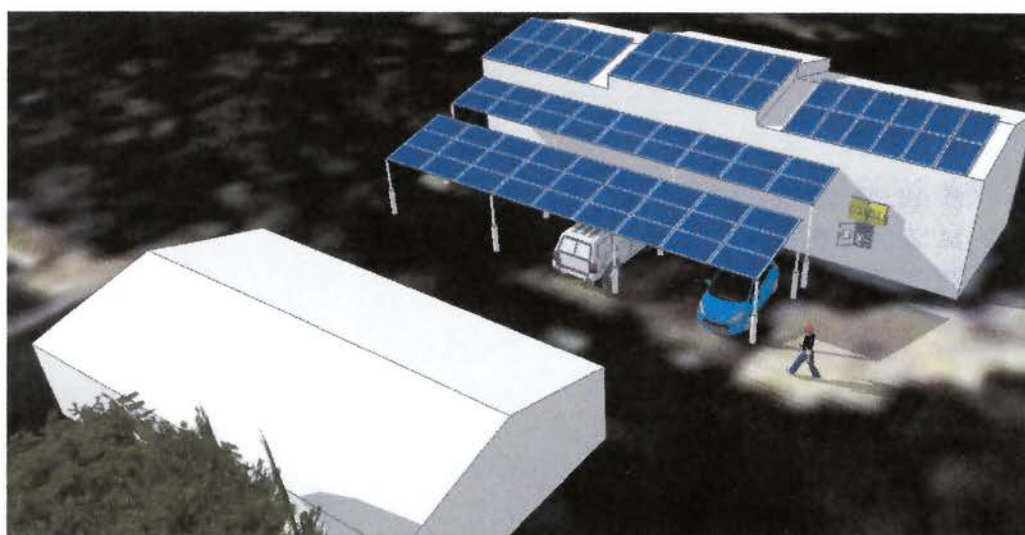


OFICINA DE PARTES 1 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	10 JUL, 2014
Hora	13:33
Nº Ingreso	14602

Autoabastecimiento Solar Cervecería Guayacán



Convocatoria

Proyectos de energías renovables no convencionales para el sector agroalimentario y forestal



Ejecutor

Cervecería Guayacán SpA.



Proveedor

Servicios de Energía Ciudad Luz Limitada



FORMULARIO POSTULACIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN PARA LA INNOVACIÓN ERNC 2014
PROPUESTA COMPLETA

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto.

"Autoabastecimiento Solar Cervecería Guayaacán"

1.2. Características principales del proyecto.

Energía Primaria (solar, eólica, biomasa, biogás, geotermia, minihidro)	Solar
Tipo de energía generada (eléctrica, térmica)	Eléctrica
Medio de generación	Energía Solar Fotovoltaica
Capacidad a Instalar (Indicar potencia en kW)	19,75 KWp
Estimación de generación anual de energía (kWh/año)	37.807 kWh/año
Venta de excedentes de energía total generada	SI La mayor parte de la generación eléctrica FV será dedicada al autoabastecimiento, sin embargo, ya que no toda la energía generada será consumida en el momento en que es producida, habrá una ínfima proporción de venta de excedentes de energía. Se estima que un 0,7% de la generación anual se comercializará (249 kWh/año de 37.807 kWh/año).

1.3. Subsector y rubro del proyecto.

Subsector	Fabricación de bebidas y alimentos
Rubro	Elaboración de Maltas y Cervezas

1.4. Identificación del Ejecutor (completar Anexos 1, 3, 5 y 6 del presente formulario de postulación).

Ejecutor	
Nombre	Cervecera Guayacán SpA
Giro	Elaboración de Maltas y Cervezas
Rut	
Representante Legal	Andrés Toro Olivos
Firma Representante Legal	

1.5. Identificación del Proveedor de Tecnología y/o Servicios Energéticos (completar Anexos 2 y 4 del presente formulario de postulación).

Proveedor de Tecnología y/o Servicios Energéticos	
Nombre	Servicios de Energía Ciudad Luz Ltda.
Giro	Generación en otras Centrales N.C.P.
Rut	
Representante Legal	José Luis Opazo Bunster
Firma Representante Legal	

1.6. Período de ejecución.

Fecha inicio	Octubre 2014
Fecha término	Junio 2015
Duración (meses)	8 meses

1.7. Lugar donde se instalará la solución propuesta.

Región(es)	Región de Coquimbo
Provincia(s)	Elqui
Comuna(s)	Vicuña
Proyecto presentado se localiza en zonas de escasez hídrica.	SI

1.8. Cofinanciamiento público anterior.

Indicar si ha recibido otro subsidio de FIA y/o de otro organismo público para este proyecto	NO
Si ha recibido algún subsidio, indique cual(es) y monto(s)	N/A

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1. Objetivos del proyecto.

2.1.1. Objetivo general¹

Implementar un proyecto de generación eléctrica por medio de energía solar FV para autoabastecer los requerimientos de energía eléctrica de la planta de cerveza artesanal de Cervecería Guayacán, en la localidad de Diaguitas (Valle del Elqui) para así mejorar su gestión energética, disminuir su huella de carbono y producir la primera cerveza solar de Chile, haciendo más competitiva y rentable a Cervecería Guayacán SpA.

2.1.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Autoabastecer la mayor proporción posible de energía eléctrica consumida por el proceso productivo de Cervecería Guayacán por medio de generación eléctrica fotovoltaica, de acuerdo con la disponibilidad de espacio físico para la instalación de módulos FV.
2	Aumentar la competitividad de Cervecería Guayacán al ser la primera cerveza artesanal producida con energía solar en el país, disminuyendo también su huella de carbono, introduciendo tecnologías energéticas limpias y modelos de suministro innovadores.
3	Aumentar la rentabilidad de Cervecería Guayacán por medio de la reducción de los costos de suministro eléctrico y entregar estabilidad en los costos futuros de la electricidad. Asimismo aumentar la venta insitu, debido al potencial turístico de la zona y de la misma planta
4	Demostrar la viabilidad técnica y financiera de proyectos de autogeneración solar fotovoltaica en el sector agroalimentario, generando experiencia y conocimiento en el país y, de esta manera, ser pioneros en la implementación de la ley Net-Billing, que permite el autoabastecimiento y venta de excedentes de electricidad a nivel de distribución en Chile.
5	Apoyar a Cervecería Guayacán en la optimización de sus requerimientos energéticos a través de la gestión energética para así desplazar puntas de demanda que permitan maximizar el autoabastecimiento solar eléctrico, aumentando la eficiencia productiva y económica.

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

2.2. Resumen ejecutivo del proyecto: indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto.

Máximo 3.000 caracteres

El presente proyecto busca dar solución al problema del abastecimiento eléctrico seguro, sustentable, competitivo y a precios estables en el largo plazo, para la producción de cerveza artesanal Guayacán, cuya producción se realiza en la comuna de Vicuña, región de Coquimbo.

Cervecera Guayacán busca distinguirse de su competencia al incorporar la sustentabilidad como un atributo diferenciador y posicionarse como la primera cerveza artesanal de Chile en ser producida a base de energía Solar.

El proyecto de autoabastecimiento solar contempla la instalación de una planta fotovoltaica de 19.75 KWp, alcanzando con ello un 71% de autoabastecimiento en base anual (año de puesta en marcha) para el proceso productivo considerado. Con este proyecto, CERVECERA GUAYACÁN SPA explotará una oportunidad al convertirse en la primera productora de cerveza artesanal de la región en que utilice en sus procesos productivos este tipo de energías renovables, favoreciendo también a otras empresas del sector en las que este modelo de negocio se pueda replicar. Con el proyecto se logrará disminuir y dar estabilidad al costo del suministro eléctrico, aumentando la rentabilidad de la empresa, el cual ha sido evaluado para un periodo de 20 años de acuerdo con las bases de la convocatoria y cuenta con indicadores financieros muy atractivos, en caso de que se pueda obtener el subsidio.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo general del proyecto es implementar una planta de generación eléctrica por medio de energía solar fotovoltaica para autoabastecer los requerimientos de energía eléctrica de la planta, entre los que destacan los enfriadores y líneas de envasado y embotellado. De acuerdo con esto el proyecto busca mejorar la gestión energética, haciendo más competitiva y rentable la producción de cerveza.

Asimismo se busca que el proyecto solar ayude a potenciar la planta desde un punto de vista turístico y se aumente la venta de cerveza in situ en la planta, que actualmente alcanza un 20% de la venta total.

Con el proyecto, se generará un total de 37.807 kWh/año, satisfaciendo una gran parte del total de la demanda neta anual de CERVECERA GUAYACÁN SPA, lo que se logra gracias al excelente matching que existe entre la demanda y la producción de la planta.

De acuerdo con todo lo anterior este proyecto es altamente innovador, ya que será la primera planta FV instalada en el rubro. A pesar de estar diseñada para el autoconsumo la planta estará conectada a red, lo que permitirá intercambiar energía eléctrica con la red de distribución local,

inyectando excedentes que serán remunerados de acuerdo con la Ley de Net-Metering (o Net-Billing) una vez que el proyecto se ponga en marcha³. Este proyecto permitirá pilotear la implementación de la ley y generar conocimientos aplicados para el despliegue y difusión de proyectos de autogeneración conectados a red en Chile. Además, con el proyecto se espera demostrar la viabilidad técnica y financiera de proyectos de autogeneración solar fotovoltaica en el sector agrícola, generando experiencia y conocimiento en el país

Los equipos a ser utilizados entregan versatilidad, flexibilidad y seguridad, para alcanzar las máximas eficiencias de generación durante el día y a través del año. Por ello, el proyecto incorpora innovaciones tecnológicas en inversores y módulos FV.

