyecto.

Nombre	Sociedad Vinícola Miguel Torres S.A.	
Giro / Actividad	Elaboradora de vinos Y Licores	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	Miguel Torres Maczassek	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente Ejecutivo	
Firma del representante legal		

Nombre	Aguasolar Microalgas Ltda.	
Giro / Actividad	Importación, exportación y comercialización de productos alimenticios.	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2010 (UF)		
Exportaciones, año 2010 (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.aquasolar.cl	
Nombre completo del representante legal	Alfonso José Navarro Echenique	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma del representante legal		

9.4. Ficha identificación coordinador y equipo técnico

Esta ficha debe ser llenada por separado por el Coordinador Principal y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Alfonso José Navarro Echenique
RUT	
Profesión	Ingeniero en Acuicultura
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Aeon Biogroup SpA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

9.4. Ficha identificación coordinador y equipo técnico

Nombre completo	Alfonso Navarro Echenique
RUT	
Profesión	Ingeniero en Acuicultura
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Aeon Biogroup SpA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Luis Merino López
RUT	
Profesión	Ingeniero Civil Industrial Eléctrico
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Aeon Biogroup SpA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Gabriel Castro N
RUT	
Profesión	Licenciado en Ciencias del Mar
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Aeon Biogroup SpA
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Cristian Ernesto Carrasco Beghelli
RUT	
Profesión	Licenciado en ciencias Agronomicas
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Vña Miguel Torres
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

9.5. Carta compromiso aportes entidad responsable y agentes asociados

Elaborar una carta de compromiso por separado para el postulante ejecutor y para cada uno de los postulantes asociados, según el modelo siguiente:

Santiago,
15 de abril de 2011

Yo **Luis Ingacio Merino Lopez**, vengo a manifestar el compromiso de la entidad **Aeon Biogroup SpA**, a la cual represento, para realizar un aporte total de al proyecto denominado "**Producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para alimentación animal con captura de CO₂ proveniente de la fermentación del Vino.**", presentado a la Convocatoria de Proyectos 2010-2011 de FIA, valor que se desglosa en como aportes pecuniarios y como aportes no pecuniarios.

Firma del Representante Legal

Luis Ingacio Merino Lopez
Gerente General
Aeon Biogroup SpA

Santiago,
15 de abril del 2011

Yo **Alfonso Navarro Echenique**, vengo a manifestar mi compromiso de la
entidad **Aquasolar Microalgas Ltda.**, a la cual represento, para realizar un
aporte total de al proyecto denominado **"Producción de Spirulina (Arthrospira
platensis) para alimentación animal con captura de CO2 proveniente de la fermentación
del Vino."**, presentado a la Convocatoria de Proyectos 2010-2011 de FIA, valor que se
desglosa en como aporte como aporte pecuniario y como aporte
no pecuniarios.

Firma del Representante Legal

Alfonso Navarro Echenique
Gerente General
Aquasolar Microalgas Ltda.

9.6. Carta compromiso de cada integrante del Equipo Técnico

Santiago,
15 de abril del 2011

Yo Luis Merino López, Ingeniero Civil Industrial Eléctrico , vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como Gerente de Administración en el proyecto denominado "**Producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para alimentación animal con captura de CO₂ proveniente de la fermentación del Vino.**", presentado a la Convocatoria de Proyectos 2010-2011. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 80 horas por mes durante un total de 24 meses, servicio que tendrá un costo total de , valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y como aportes no pecuniarios.

Firma del Representante Legal

Luis Merino López
Gerente General
Aeon Biogroup SpA

Santiago,
15 de abril del 2011

Yo Alfonso Navarro Echenique, Ingeniero en Acuicultura, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como Director de Proyecto en el proyecto denominado **"Producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para alimentación animal con captura de CO₂ proveniente de la fermentación del Vino."**, presentado a la Convocatoria de Proyectos 2010-2011. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 80 horas por mes durante un total de 24 meses, servicio que tendrá un costo total de , valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y como aportes no pecuniarios.