- 2.3. Caracterización de la demanda energética a abastecer.** Describir el proceso productivo en el cual se pretende intervenir con una solución de autoabastecimiento a partir de energías renovables. Presentar curvas de demanda energética total del proceso a abastecer, el tipo de energía utilizada, indicando variabilidad diaria, estacional u otra que sea de relevancia. Indicar el aporte en el suministro energético de parte del proyecto. Explicar los cálculos realizados y entregar fuentes que justifiquen los supuestos utilizados. Se deberá realizar una proyección de la demanda energética en un plazo equivalente al horizonte de evaluación del proyecto.

Máximo 3.000 caracteres

El proyecto FV de Cervecería Guayacán fue diseñado para satisfacer la mayor proporción de autoconsumo de la demanda eléctrica mensual y anual total de la planta de cerveza artesanal ubicada en Diaguitas, valle del Elqui. La curva de demanda ha sido elaborada a partir de los datos históricos de consumo eléctrico y de una proyección de la demanda de acuerdo a los incrementos esperados de producción de cerveza según datos de la empresa productora.

El proceso productivo consiste en la elaboración de diferentes variedades de cerveza artesanal. El sistema productivo se realiza en una planta cervecera que actualmente produce entre 10.000 y 20.000 lts. de cerveza al mes. Los requerimientos energéticos provienen de demanda eléctrica para enfriadores ('chillers'), equipos de embotellado, para el uso de otros equipos, oficinas y sala de ventas.

El consumo eléctrico anual actual (2013) fue de 53.487 kWh/año. La demanda eléctrica anual ha sido calculada a partir de los datos de facturación eléctrica real.

³ El reglamento de la Ley de Net-Metering (o Net-Billing) se encuentra en proceso de promulgación en Contraloría General de la República y de acuerdo con la planificación de la Agenda de Energía del Gobierno, estará operativa durante el segundo semestre de 2014. El proyecto planifica iniciar sus operaciones en 2015, por lo que considera la inyección de excedentes a la red.

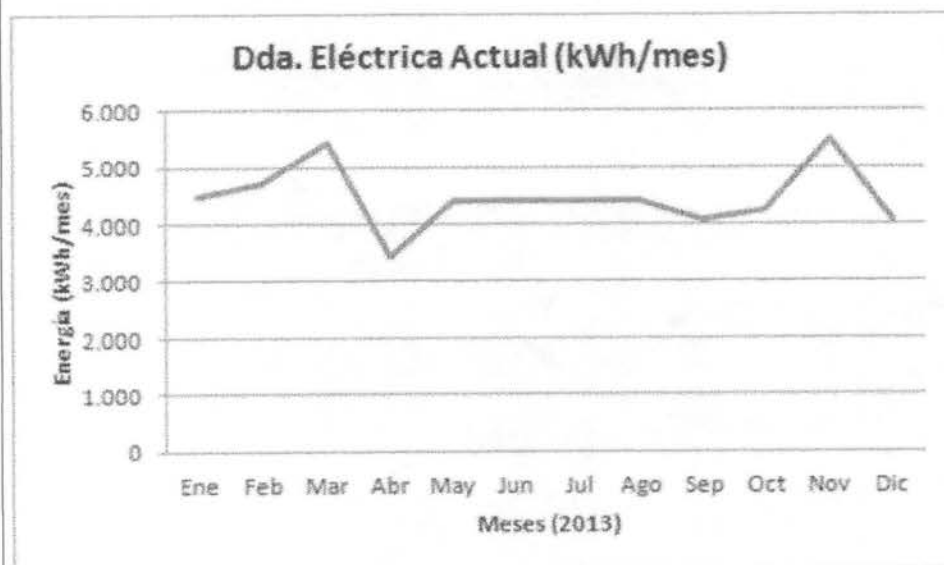
Por su parte, la proyección de la Dda. eléctrica se ha elaborado a partir de una regresión lineal entre el volumen de producción cervecera (datos de producción de Cerv. Guayacán) y los consumos eléctricos respectivos, extrapolando la producción futura planificada por la empresa. De acuerdo con lo anterior, se proyecta el siguiente consumo eléctrico futuro:

Año	Energía (kWh/año)
2014	56.516
2015	70.613
2016	92.684
2017	119.195

Esta demanda total de energía se considera estabilizada a partir de 2017 y para el período de evaluación del proyecto ya que corresponde a la máxima capacidad productiva de la planta cervecera (Fig 2.3.2 Curva de Proyección de Demanda).

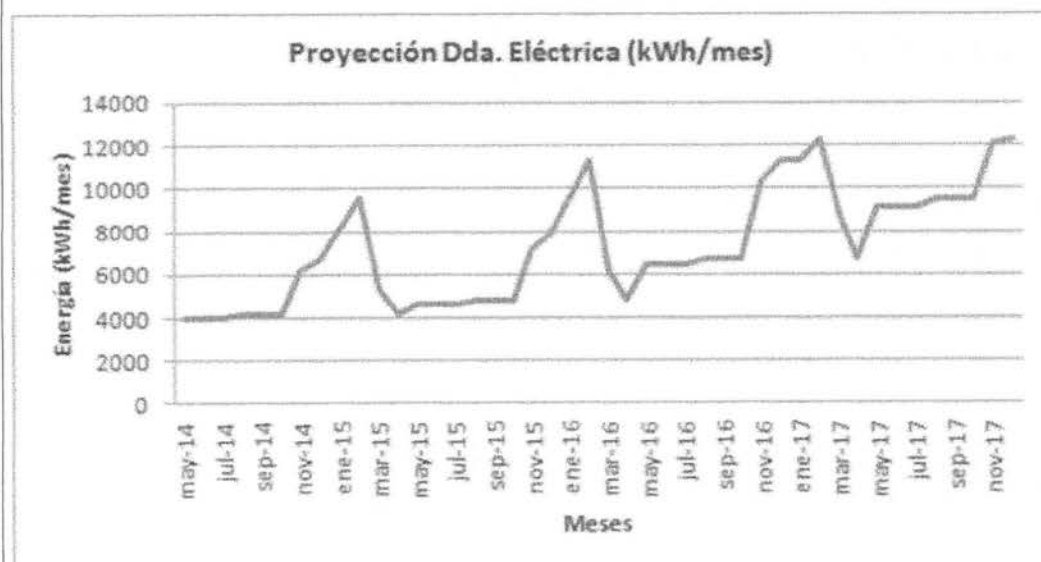
La curva de demanda anual, con desagregación mensual, (Fig. 2.3.1) mantiene un patrón estacional, con mayor consumo eléctrico en la temporada de verano, que es la temporada de mayor producción y ventas, lo que aumenta la alineación entre demanda y generación solar (los meses con mayor radiación corresponden a los meses con mayor consumo eléctrico).

Figura 2.3.1. Curva de Dda. Anual (2013), Cervecería Guayacán⁴



⁴ Fuente: Datos de facturación eléctrica

Figura 2.3.2 Curva de Demanda Proyectada Anual (2014-17)



Fuente: Proyección de producción y Dda. Elect.

La **curva de demanda diaria** se ha estimado a partir del patrón de uso de equipos en planta cervecera. De acuerdo con la información del modelo de operaciones de Cervecería Guayacán, la planta opera sólo de día, de 8am a 6pm, horario en que se corta el suministro eléctrico de equipos principales para evitar el consumo de potencia en horas punta y durante la noche no es necesario utilizar los equipos más demandantes de energía, que corresponden a enfriadores ('chillers'). De 6pm a 10pm se mantiene un consumo base de la planta y sala de ventas (principalmente iluminación) y durante la noche el consumo es mínimo, equivalente a un 5% de la demanda de potencia máxima. Durante el día se ha asumido una curva de máxima potencia de 9am a 6pm.

Fig 2.3.3 Curva de Demanda Diaria.



El proyecto FV generará un total anual de 37.807 kWh/año equivalente a un 71% del consumo en base anual (ver 2.5 Parámetros tecnológicos de la solución).

El proyecto FV ha sido diseñado para satisfacer la mayor proporción de autoconsumo eléctrico esperado en el corto plazo (2014) de acuerdo con la disponibilidad de espacio físico para instalar los módulos FV. Estos serán dispuestos en la techumbre de la planta cervecera y en un corredor adosado a ella que servirá de galería de acopio y terraza solar en la zona de venta de cerveza.

2.4. Caracterización del recurso natural.⁵ Indicar el recurso natural a utilizar en la solución y las condiciones de acceso éste. Adicionalmente se deberá caracterizar el recurso de acuerdo a lo siguiente:

- Proyectos de energía solar fotovoltaica y térmica: caracterización de la irradiancia global horizontal o en plano inclinado (W/m^2) para la localización del proyecto, indicando claramente las fuentes de la información utilizada.

La disponibilidad y variabilidad de radiación solar es una de las variables claves para ser utilizada como insumo en el diseño de un proyecto solar fotovoltaico. Los datos de radiación mensuales son públicos y accesibles, extraídos del Ministerio de Energía en el portal del Explorador Eólico-Solar del Ministerio de Energía.

Se seleccionan las coordenadas exactas para dar con los datos horarios precisos. El informe de radiación se ha elaborado de acuerdo con la metodología de fuentes y procesamiento de datos climáticos del Explorador del Recurso Solar en Chile, y se generan por medición satelital a partir del satélite geoestacionario GOES EAST apoyado por observaciones locales superficiales y por los datos del satélite MODIS para el albedo. Estos datos son corregidos a su vez por modelos empíricos al analizar las nubes, la dispersión de moléculas y aerosoles contenidos en la atmósfera. Estos resultados son producto de un minucioso estudio comandado por el Departamento de Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

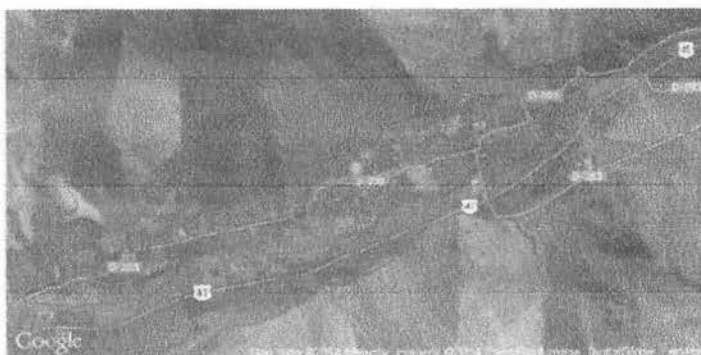
Para la modelación se utilizan datos horarios de un año típico, dado que el comportamiento fotoeléctrico no es lineal. Se utilizan los software SolarGIS y PVSYST para el procesamiento de los datos y diseño de la solución FV, los que modelan con un año típico real (incluyendo días fríos, días cálidos, ventosos o no, soleados y nublados, aparición matinal de la camanchaca). Los datos medios del año típico se encuentran en la media de los últimos 10-15 años.

⁵ Para proyectos de energía eólica y solar, los postulantes pueden utilizar la información de recurso entregada por el Explorador Eólico-Solar del Ministerio de Energía.

Localización geográfica

La información detallada referente a las características del sitio solicitado es presentada a continuación:

- Coordenadas: (Comuna de Vicuña, Prov. Elqui, Reg. Coquimbo)
- Elevación: 701 metros



Google Maps © 2014 Google

Radiación Global Horizontal (GHI)

La cantidad de radiación que se recibe en un punto depende del ángulo de incidencia de los rayos con respecto a la superficie receptora. La irradiancia global horizontal (GHI) es la radiación que se recibe en una superficie perpendicular al campo de gravedad de la Tierra y por lo tanto va recibiendo con distinto ángulo la radiación directa del sol a través del día. La GHI es la suma de las componentes directa y difusa de la radiación.

En el siguiente cuadro se presenta el nivel de radiación (GHI) para el sitio seleccionado por año de acuerdo con los datos del explorador solar del Ministerio de Energía.

Cuadro 1: Energía solar diaria (GHI) sobre sitio seleccionado

Año	MJ/m ²	KWh/m ² -día
2003	22.66	6.29
2004	22.58	6.27
2005	22.41	6.23
2006	22.58	6.27
2007	22.53	6.26
2008	22.73	6.31
2009	22.71	6.31
2010	22.52	6.26
2011	22.70	6.31
2012	22.79	6.33
Promedio	22.62	6.28

Fuente: Explorador Solar del Ministerio de Energía

Conocidos los datos anuales, interesa conocer la distribución mensual de la radiación para poder diseñar una solución que satisfaga los requerimientos de demanda del proceso productivo a intervenir. En el siguiente cuadro se presenta la GHI por mes para distintos años.

Cuadro 2: Irradiancia global horizontal (GHI) mensual en el sitio seleccionado (kWh/m²-día)

Mes	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Enero	9.09	9.02	9.05	9.01	8.97	9.08	9.04	8.98	9.07	9.08	9.04
Febrero	8.38	8.33	8.24	8.16	8.34	8.35	8.26	8.37	8.21	8.34	8.30
Marzo	7.16	6.77	6.85	7.15	6.99	7.02	7.07	7.07	6.96	7.14	7.02
Abril	5.21	5.15	5.06	5.33	4.97	5.06	5.43	5.14	5.26	4.97	5.16
Mayo	3.77	3.91	3.68	3.76	3.78	3.76	3.74	3.49	4.09	3.94	3.79
Junio	3.14	3.39	3.07	3.15	3.09	3.25	3.37	3.30	3.36	3.43	3.25
Julio	3.48	3.51	3.48	3.15	3.39	3.54	3.48	3.42	3.35	3.50	3.43
Agosto	4.11	4.12	4.01	4.46	4.29	4.15	4.08	4.23	4.21	4.03	4.17
Septiembre	5.54	5.91	5.60	5.58	5.79	5.66	5.86	5.74	5.67	5.72	5.70
Octubre	7.58	7.55	7.75	7.31	7.71	7.77	7.24	7.54	7.41	7.67	7.55
Noviembre	8.65	8.39	8.60	8.91	8.54	8.85	8.85	8.58	8.90	8.82	8.71
Diciembre	9.43	9.21	9.34	9.29	9.24	9.27	9.29	9.24	9.16	9.34	9.28

Nota: El valor de radiación presentado en la tabla es el valor del promedio mensual de la energía sumada sobre todas las horas del día.

Fuente: Explorador Solar del Ministerio de Energía

Sobre la base de estos datos, se analiza la radiación incidente sobre el sitio seleccionado para tomar en cuenta factores de sombreado topográfico y radiación reflejada. Se selecciona la inclinación óptima para este sitio de modo de maximizar la radiación incidente sobre el sistema fotovoltaico y las posibilidades reales de instalación de los módulos FV en la infraestructura existente. En este caso se ha optado por un sistema FV fijo con inclinación en un eje a 15° (al norte; azimut 0°), que corresponde a la inclinación y orientación de los techos existentes en la planta cervecera.

Tomando un año tipo, los datos crudos exportados del Explorador Solar del Ministerio de Energía son ingresados al software PVSyst con el fin de obtener la radiación global sobre plano inclinado en el sitio seleccionado. Los datos ingresados corresponden a datos reales horarios (para cada hora de cada día del año). El resumen de la irradiación global mensual, diaria e irradiación difusa diaria sobre aplanado inclinado se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 3: Irradiación global en plano inclinado (15°)

Mes	Plano inclinado 15°		
	Gim (kWh/m ² -mes)	Gid (kWh/m ² -día)	Did (kWh/m ² -día)
Enero	284	9,18	1,75
Febrero	240	8,58	1,64
Marzo	233	7,51	1,36
Abril	176	5,87	1,23
Mayo	129	4,15	1,11
Junio	100	3,34	0,99
Julio	118	3,82	0,99
Agosto	154	4,97	1,23
Septiembre	198	6,62	1,55
Octubre	250	8,06	1,60
Noviembre	266	8,88	1,62
Diciembre	287	9,27	1,67
Año	2435	6,68	1,39

Fuente: Explorador Solar del Ministerio de Energía;
Procesamiento de datos con PVSyst

Donde:

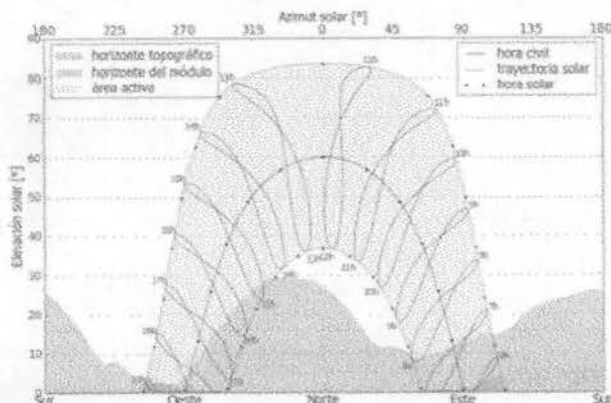
Gim: Irradiación global mensual en superficie inclinada

Gid: Irradiación global diaria en superficie inclinada

Did: Irradiación difusa diaria

Horizonte Topográfico

En la siguiente figura se representa la trayectoria solar anual. El horizonte topográfico (en gris) y el horizonte del módulo (en azul) pueden dar lugar a ocultaciones solares. Los puntos negros muestran el tiempo solar verdadero. Las etiquetas en azul indican la hora civil local.



- 2.5. Parámetros tecnológicos de la solución.** Describir la tecnología a utilizar indicando: tipo de energía (eléctrica y/o térmica), capacidad eléctrica y/o térmica a instalar [kW], generación de energía eléctrica y/o térmica en base anual del proyecto [kWh/año], perfiles de producción energética esperados si corresponde (mensuales, diarios, anuales), porcentaje de la demanda energética reemplazada con el proyecto ER, respecto al consumo energético total del proceso productivo descrito en el numeral 2.3, factores de Planta esperados, excedentes energía eléctrica y/o térmica a comercializar [kWh/año], costo total por unidad de energía (CL\$/kWh). Indicar los estudios de ingeniería realizados hasta el momento de la postulación y resumir sus principales resultados.

El Proyecto FV de Cervecería Guayacán consiste en un sistema fotovoltaico conectado a red para generación de energía eléctrica destinada a satisfacer el autoconsumo de las faenas productivas de la planta de cerveza artesanal ubicada en la localidad de Diaguitas, en la comuna de Vicuña en el Valle de Elqui.

El proyecto ha sido diseñado para satisfacer la mayor proporción de consumo eléctrico neto anual y, al estar conectado a red, podrá inyectar excedentes que sean generados y que no sean consumidos. Para ello, el proyecto aprovechará la reglamentación de la Ley 20.571 (conocida como Net-metering o Net-billing), Ley vigente que regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales y cuyo reglamento se encuentra en proceso de promulgación por parte de la Contraloría General de la República para encontrarse operativa.

El proyecto considera una **potencia instalada en módulos FV de 19,75KWp (DC)** y una potencia nominal de inyección a la salida de los inversores de 18KW (AC). El sistema FV se ubicará sobre techumbre, inclinado en 15°, lo que maximiza la generación eléctrica en los meses de mayor demanda y producción cervecera (verano). Con el diseño que se ha realizado, el proyecto FV entregará una **generación neta anual 37.807 kWh/año** al primer año. De esta forma, el proyecto será capaz de suministrar de manera neta anual un 71% de los requerimientos de energía eléctrica del proceso productivo de Cervecería Guayacán al año de puesta en marcha.

Para los cálculos de generación se ha realizado un estudio detallado de las condiciones de radiación, de modelación de la generación FV por medio de los software SolarGIS y PVSYSY, además de contar con la ingeniería de detalle del proyecto FV desarrollada. Las simulaciones de diseño han sido realizadas con el software PVSYSY, cuyos principales resultados se presentan a continuación.