Firma del Representante Legal

Luis Merino López
Gerente General
Aeon Biogroup SpA

Santiago,
15 de abril del 2011

Yo Gabriel Castro N, Licenciado en Ciencias del Mar, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como Ficólogo en el proyecto denominado **"Producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para alimentación animal con captura de CO₂ proveniente de la fermentación del Vino."**, presentado a la Convocatoria de Proyectos 2010-2011. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 80 horas por mes durante un total de 24 meses, servicio que tendrá un costo total de valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y como aportes no pecuniarios.

Firma del Representante Legal

Luis Merino López
Gerente General
Aeon Biogroup SpA

Curicó
15 de abril 2011,

Yo Cristian Ernesto Carrasco Beghelli, Licenciado en Ciencias Agronómicas, 7, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como Agrónomo en el proyecto denominado **"Producción de Spirulina (*Arthrospira platensis*) para el mercado alimentario captura de CO₂ proveniente de la fermentación del Vino."**, presentado a la Convocatoria de Proyectos 2010-2011. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 32 horas por mes durante un total de 24 meses, servicio que tendrá un costo total de valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y como aportes no pecuniarios.

Firma Profesional

Firma del Representante Legal

Miguel Torres Maczasek
Presidente Ejecutivo
Sociedad Vinícola Miguel Torres S.A.

9.7. Currículo Vital de los integrantes del Equipo Técnico

Entregar un currículum breve, de **no más de 3 hojas**, para cada profesional integrante del equipo técnico que no cumpla una función de apoyo. La información contenida en cada currículum deberá poner énfasis en los temas relacionados a la temática del proyecto y/o estar ligada al cargo que ejercerá el profesional durante su ejecución. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional histórica de los últimos 10 años.

Currículo vitae

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombres: Luis Ignacio

Apellidos: Merino López

RUT:

Fecha de Nacimiento:

Ciudad de Nacimiento:

Nacionalidad:

Dirección particular:

Calle/ N° :

Comuna:

Ciudad:

Correo electrónico:

ESTUDIOS, TITULOS Y GRADOS

Título Profesional

<i>Nombre título</i>	<i>Institución que lo otorgó</i>	<i>País de la institución</i>	<i>Año</i>
Ingeniero Civil Industrial Eléctrico	Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile	2003

Grado Académico

<i>Nombre grado</i>	<i>Nombre institución</i>	<i>País</i>	<i>Año</i>
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería	Pontificia Universidad Católica de Chile	España	2002
<i>Nombre título</i>	<i>Institución que lo otorgó</i>	<i>País de la institución</i>	<i>Año</i>
Magister en Economía Energética	Universidad Técnica Federico Santa María	Chile	2009
<i>Nombre título</i>	<i>Institución que lo otorgó</i>	<i>País de la institución</i>	<i>Año</i>
MBA Energy Economics	Universidad de Ciencias Aplicadas de Offenburg, Alemania	Alemania	2010

ÁREAS DE ESPECIALIDAD:

Nombre de la(s) especialidad(es)

Telecomunicaciones
Tecnologías de Información
Biocombustibles a partir de Microalgas
Energías Renovables no Convencionales

ESPECIALIZACIONES

Telecomunicaciones	Universidad Politécnica de Cataluña	España	2001
Biocombustibles a partir de Microalgas	Universidad Técnica Federico Santa María	Chile	2009

EXPERIENCIA LABORAL

Empresa u Organización	Descripción actividad	Años inicio año final
Multicast	Servicios de valor agregado para telefonía móvil. Gerente General; Gerente Comercial	2002 - 2008
Orion Group	Inversiones en Minería y Energía. Gerente General	2008 a la fecha
Aeon Biogroup SpA	Cultivos de Microalgas. Gerente General	2009 a la fecha

15 de abril de 2011

Curriculum vitae

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombres: Gabriel Renato

Apellidos: Castro Núñez

RUT:

Fecha de Nacimiento:

Ciudad de Nacimiento:

Nacionalidad:

Nº Celular

Correo electrónico:

ESTUDIOS, TÍTULOS Y GRADOS

Título Profesional

Nombre título	Institución que lo otorgó	País de la institución	Año
Licenciado en Ciencias del Mar	Universidad Católica del Norte	Chile	2000

Grado Académico

Nombre grado	Nombre institución	País	Año
Magister en Ciencias Ficológicas	Universidad de Murcia	España	2002

ÁREAS DE ESPECIALIDAD:

Nombre de la(s) especialidad(es)

Ficología, taxonomía, Cultivos de Micro y Macroalgas
Áreas de Manejo Costero
Macroalgas insulares ,litorales y continentales de Chile
Microalgas Cianophytas y Chlorophytas
Cultivos masivos Cianophytas
Bioteecnología en Microalgas
Farmacología de Microalgas

ESPECIALIZACIONES

Ecotoxicología	Universidad de Chile	Chile	2007
Taxonomía en Microalgas	Universidad de Coimbra	Portugal	2009
Farmacognosia en Microalgas	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco	Argentina	2010
Genética en Algas	Universidad Católica	Chile	2011
Taxonomía de Cianophytas y	Universidad Nacional de	Colombia	2011

Chlorophytas	Colombia		
--------------	----------	--	--

EXPERIENCIA LABORAL

Empresa u Organización	Descripción actividad	Años inicio año final
Universidad Católica Valparaíso	Investigador Ciencias del Mar, Docencia Botánica Marina	2000 - 2004
Granja Marina, Marine Farms Ltda.	Encargado cultivos de Microalgas, educación granja	2000 - 2007
Aquarium Santiago	Encargado Litoral continental	2005
Museo Nacional De Historia Natural. Chile	Curador colección de algas Chilenas, Encargado laboratorio de ficología y salas de los biomas marinos	2004 - 2007
Colegio Waldorf de Santiago	Profesor Épocas de Biología	2006
Colegio Alcántara de Peñalolén	Encargado Laboratorio de Ciencias	2007
Universidad de Chile	Curador colección de algas Farmacológicas	2007
PSGROUP, Biología Marina	Encargado área ficología, educación	2004 - 2008
CDM SA	Director de Investigación Ficológica	2009
Aquasolar Microalgas	Director de Investigación	2009-2010
Universidad de Chile	Investigador Adjunto Unidad de Investigación en biotecnología de Microalgas	2009-2011
Aeon Biogroup Spa	Gerente de Investigación Ciencias Ficológica	2009- 2011

Otras actividades laborales relevantes.

Empresa u Organización	Nombre del cargo	Años inicio año final
Universidad de Chile	Curador de algas	2008
Museo de Historia Natural de San Antonio	Curador de algas	2006
Comité Pro Defensa de Flora Y Fauna	Identificar flora marina	2005
Jardín Botánico Viña del Mar	Defensor flora	2002

ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Curso	Nombre institución	País	Año
Cultivo de algas	Pontificia Universidad católica de Valparaíso	Chile	2003-2004
El Hombre y el Mar	Pontificia Universidad	Chile	2003-2004

	católica de Valparaíso		
Recursos Pesqueros	Pontificia Universidad católica de Valparaíso	Chile	2003-2004
Unidad de Investigación en Biotecnología de Microalgas	Universidad de Chile	Chile	2009-2011
Taller de Cultivos masivos de Microalgas	Colegio técnico de acuicultura	Chile	2010

Administración Académica:

<i>Curso</i>	<i>Nombre institución</i>	<i>País</i>	<i>Año</i>
Encargado Proyectos escuela Ciencias del Mar	Pontificia Universidad católica de Valparaíso	Chile	2000-2001-2002
Encargado Laboratorio Hatchery	Pontificia Universidad católica de Valparaíso	Chile	2003-2004
Encargado Laboratorio de cultivos de Microalgas dependiente del departamento de Botánica, Laboratorio de productos Naturales	Universidad de Chile	Chile	2009-2010

PUBLICACIONES

Referencia completa de cada capítulo de libro	Año publicación
Patrimonio Biológico Chileno, Capitulo flora Marina	2006
Extracción de compuestos bioactivos de Lessonia y Mazzaella para Productos Cosméticos, Ciencias Farmacéuticas	2007

INVESTIGACIÓN Proyectos de investigación.