Producción específica: 1.914 kWh/kWp/año
Factor de planta (%): 21,9%

La generación mensual de energía eléctrica depende de la radiación incidente sobre los módulos FV. El resumen de la generación mensual de electricidad, demanda proyectada y % de autoconsumo mensual en el siguiente cuadro:

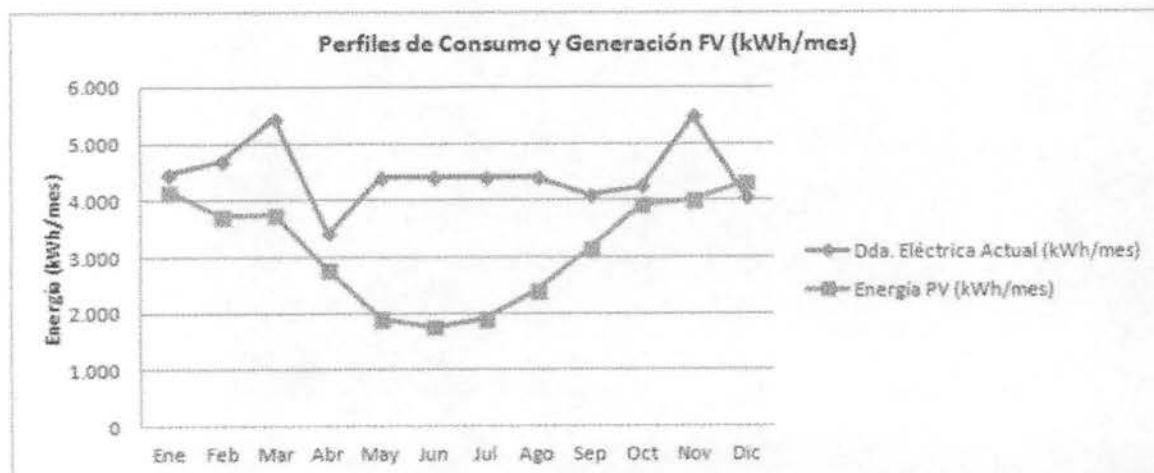
Cuadro 2.5.1: Resumen de Generación FV y Demanda de Planta FV Cervecera Guayacán

	Generación FV (kWh/mes)	Demanda (kWh/mes)	% Autoconsumo
ene	4.169	4.464	93,39%
feb	3.732	4.704	79,33%
mar	3.744	5.435	68,89%
abr	2.781	3.409	81,57%
may	1.911	4.400	43,44%
jun	1.770	4.400	40,24%
jul	1.907	4.400	43,34%
ago	2.402	4.400	54,60%
sep	3.145	4.083	77,02%
oct	3.930	4.246	92,56%
nov	4.002	5.482	73,01%
dic	4.313	4.064	100%
Neto anual	37.807	53.487	71%*

Fuente: Estudio de demanda Cervecera Guayacán en base a proyección de producción y facturación eléctrica real; Modelación de Generación FV PVSYST; cálculos de elaboración propia.

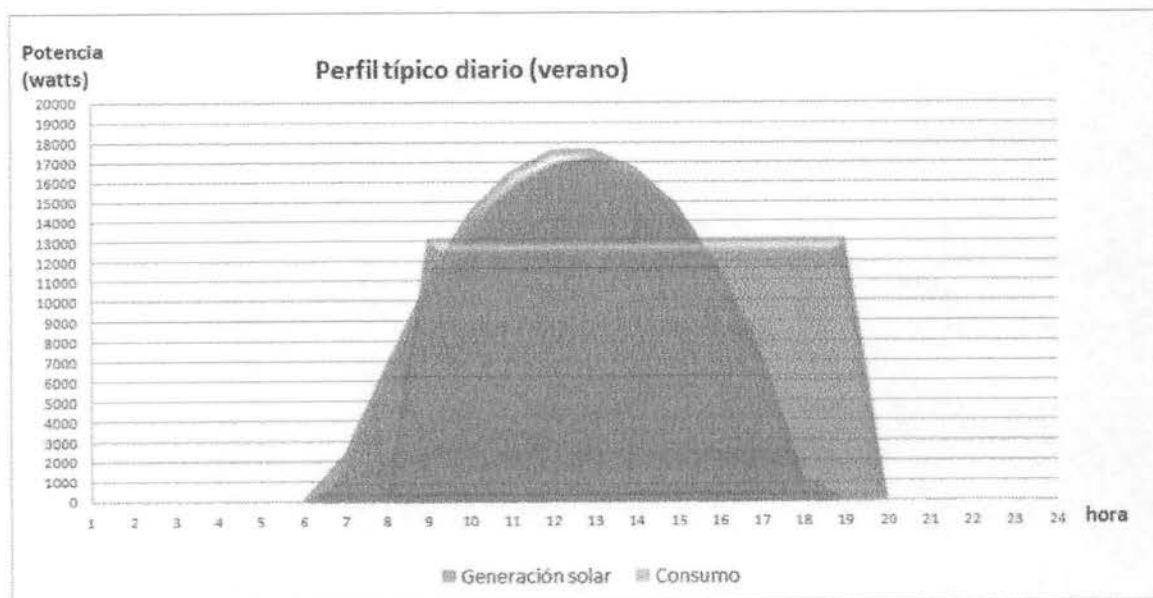
*: porcentaje de la demanda energética reemplazada con el proyecto ER, en base anual.

En la siguiente figura se presentan los perfiles de consumo eléctrico y generación FV esperados de acuerdo con la modelación y diseño de ingeniería realizados. Se observa que con el diseño de planta FV realizado es posible alcanzar una excelente alineación entre demanda eléctrica y generación fotovoltaica a lo largo de todo el año, generando un bajo nivel de excedentes los meses de verano y alcanzando una gran proporción de autoconsumo en los meses de mayor demanda eléctrica.



El cálculo del porcentaje de la demanda energética reemplazada con el proyecto FV corresponde a un **71% de la demanda total anual**. Debido a que la generación FV y demanda mensual varía de acuerdo con la curva de demanda y el perfil de generación fotovoltaico, en el cuadro 2.5.1 se han entregado a su vez porcentajes de autoconsumo para cada mes.

En las siguientes figuras se presentan los perfiles diarios típicos de consumo y generación esperada para la temporada de verano, que es la de mayor consumo y autogeneración eléctrica.



Una vez que la Ley 20.571 (Net-Metering) se encuentre operativa (esperada para el segundo semestre de 2014 de acuerdo con información entregada en la Agenda de Energía del Gobierno), el desfase entre generación y consumo no tiene mayor importancia, ya que se hace un conteo neto mensual, donde lo que importa es la generación y consumo netos durante el mes, sin importar desacople diario. Además, los excedentes de energía generados en los meses de menor demanda (comparados con la generación FV) podrán ser inyectados a la red y remunerados de acuerdo con la reglamentación respectiva. De acuerdo con la proyección de demanda realizada en el escenario base sólo se inyectarán a la red un total de 249 kWh/año al primer año y luego no habrá excedentes inyectados a red debido al aumento de demanda eléctrica de la planta cervecera.

Para la evaluación económica y financiera del proyecto se ha considerado el precio actual de la energía que la Cervecería Guayacán SpA paga a nivel de distribución. Para ello se han tomado los valores regulados de la tarifa BT4.3 que corresponde al contrato actual con la distribuidora CONAFE S.A. En esta tarifa se paga por energía, potencia contratada y potencia suministrada en periodo punta. Con el proyecto FV de Cervecería Guayacán se logrará desplazar el consumo de energía eléctrica proveniente de la red e inyectar excedentes una vez que se encuentre operativa

la reglamentación de la Ley 20.571 (Net-Metering). El costo actual de la energía a nivel de distribución es \$ /kWh (sin IVA)⁶

El proyecto FV de Cervecera Guayacán se encuentra en una fase avanzada de desarrollo, contando a la fecha con un estudio de demanda acabado, estudio de factibilidad y modelación de radiación y generación eléctrica, diseño de ingeniería de detalle y estudio de conexión. En los siguientes párrafos se resumen los principales resultados del diseño tecnológico y se encuentran a disposición de FIA los documentos, informes y diseño del proyecto que pueda estimar necesario (no se adjuntan a este formulario ya que no se permite anexar información adicional).

Entre las premisas de diseño se ha optado por un sistema distribuido frente a uno centralizado. Los sistemas distribuidos cuentan con varios inversores, cada uno ondulando la señal DC que proviene de unas pocas series eléctricas. Proporciona modularidad ante una eventual falla, un control de la dispersión de parámetros, una buena escalabilidad, o un manejo más simple en lo que respecta a la mantención y la asistencia técnica.

En segundo lugar, la idea es conferir a esta instalación un impacto visual mínimo aprovechando la buena orientación de la techumbre, y de paso generar un espacio de sombreamiento tipo galería y terraza en la zona de ventas. Asimismo todas las bandejas y cableados se disponen de forma que no rompan la estética, minimizando tramos para evitar pérdidas. Tanto los inversores de exterior como los cuadros se disponen de fácil accesibilidad pero no excesiva, para evitar riesgos eléctricos. Además se ubica todo a pocos metros del tablero de distribución que viene de la red eléctrica externa.