<i>Título</i>	<i>Institución</i>	<i>Año</i>
Extracción Antioxidantes Mazzaella laminaroides y Lessonia nigrescens	Universidad de Chile, Escuela de químicas y farmacias	2008
Producción de Biomasa de Microalgas en FBR tubulares	CDM Energy S.A	2009
Producción de Biomasa de Microalgas en FBR Híbridos	Aeon Biogroup Spa	2010
Aislación y Purificación de Cyanophytas	Fundación Ciencias para la Vida	2010
Producción de Biomasa de Chlorella ellipsoidea para extracción de Antioxidantes y Producción de productos cosméticos y alimenticios.	Universidad de Chile	2010

Curriculum Vitae
ALFONSO JOSÉ NAVARRO ECHENIQUE

Información Personal

Título: Ingeniero en Acuicultura

Grado academico: Licenciado en Ciencias del Mar

Idiomas:

Español: Nativo

Inglés: Fluído, hablado y escrito.

Estudios

Educación Superior:

1997-2003: Ingeniería en Acuicultura, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

Educación Media:

1992 – 1996: Saint George College, Santiago, Chile

Educación Básica:

1983 – 1991: Colegio San Benito, Vitacura, Santiago de Chile

Visión:

“El objetivo de mi trabajo es lograr un futuro limpio y sustentable donde el desarrollo de la humanidad vaya a la par con el crecimiento de la vida y la naturaleza.”

Experiencia Laboral

- 2011: Desarrolla asesoría para la construcción de una planta de fotobiorreactores en mejillones, II región.
- 2010: **Construye** la planta prototipo de fotobiorreactores híbridos **Algae Circles** en Catapilco, V región.
- 2010: Co Funda Aeon Biogroup SpA: Empresa dedicada al desarrollo de tecnología de microalgas.
- 2009: Ingeniero de proyectos, CDM Energy S.A.: Desarrolla el proyecto de **Algas para Biocombustibles** donde se construyó una planta de cultivos experimental en Paine, RM, donde se desarrolló como jefe de planta e ingeniero proyectista.
- 2009: Participa de una **Misión Tecnológica** a Italia y España, visitando plantas de tecnología de **Producción Limpia y Energías Renovables**.
- 2009: Participa en **Carbon Expo Barcelona 2009** con el proyecto “**Algae Circles**” de producción de microalgas para alimento.
- 2009: Desarrolla el proyecto conceptual de cultivo “**Algae Circles**”.
- 2007: Gerente general, Aquasolar Microalgas Ltda.: Diseña productos de microalgas para el mercado humano, construye una red de proveedores y una base de clientes en Chile y en el extranjero de productos de **Spirulina y Chlorella**.
- 2007: Funda la empresa **Aquasolar Microalgas Ltda.**, dedicada a la comercialización de productos de Microalgas.
- 2006: Emprende con **Aquasolar** spiurlina, una EIRL dedicada al comercio con la microalga **Spirulina**.
- 2006: Trabaja como ingeniero de proyecto para Inversiones del Sante Ltda. En la construcción de una **Planta de Secado Solar** de productos secundarios de peces para exportación a Asia.
- 2005: Manejo del campo “El Potrerillo” ubicado en Puchuncaví, Chile, construcción de pozo.
- 2004: Trabaja en **Granjamar S.A.** en la **optimización** al proceso productivo derivadas de la modelación matemática realizada en la tesis “**Modelo de optimización para el cultivo de Rodaballo**”, provocando mejoras sustantivas al rendimiento económico de la planta.
- 2002 – 2004: Trabaja como tesista en **Fundación Chile** desarrollando la tesis “**Modelo de optimización para el cultivo de Rodaballo**”.
- 2002: Realiza la práctica profesional en **Fundación Chile**. Desarrollando bases de datos y modelación matemática.

2001: Realiza la práctica pre-profesional Cultivos Marinos Chiloé, Empresa salmonera ubicada en Chiloé, Chile, realizando un estudio de la eficiencia de los métodos de alimentación de la empresa.

1994 – 2000: Realiza trabajos complementarios a sus estudios con Grove & Asociados, compañía dedicada a la producción de eventos para grandes empresas, realizando la inauguración de Viña la Estampa, Chevrita, y otros.

Estudios y habilidades complementarias

Computación: Usuario avanzado de sistemas PC, incluyendo office, photoshop, illustrator, autocad y dreamweaver. Configuración y armado de equipos de escritorio.

Agricultura Orgánica: Estudios en las técnicas de cultivo orgánico en fundación El Canelo de Nos.

Hidroponía: Estudios en técnicas de cultivo de vegetales en medios hidropónicos.

Desarrollo Personal

2006- 2007: Dicta cursos sobre la matemática y calendario Maya.

2003-2005: Estudia la Cultura Maya y sus matrices numéricas y calendáricas durante 5 seminarios y 4 talleres.

2005: Producción de el Evento “Equinoccio 2005”, Evento de difusión de valores Ecológicos y Culturales realizado en Los Andes, Chile.

2004: Creación y producción de el Evento “Equinoccio 2003”, Evento de difusión de valores Ecológicos y Culturales realizado en Mantagua, Chile.

2003: Creación y producción de el Evento “Equinoccio 2003”, Evento de difusión de valores Ecológicos y Culturales realizado en Puchuncaví, Chile.

CURRICULUM VITAE

Nombre	Cristian Ernesto Carrasco Beghelli
---------------	---

Formación

1998-2004

Ingeniería Agronómica, Mención Enología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Chile.

Licenciado.

1991-1996

Instituto Nacional General José Miguel Carrera : Enseñanza Media .
(7° Básico- 4° Medio)

1987-1990

Escuela San Andres : Enseñanza Básica.
(4°-6° Básico)

1984-1986

Escuela Lorenzo Sazie

: Enseñanza Básica
(1º-3º Básico)

Experiencia Profesional**Febrero-Mayo 2004**

Viña Casa Rivas, Valle del Maipo, Chile.

Toma de muestra para índice de cosecha.

Estimación de cosecha.

Vinificación de variedades blancas (Sauvignon blanc, Chardonnay).

Vinificación de variedades tintas (Syrah, Cabernet sauvignon, Merlot, Carmenère).

Control de temperatura.

Remontajes.

Adiciones.

Febrero-Mayo 2005

Viña Santa Ema, Valle del Maipo, Chile.

Como asistente de enólogo.

Vinificación de variedades blancas (Sauvignon blanc, Chardonnay).

Vinificación de variedades tintas (Syrah, Cabernet sauvignon, Merlot, Carmenère).

Supervisión de labores.

Control de temperatura.

Molienda y despalillado.

Prensado.

Adiciones.

Remontajes.

Descube.

Agosto-Diciembre 2005

A. Rafanelli Winery, Dry Creek Valley, California, USA.

Como asistente de enólogo.

Vinificación de variedades tintas (Zinfandel, Cabernet Sauvignon, Merlot, Petite Syrah)

Supervisión y ejecución de labores de vendimia.

Muestreo de bayas y racimos.

Análisis de laboratorio para establecer índices de cosecha (°B, pH, AT)

Molienda y despalillado.

Control de fermentación (T° y °B)

Pisoneo.

Remontajes.

Descube.

Prensado.

Llenado y raqueo de Barricas.

Febrero-Junio 2006

Viña Errazuriz, Fundo el Descanso, Valle de Curico, Chile.

Como enólogo de turno de noche.

Vinificación de variedades blancas para vinos de alta gama (Sauvignon blanc, Chardonnay, Gewurztraminer, Viognier).

Vinificación de variedades tintas (Syrah, Cabernet sauvignon, Merlot, Carmenère, Malbec).

Coordinación y supervisión de todas las labores de bodega y recepción de fruta.

Agosto-Noviembre 2006

Bodega Los Bujeos, Ronda, Sierras de Malaga, España.