El diseño está totalmente encaminado a obtener un 'Performance Ratio' máximo de la planta. Para ello se toman las siguientes medidas:

- o Calidad en los paneles fotovoltaicos
 - Tolerancia positiva
 - Buen comportamiento a lo largo de los años
- o Calidad y rendimiento inversores
- o Bajas pérdidas en el cableado
 - Tensión más alta en las series
 - Secciones de cable adecuadas
- o Mismatch mínimo (inversores de string)
- o Bajas pérdidas por temperatura
 - Volumen libre de disipación
 - Entorno favorable
- o Calidad en la ejecución, limpieza y mantención

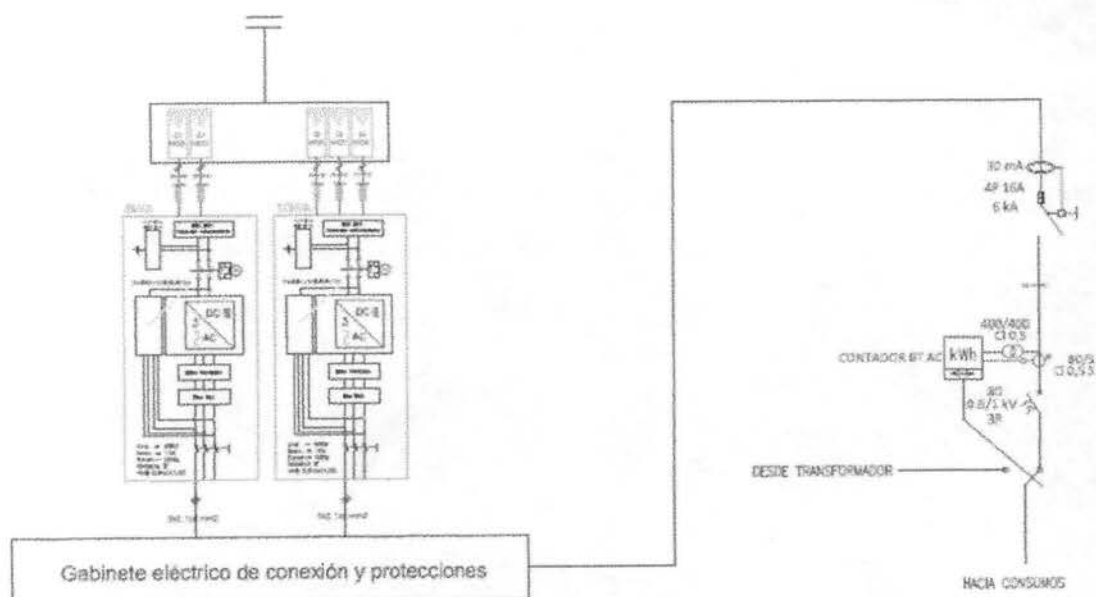
⁶ Tarifas de suministro Eléctrico fijadas al 1 Julio 2014 de acuerdo con Artículo N° 191 del DFL N° 4 de 2006 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y en los Decretos N° 1T de 2012, N° 1T de 2013 y 9T de 2013, todos del Ministerio de Energía.

Se han realizado los cálculos de circuitos de baja tensión, tierras y condiciones de seguridad de la instalación eléctrica. Todos los cálculos de los circuitos DC hasta inversores y AC hasta transformador, protecciones de sobretensiones, además de cálculos de pérdidas y 'performance ratio' de acuerdo con la normativa vigente se encuentran realizados y disponibles para ser revisados en detalle.

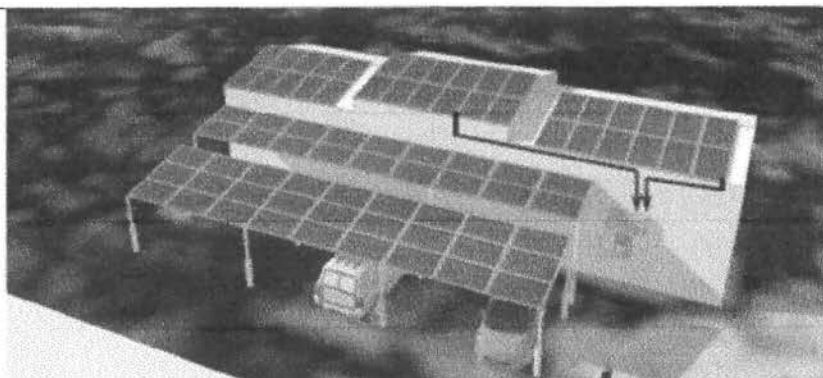
Las mesas de la instalación fotovoltaica (módulos fotovoltaicos, estructura, inversores y centros integrados), se conectarán a la tierra siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora. La red de tierras se realizará mediante picas de cobre. La configuración de las mismas será redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno.

Para permitir el correcto monitoreo de la operación y entregar una mantención adecuada, se colocará una estación meteorológica que contendrá los siguientes elementos: Piranómetro radiación global horizontal, Célula calibrada para radiación global inclinada y posicionada como la techumbre, Pirheliómetro (medidor de radiación difusa), Sensor de temperatura ambiente, Sensor de temperatura de las células fotovoltaicas, Anemómetro de cazoletas, Datalogger que almacene datos horarios. Estos datos se comunicaran con los inversores Solarmax a través de la MAXWEB, con lo que el Ejecutor y Proveedor desde su oficina podrán tener disponible el rendimiento horario de la planta de forma continua, en base a la radiación que recibe, recibir alertas sobre posibles fallas, etc.

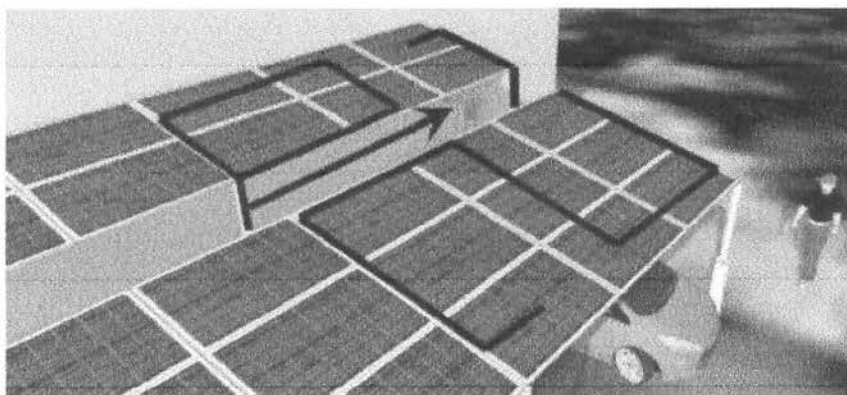
El diseño eléctrico se ha realizado para cada etapa y se presenta un diagrama unilineal de estos:



Finalmente se presentan planos de diseño de la planta FV Cervecera Guayacán.

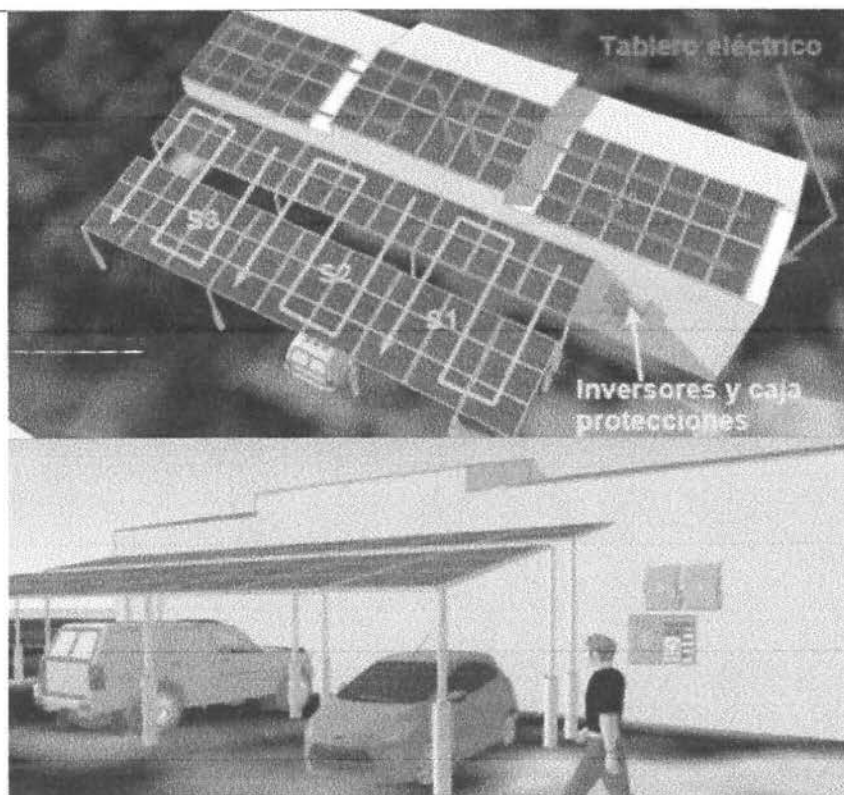


Por otra parte para las otras 3 series correspondientes a la marquesina (inversor de 10 kW) se ha de cruzar 4 veces por el espacio libre. Para ello se bajan y suben por los pilares y la línea de postes, para no interceptar en ningún caso el acceso a dicho espacio libre. Por ello las distancias son algo superiores: 61, 66 y 71 metros.



Para los conductores AC hasta la conexión de red se ha considerado conductores de cobre multipolares, con una sección adecuada que asegure una caída de tensión máxima del 1%. El tendido de los cables desde inversores hasta tablero eléctrico, con cableado de sección adecuada, debe ser apto para intemperie. Todas las secciones discurren bajo bandeja perforada (rejilla), no expuesta al sol y temperatura ambiente máxima de 40°C, n° máximo de circuitos por bandeja de 1. El coeficiente de ajuste, según la norma NCH Elec 4/2003 es de 0,8. La sección será de 6 mm² Cu, homogénea para los 3 circuitos.

Sobre el generador fotovoltaico se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la entrada del inversor mediante dispositivos de protección de Clase II (integrado en el inversor). Se utilizarán a la entrada del inversor fusibles y/o seccionadores para proteger los polos positivo y negativo de los ramales así como para servir de elemento de corte de entrada de energía procedente del campo fotovoltaico hasta el inversor. Además, se utilizarán protecciones en la parte de AC: interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales.



Para el circuito DC hasta los inversores se considera que los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conduzcan por separado y protegidos de acuerdo a la normativa vigente. En este caso se protegerán con fusibles tanto el positivo como el negativo. El interconexión de los strings de módulos fotovoltaicos se realiza con conector multicontact.