Enologo Asistente.

Vinificacion de variedades tintas (Cabernet Sauvignon, Merlot, Petite Verdot)

Supervisión y ejecución de labores de vendimia.

Muestreo de bayas y racimos.

Análisis de laboratorio para establecer índices de cosecha (°B, pH, AT)

Molienda y despalillado.

Control de fermentación (T° y °B)

Pisoneo.

Remontajes.

Descube.

Prensado.

Llenado y raqueo de Barricas.

Mezclas, clarificación y estabilización.

Febrero-Junio 2007

Viña Errazuriz, Fundo el Descanso, Valle de Curico, Chile.

Como enólogo de turno de noche.

Vinificación de variedades blancas para vinos de alta gama (Sauvignon blanc, Chardonnay, Gewurztraminer, Viognier).

Vinificación de variedades tintas (Syrah, Cabernet sauvignon, Merlot, Carmenère, Malbec).

Coordinación y supervisión de todas las labores de bodega y recepción de fruta.

Febrero 2008 - Actualidad**Viña Miguel Torres Chile**

Como enólogo de investigación y desarrollo.

Idiomas

Inglés (Fluido, hablado y escrito)

Italiano (Nivel basico)

Otros

Computación (nivel usuario)

9.8. Ficha de antecedentes legales del postulante

9.8.1. Identificación

Nombre o razón social	Aeon Biogroup SpA.
Nombre fantasía	
RUT	
Objeto	Cultivo, producción, desarrollo, gestión, explotación, y mantención de Microalgas.
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

9.8.2 Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT
Pablo Antonio Martínez Sabja	Director	
Luis Ignacio Merino López	Director	
Andrés Burlé Broder	Director	
Matías Errázuriz Bohmer	Director	
Alejandro Eyzaguirre Lira	Director	

9.8.3 Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT
Luis Ignacio Merino López	

9.8.4 Socios o accionistas (sociedades de responsabilidad limitada, sociedades anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación
Pablo Antonio Martínez Sabja	
Inversiones Luis Merino Ltda.	
Inversiones Mobe Ltda.	

9.8.5 Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Acta primera sesión extraordinaria de directorio.
Fecha	8 de julio de 2010
Notaría	16° Notaría de Santiago de doña Antonieta Mendoza Escalas.

9.8.6 Antecedentes de constitución legal

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	17 de mayo de 2010
Notaría	16° Notaría de Santiago de doña Antonieta Mendoza Escalas.
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	5 de junio de 2010
Inscripción Registro de Comercio	19526
Fojas	25874
N°	17761
Año	2010
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
N°	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

c) Decreto que otorga personería jurídica

N°	
Fecha	
Publicado en el Diario Oficial de fecha	
Decretos modificatorios	
N°	
Fecha	
Publicación en el Diario Oficial	

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción N°	
Registro de	
Año	

e) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Luis Ignacio Merino López
RUT	
Firma	

9.8. Ficha de antecedentes legales del postulante

9.8.1. Identificación

Nombre o razón social	Aeon Biogroup SpA.
Nombre fantasía	
RUT	
Objeto	Cultivo, producción, desarrollo, gestión, explotación, y mantención de Microalgas.
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

9.8.2 Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT
Pablo Antonio Martínez Sabja	Director	
Luis Ignacio Merino López	Director	
Andrés Burlé Broder	Director	
Matías Errázuriz Bohmer	Director	
Alejandro Eyzaguirre Lira	Director	

9.8.3 Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT
Luis Ignacio Merino López	

9.8.4 Socios o accionistas (sociedades de responsabilidad limitada, sociedades anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación
Pablo Antonio Martínez Sabja	
Inversiones Luis Merino Ltda.	
Inversiones Mobe Ltda.	

9.8.5 Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Acta primera sesión extraordinaria de directorio.
Fecha	8 de julio de 2010
Notaría	16° Notaría de Santiago de doña Antonieta Mendoza Escalas.