El tendido de los cables debe ser apto para intemperie, montado sobre bandeja. Todas las secciones discurren bajo bandeja perforada (rejilla), no expuesta al sol y temperatura ambiente máxima de 40°C, n° máximo de circuitos por bandeja de 4. El coeficiente de ajuste, según la norma NCH Elec 4/2003 es de 0,8. La sección será de 6 mm² en Cu, homogénea para los 5 circuitos.

Las 2 series que vierten al inversor de 8 kW (las de la techumbre) miden 10 y 7 metros (se marcan en negro en la siguiente imagen).

El proyecto solar es de una potencia FV de 19,75KWp y se divide en 2 sub-campos:

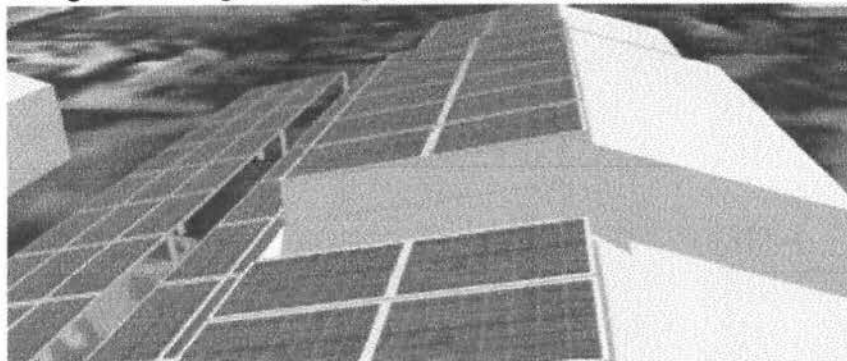
Sub-campo 1: Formado por 2 series eléctricas de 17 paneles cada una, sobre la techumbre de la cervecera (en rojo). Se conectan ambas salidas para entrar a un inversor trifásico de 8 kW sobre la pared de dicha techumbre.

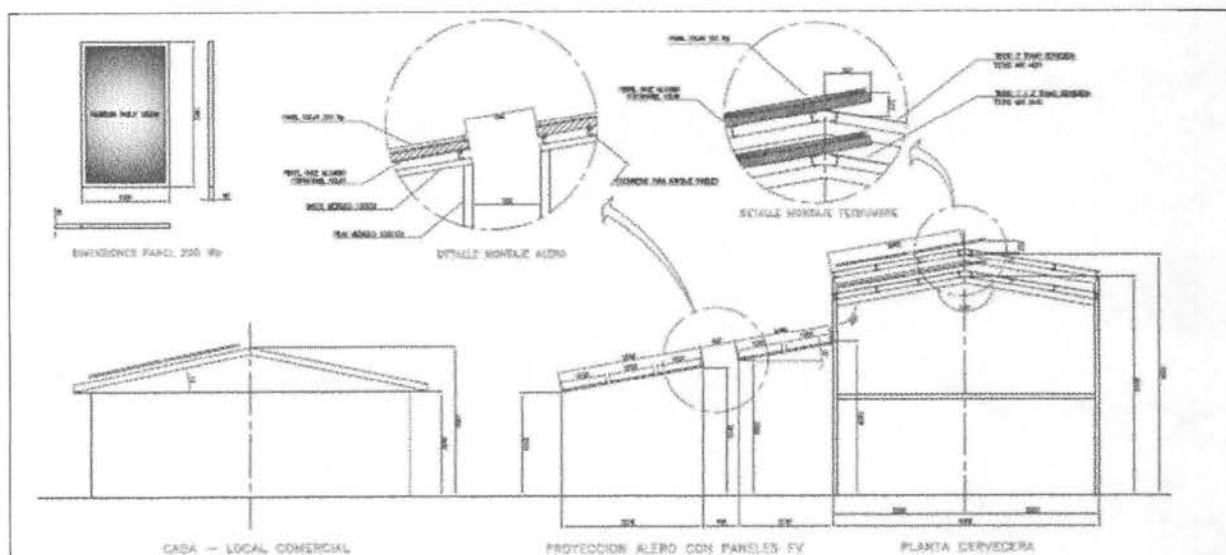
Sub-campo 2: Formado por 3 series eléctricas de 15 paneles cada una, correspondiente a la marquesina (en naranja). Se conectan esas 3 salidas para entrar a un inversor trifásico de 10 kW, colocado sobre la techumbre de la cervecera, junto al otro inversor de 8 kW.

Para maximizar la integración, y puesto que la techumbre posee un agua con orientación norte puro, se colocan los paneles de forma coplanar a la pendiente de 15°. La marquesina también se inclina 15°, por una parte para generar más energía, y por otra para cumplir también con los requisitos estéticos y de integración.

A la entrada y salida de los inversores, se habilita una caja de conexiones y protecciones. En la parte AC se tiende una bandeja porta-cables hacia dentro de la cervecera donde se ubica el tablero eléctrico existente. A partir de ahí se encauza la energía a los consumos, vertiéndose el excedente a la red de distribución externa. La instalación se dimensiona de forma que las pérdidas por cableado son despreciables, incluso con una sección mínima, pues las distancias son cortas.

Las siguientes imágenes entregan una visualización del diseño de la planta FV:





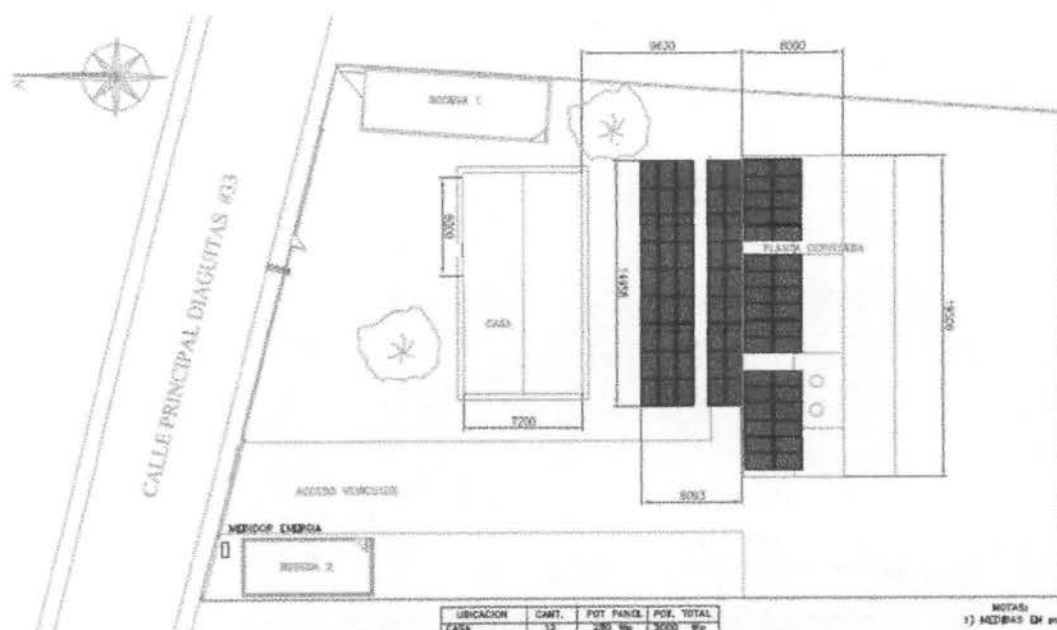
NOTAS:
1) MEDIDAS EN mm.

ELEVACION MONTAJE PANELES FV - CERVEZERA GUAYACAN

Dibujo : J.G.C.
Reviso : J.O.

Fecha:
29-Junio-2014

Plano N°
101-06-2014



NOTAS:
1) MEDIDAS EN mm.

UBICACION	CANT.	POT. PANEL	POT. TOTAL
CASA	12	250 Wp	3000 Wp
CERVEZERA	34	250 Wp	8500 Wp
ALERO PATIO	48	250 Wp	11250 Wp

TOTAL 22.750 Wp PROYECTADOS

PLANTA DISPOSICION PANELES FV- CERVEZERA GUAYACAN

Dibujo : J.G.C.
Reviso : J.O.

Fecha:
29-Junio-2014

Plano N°
100-06-2014



2.6. Estado del arte. Describir el estado de desarrollo e implementación de la(s) tecnología(s) directamente relacionada(s) con la solución propuesta, respaldando estos antecedentes con información cuantitativa y citando las fuentes de información calificadas que los validen.

2.6.1. Estado del arte de la solución tecnológica en Chile.

Máximo 1.500 caracteres

La tecnología FV aún representa solución a un problema socio-técnico con bajo nivel de difusión en Chile. La generación eléctrica FV residencial adquirió relevancia con el inicio del proyecto GEF “Remoción de Barreras para la Electrificación Rural con ERNC”, que desarrolló una cartera de proyectos con sistemas FV fuera de red (con baterías y/o sistemas diesel de respaldo) a nivel residencial. Entre 2005 y 2012 se ejecutaron alrededor de 25 proyectos en el marco del programa de electrificación rural y posteriormente se han venido ejecutando proyectos fuera de red en sistemas de bombeo en la pequeña agricultura con apoyo de INDAP, FOSIS, MinEnergía y otros enfocados en población vulnerable (Poch Ambiental, 2012⁷)

En cuanto a proyectos FV conectados a red, se han desarrollado principalmente grandes proyectos (‘utility scale’) conectados a sistemas de transmisión troncal, que inyectan energía al SIC o al SING. A mayo de 2014, el Centro de Energías Renovables (CER) reporta 176,5 MW de potencia instalada (10 proy.), todos proyectos que no se enfocan en autoconsumo⁸.