9.8.6 Antecedentes de constitución legal

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	17 de mayo de 2010
Notaría	16° Notaría de Santiago de doña Antonieta Mendoza Escalas.
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	5 de junio de 2010
Inscripción Registro de Comercio	19526
Fojas	25874
Nº	17761
Año	2010
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

c) Decreto que otorga personería jurídica

Nº	
Fecha	
Publicado en el Diario Oficial de fecha	
Decretos modificatorios	
Nº	
Fecha	
Publicación en el Diario Oficial	

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción Nº	
Registro de	
Año	

e) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Luis Ignacio Merino López
RUT	
Firma	

9.8. Antecedentes comerciales del postulante

Nombre o razón social	Comercial Aquasolar Ltda.
Nombre fantasía	Aquasolar Microalgas Ltda.
RUT	
Objeto	Comercial
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

9.8.1. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT
Alfonso José Navarro Echenique	Gerente General	
Carolina Navarro Echenique	Gerenta Comercial	
Gabriel Castro Núñez	Ficología y control de productos.	

9.8.2. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT
Alfonso José Navarro Echenique	

9.8.3. Socios o accionistas (sociedades de responsabilidad limitada, sociedades anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación
Alfonso Navarro Echenique	
Jorge Ignacio Valenzuela Córdova	
Camilo Sergio Potojnak Oxman	

9.8.4. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Escritura de Constitución de Sociedad de Responsabilidad Limitada "Comercial Aquasolar Limitada"
Fecha	1° de Agosto de 2007
Notaría	Gonzalo Hurtado Morales

9.8.5. Antecedentes de constitución legal

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	1° Agosto de 2007
Notaría	Gonzalo Hurtado Morales
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	14 de agosto de 2007
Inscripción Registro de Comercio	10 de agosto de 2007
Fojas	33016
N°	23719
Año	2007
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	-
Notaría	-
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	-
Inscripción Registro de Comercio	-
Fojas	-
N°	-
Año	-
Conservador de Comercio de la ciudad de	-

c) Decreto que otorga personería jurídica

N°	-
Fecha	-
Publicado en el Diario Oficial de fecha	-
Decretos modificatorios	-
N°	-
Fecha	-
Publicación en el Diario Oficial	-

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción N°	-
Registro de	-
Año	-

f) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción N°	
Registro de	
Año	

- g) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Alfonso José Navarro Echenique
RUT	
Firma	

9.9.6. Identificación

Nombre o razón social	Sociedad Vinícola Miguel Torres S.A.
Nombre fantasía	Viña Miguel Torres
RUT	
Objeto	Producción y Comercialización de vinos
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

9.9.7. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.)

Nombre	Cargo	RUT

9.9.8. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés)

Nombre	RUT
Miguel Torres Maczassek	

9.9.9. Socios o accionistas (sociedades de responsabilidad limitada, sociedades anónimas, SPA, etc.)

Nombre	Porcentaje de participación
Miguel Torres S.A. Alejandro Parot	

9.9.10. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	Consta en acta de sesión de directorio
Fecha	16 de Septiembre 2010
Notaría	René León Manieu

9.9.11. Antecedentes de constitución legal

m) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	26 de Febrero 1979
Notaría	Alejandro Jara Lazcano
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	02 de Marzo 1979
Inscripción Registro de Comercio	11255
Fojas	2454
Nº	2049
Año	1979
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago, Chile

n) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere)

Fecha escritura pública	5 de Diciembre 1989
-------------------------	---------------------

Notaría	Raúl Perry Pefaur
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	5 de Diciembre 1989
Inscripción Registro de Comercio	2094
Fojas	31967
Nº	1724
Año	1989
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago, Chile.

o) Decreto que otorga personería jurídica

Nº	
Fecha	
Publicado en el Diario Oficial de fecha	
Decretos modificatorios	
Nº	
Fecha	
Publicación en el Diario Oficial	

p) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.)

Inscripción Nº	
Registro de	
Año	

q) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (ejecutor o asociado), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Miguel Torres Maczassek
RUT	
Firma	

9.10. Antecedentes comerciales del postulante

Entregar informe DICOM (Platinum).