Por lo anterior, existe una brecha importante en el desarrollo de proyectos de pequeña y mediana escala conectados a red cuyo fin es proveer energía para el autoconsumo y fortalecimiento productivo de pequeñas y medianas empresas. No existen reportes que den seguimiento a la actividad de la industria FV de pequeña y mediana escala, sin embargo, por información de mercado y prensa, se estima que solo se han instalado proyectos de menos de 100 kWp conectados a red con apoyo de subsidios de CORFO, FIA y CNR en los últimos dos años.

El nivel de conocimientos técnicos ha avanzado y un mercado incipiente se está desarrollando mediante la creación de empresas instaladoras de proyectos y de proveedores de equipos.

⁷ Estudio “Identificación de Brechas para el Desarrollo e Incorporación de Proyectos ERNC a Pequeña Escala a Nivel Local”, elaborado por POCH Ambiental para el Ministerio de Energía.

⁸ Informe Status ERNC-Operación, CER 2014 <http://cer.gob.cl/sobre-las-ernc/proyectos/>

2.6.2. Estado del arte de la solución tecnológica en el sector agroalimentario y forestal nacional.

Máximo 2.000 caracteres

El desarrollo, implementación y operación de proyectos FV de pequeña y mediana escala, conectados a red, ha sido escasamente difundido en el sector agroalimentario y forestal. Como toda tecnología innovadora a nivel de sector, ha sido necesario desarrollar conocimiento y capacidad técnica, implementar pilotos y proyectos demostrativos y apoyar la formación de una red a nivel industrial que permita el despegue comercial de las tecnologías.

Por ello, el Gobierno de Chile ha venido desarrollando programas de asistencia técnica, plataformas de aprendizaje y de transferencia de conocimiento y creando instrumentos financieros para el apoyo a proyectos. Sin embargo, el nivel de desarrollo y difusión de la tecnología FV ha sido principalmente enfocado a proyectos no conectados a red. Entre estos proyectos se pueden mencionar pilotos ejecutados por el Ministerio de Energía por medio del Prog. De Energización Rural y Social, el programa de INDAP de bombeo fotovoltaico de pequeña escala y una serie de iniciativas del CER para entregar asistencia técnica al desarrollo FV.

En proyectos conectados a red, los apoyos han consistido principalmente en concursos de proyectos que cofinancian inversiones ERNC, entre las que se incluye la tecnología FV, pero que son generales y no específicos a la tecnología. Destacan los concursos de proyectos ERNC de la Com. Nac. de Riego (años 2013 y 2014) en el marco de la Ley 18.450 de fomento al riego, los concursos de Innovación en ERNC de FIA (2013 y 2014) y el concurso INNOVA-CORFO 2013 de proyectos de autoconsumo ERNC con modelos ESCOs.

Aunque importantes, estos programas de financiamiento son solo un primer paso en el despliegue comercial de la tecnología FV para el autoconsumo en el sector agroalimentario y forestal.

Como ejemplo de proyectos FV de mediana escala se pueden mencionar:

Agrícola Don Alfonso-Subsole, Copiapó, 300 KW (construido entre Nov. 2011-Ene 2012⁹).

Proyecto Rauco, Com. Aguas Pozo la Arboleda de la Palmilla, INDAP, 20,7 KW¹⁰

Proyecto asoc. Licantén, Com. de Aguas la Montaña, 2,4Kwp, PROM⁹

Proyectos piloto bombeo FV, Min. Energía, DAEE (todos off-grid).

Sin embargo no existe información sistemática que reúna las experiencias y aprendizajes para fomentar el despegue comercial del autoconsumo FV conectado a red.

⁹ <http://www.hydroscada.cl/cnr-lanza-bases-para-concurso-de-proyectos-de-ernc>

¹⁰ <http://www.scribd.com/doc/222371539/Cnr-Ernc-2013-Presentacion-Cer>

2.6.3. Estado del arte de la solución tecnológica a nivel del territorio.

Máximo 3.500 caracteres

A nivel de territorio es importante diferenciar entre proyectos FV de pequeña escala, descentralizados y no conectados a red, de los proyectos de mediana escala que permiten el autoconsumo de pequeñas y medianas empresas agrícolas y que son sujetos de generar excedentes de energía para comercializar en la red. También se diferencian de los anteriores proyectos de mayor escala enfocados en la inyección de energía a la red y que no satisfacen necesidades de autoconsumo.

En la Región de Coquimbo se inició el desarrollo proyectos FV en el marco del proceso de electrificación rural a inicios de la década del 2000, pero estos sistemas no están conectados a red y son de muy pequeño tamaño. Estos sistemas FV existentes en la región solo satisfacen las necesidades básicas de población rural vulnerable. También existen sistemas off-grid en escuelas rurales y en pequeños sistemas de bombeo para la agricultura de subsistencia, todas experiencias desarrolladas como pilotos. INDAP ha financiado proyectos de bombeo de pequeña escala y el Ministerio de Energía inició el desarrollo de pilotos, instalando 4 sistemas de bombeo en la región, con sistemas off-grid.

Por el lado de proyectos de gran tamaño, en la zona de Vicuña, provincia de Elqui, se instaló un proyecto de escala comercial (Proyecto Tambo Real, etapas I y II, 3,2MW total¹¹) que inyecta la generación al sistema interconectado central y que no tiene mayor relación con el tipo de iniciativas que apoyan la generación eléctrica con energías renovables para el autoabastecimiento energético.

En este sentido, el Proyecto de Autoconsumo FV de Cervecería Guayacán es pionero tanto a nivel de territorio como de sector (producción de cerveza artesanal) por ser conectado a red, estar diseñado para satisfacer la mayor proporción de su demanda eléctrica anual de acuerdo con la superficie disponible y así mejorar la competitividad y rentabilidad de la empresa. Además es muy innovador en su modelo de negocios, que permitirá inyectar excedentes de energía a la red y ser remunerados de acuerdo con la legislación vigente (Ley 20.571, Net-metering o net-billing) y la reglamentación próxima ser promulgada (Fte: Agenda de Energía).

En este sentido, el nivel de incorporación de la tecnología FV en proyectos de mediana escala conectados a red y que fortalezcan a pequeñas y medianas empresas agrícolas y alimenticias del territorio por medio del autoconsumo, es muy escaso. La ejecución del proyecto de Autoconsumo FV de Cervecería Guayacán permitirá generar un elevado nivel de conocimientos tecnológicos, de gestión energética y aprendizajes para luego ser replicados en otras industrias del territorio y el sector. Existen oportunidades también en la producción vitivinícola y de frutales en toda la provincia de Elqui.

¹¹ <http://www.acesol.cl/index.php/noticias/item/347-kaltemp-inicia-ampliacion-de-tambo-real-ii-con-la-participacion-de-sma.html>; <http://www.minenergia.cl/ministerio/noticias/generales/ministro-de-energia-inauguro-la.html>

2.7. Antecedentes económicos y financieros del proyecto.

Modelo de venta de energía

- Indicar cuál será la modalidad de compra y/o venta de la energía, si corresponde.

El proyecto **FV de Cervecería Guayacán** considera el suministro eléctrico FV para los requerimientos eléctricos del proceso productivo (elaboración de cerveza artesanal), por lo que no considera un modelo de venta de energía a la empresa, la que será dueña del proyecto FV. Sin embargo, los excedentes de electricidad que se generen, aunque mínimos, serán inyectados a la red de distribución existente de CONAFE S.A. en el empalme de conexión a red existente. Estos excedentes serán vendidos y remunerados de acuerdo con la legislación vigente y la reglamentación a ser promulgada en el segundo semestre de 2014. En este sentido, en la fecha de puesta en marcha del proyecto y durante toda su vida útil, los excedentes de energía serán vendidos a la red y pagados conforme a lo establecido en la reglamentación del sector, que corresponde a los precios de nudo más las menores pérdidas ocurridas en la red de distribución.

Adicionalmente, los servicios del proveedor (Servicios de Energía Ciudad Luz Ltda.) consideran la provisión de servicios de gestión de energía, que incluyen la mantención de la planta FV, las garantías de los equipos y el monitoreo de la generación y consumo de energía, de modo de entregar información de la operación para proponer medidas de gestión eficiente de la energía a partir de la fuente FV.

Indicadores económicos del proyecto (sin subsidio)

- Elaborar la evaluación económica del proyecto, indicando los principales supuestos utilizados en los cálculos, con un horizonte a 20 años.

El proyecto fue evaluado de acuerdo a los siguientes supuestos y valores. Todos los supuestos están basados en valores reales y tienen una justificación de mercado. De acuerdo con esto se ha desarrollado una evaluación que tiene muy baja incertidumbre. La justificación de cada elemento también se puede encontrar en la tabla:

Supuestos	Valor	Unidad	Justificación/Fuentes
Capacidad Instalada	19,75	kWp	Basado en la demanda y el sistema productivo. Explicado en punto 2.3
Generación específica	1.914	kWh/kWp	Radicación explorador solar del ministerio de energía procesado por SolarGIS y PVsyst
Output año 1	37.807	kWh	Estimación basada en los datos anteriores
% de Inyección a la red	1%	%	Basado en estudio de demanda del punto 2.3.
Factor Degradación	0,5%	% por año, (linear)	Estándar a 20 años ¹² .
Inversión		\$/Wp	Basado en presupuesto del proyecto con valor por Watt muy competitivo de USD, incluyendo todos los componentes del proyecto
Inversión Total		\$	De acuerdo a presupuesto presentado (sin Garantía a FIA)
Capital de trabajo (IVA)		\$	IVA de inversión
O&M		(\$/KW/year)	Costo estimado de limpieza: se hará con personal propio del ejecutor
O&M Total		\$/ano	Costo total
Inflación	3%	%	Meta de largo plazo del Banco Central
Tarifa desplazada (sin IVA)		\$/kWh	Tarifa Conafe AT43 ¹³
Atributo ley 20/25	7,77	\$/kWh	Precio estimado para atributo: /Mwh ¹⁴
Crecimiento tarifa	2%	%	Estimación propia
Tarifa inyección		\$/kWh	Corresponde al precio nudo más ingresos por menores perdidas de acuerdo a lo establecido en la ley de netmetering. Promedio del 2013 ¹⁵
Tasa de cambio		clp/usd	Dólar observado Banco Central Promedio Mayo 2014 ¹⁶
Tasa de descuento	10%	%	De acuerdo a bases
Garantías	1,5%	% del subsidio	Costo garantías 1,5% del monto total
Horizonte de Evaluación	20 años	años	De acuerdo a bases
Período recuperación IVA	1	años	De acuerdo a ventas del ejecutor

¹² Diagnostic analysis of silicon photovoltaic modules after 20-year field exposure, Sandia National Laboratory, M Quinatana

¹³ http://www.conafe.cl/mercadoelectrico/Documents/D%C2%B01T_2013_Tarifas%20Suministro_Publicaci%C3%B3n%20CONAFE_2014-07-01.pdf

¹⁴ http://cer.gob.cl/wp-content/uploads/downloads/2012/06/Chile_Tierra_Fertil_Energias_Renovables.pdf

¹⁵ <http://www.cne.cl/tarificacion/electricidad/precios-de-nudo-promedio/fijaciones-2013>

¹⁶ http://www.bcentral.cl/estadisticas-economicas/series-indicadores/index_p.htm

A partir de los supuestos y valores anteriores se obtiene un flujo de caja libre del proyecto, considerando una situación sin subsidio:

Flujo de caja libre sin subsidio

Año	
FC (ml)	
Año	
FC (ml)	

- Indicar la estructura de financiamiento del Proyecto.

La evaluación anterior contempla una estructura de 100% equity sin deuda

- Indicar Payback ajustado a tasa de descuento anual del 10%, calculado a partir del costo de inversión y los ingresos y ahorros anuales esperados actualizados.

El Payback del proyecto para la situación sin subsidio es:

	Años
Payback (no descontado)	
Payback Actualizado	

En la tabla anterior se puede notar que el proyecto no se paga en los 20 años del horizonte de evaluación. Lo anterior se corrobora con que la evaluación del proyecto arroja un VAN negativo lo que indica que los flujos actualizados no alcanzan a cubrir lo invertido.

- Indicar los parámetros económicos del proyecto (VAN descontado a tasa del 10% anual, TIR).

A continuación se presentan los indicadores económicos del proyecto:

	TIR	VAN
Sin subsidio		

Como se puede ver en la situación sin subsidio los indicadores del proyecto son malos, lo que indicaría la conveniencia de no desarrollar el proyecto bajo estas circunstancias.

El Van al 10% es bastante negativo y la TIR de 5% indica el mismo efecto y la baja robustez del proyecto.

Indicadores económicos del proyecto (con subsidio)

- Elaborar la evaluación económica del proyecto, indicando los principales supuestos utilizados en los cálculos, con un horizonte a 20 años.

El proyecto cuenta con los mismos supuestos y valores presentados para la situación sin subsidio. La única diferencia en la evaluación es que el proyecto con subsidio presenta MM\$ 18,4 menos de inversión, que es equivalente al monto del subsidio solicitado.

Supuestos	Valor	Unidad	Justificación/Fuentes
Subsidio solicitado		\$	Subsidio solicitado
Inversión Total (neta)		\$	De acuerdo a presupuesto presentado
Capital de trabajo (IVA)		\$	IVA de inversión

A partir de los supuestos y valores anteriores se obtiene un flujo de caja libre del proyecto, considerando una situación con subsidio:

Flujo de caja libre con subsidio

Año	
FC	
Año	
FC total	

- Indicar la estructura de financiamiento del Proyecto.

La evaluación anterior contempla una estructura de 100% equity sin deuda

- Indicar Payback ajustado a tasa de descuento anual del 10%, calculado a partir del costo de inversión y los ingresos y ahorros anuales esperados actualizados.

El Payback del proyecto para la situación con subsidio es:

	Años
Payback (no descontado)	
Payback Actualizado	

Como se puede ver en la tabla el proyecto con subsidio mejora sustancialmente el payback de la situación sin subsidio. El payback calculado con flujos actualizados indica que el proyecto se paga al año 7.

- Indicar los parámetros económicos del proyecto (VAN descontado a tasa del 10% anual, TIR).

A continuación se presentan los indicadores económicos del proyecto:

	TIR	VAN
Con subsidio		

Como se puede ver el proyecto con subsidio tiene buenos indicadores económicos. La TIR del 21% indica que se cuenta con un proyecto robusto desde el punto de vista financiero y atractivo para los estándares de la empresa. Bajo estas condiciones la empresa si invertiría su porción y llevaría el proyecto adelante.

Estrategia de financiamiento

- Describir las fuentes estimadas de financiamiento del proyecto con subsidio. Indicar el aporte, aporte de terceros (préstamos o créditos) y el subsidio solicitado en el presente concurso.

El ejecutor requiere financiar el del valor neto del proyecto, que es la porción que no cubre el subsidio de MM\$ solicitado.

Dicha porción se financiará en un con recursos propios del ejecutor. Dichos recursos ya se encuentran presupuestados para el año 2014. El monto a financiar por parte de la empresa asciende a un poco más de MM\$. A esto hay que agregar el capital de trabajo requerido asociado al IVA del proyecto que equivale a cerca de MM\$.

No se considera deuda para el financiamiento del proyecto.

- Ingresar el porcentaje estimado para cada modalidad (Aporte propio/Subsidio/Préstamo/ Crédito de proveedores).

	Aporte propio	Subsidio	Deuda
% aporte			

Los porcentajes de aporte consideran el valor neto del proyecto.

3. IMPACTO DEL PROYECTO

3.1. Identificación y relevancia del problema a resolver:

Describir el impacto económico, social y ambiental del proyecto dentro de la(s) empresa(s) del Postulante Ejecutor y dentro del mercado donde ésta(s) se inserta(n).

Máximo 3.000 caracteres

El consumo de energía eléctrica es un aspecto fundamental en el proceso productivo de elaboración de cerveza artesanal. Para asegurar la elaboración de cerveza de calidad, las empresas del rubro deben contar con equipos eléctricos de enfriado, además de todo el equipamiento de la línea de producción, con el fin de dar seguridad, calidad y estabilidad en los volúmenes de producción cervecera.

En los últimos 2 años Cervecería Guayacán ha realizado importantes inversiones para ampliar la capacidad productiva, lo que ha redundado en aumentos sostenidos del consumo eléctrico. El costo de la energía eléctrica representa alrededor de un 10% de los costos operativos del proceso productivo de Cerveza Guayacán. Al mismo tiempo, el costo del suministro eléctrico en Chile ha aumentado 20% respecto de 2010 debido a la sequía y al alza del costo de los combustibles. No se esperan disminuciones de precio en el corto y mediano plazo, ya que las licitaciones de distribución 2013 alcanzaron los 128 US\$/MWh (por los bloques de energía adicional demandados en los próximos años) comparado con el costo medio de 65 US\$/MWh de las licitaciones de 2006 que fijan el precio actual que pagan los clientes regulados en Chile. En este sentido, las cuentas de la luz pueden aumentar un 35% en la próx. década (Fte: Agenda de Energía).

Desde el punto de vista económico, el proyecto generará un importante impacto positivo al disminuir entre un 50 y 60% el costo del suministro eléctrico debido a la reducción de consumo de energía de la red producto de la elevada proporción de autoconsumo en base anual que producirá el proyecto (71%). La reducción de costos eléctricos redundará en una mejor rentabilidad del proceso productivo.

Desde el punto de vista ambiental, la generación eléctrica FV se enmarca en la estrategia de sustentabilidad de Cervecería Guayacán, de reducir su impacto ambiental y huella de carbono. La empresa se ha planteado la meta de producir cerveza carbono neutral, a partir del recurso solar, transformándose en la primera cerveza artesanal solar del país. Lo anterior sustenta y aumenta el impacto que este proyecto FV generará para mejorar la competitividad de la empresa, elevando así mismo los estándares ambientales de la industria de micro-cervecerías. Con este proyecto FV Cervecería Guayacán podrá obtener certificaciones de sustentabilidad con miras a mejorar la posición de la empresa como productora sustentable aumentando su presencia en el mercado local y permitiendo la internacionalización de la firma.

Desde el punto de vista social, al ser la primera empresa que desarrolle un proyecto FV de autoabastecimiento en el territorio, favorecerá a la comunidad local al mejorar la imagen de responsabilidad social y ambiental, lo que redundará en una mejor imagen social para toda la industria turística y gastronómica del valle de Elqui.

3.2. Marco regulatorio: Indicar normas o aspectos regulatorios críticos que debe cumplir el proyecto, si corresponde.

Máximo 1.000 caracteres

El Proyecto FV de Cervecería Guayaacán debe cumplir con los siguientes aspectos regulatorios y normas:

- Ley general de servicios eléctricos 1982
- D.F.L N 4/20.018 de 2006
- D.F.L N 1/18.410 de 1985
- DS 244 de 2005, Reglamento para medios de generación no convencionales y pequeños medios de generación
- Resolución exenta N 24 de 2007, Norma Técnica sobre conexión y operación de pequeños medios de generación distribuidos en instalaciones de media tensión.
- Resolución 1600 de 2008
- Ley 20.571, Ley que regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales y su respectivo reglamento.
- Decreto Supremo N° 298, de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (Reglamento para la certificación de productos eléctricos y combustibles).
- Decreto Supremo N° 115, de 2004, del Ministerio de Economía, aprobatorio de la Norma Elec 4/2003, "Instalaciones de consumo en baja tensión".
- Decreto Supremo N° 91, de 1984, del Ministerio de Economía, aprobatorio de la NCh Elec. 2/84., "Electricidad. Elaboración y Presentación de Proyectos

3.3. Contribución a la solución del problema y competitividad del sistema productivo, (desde el ámbito técnico, de recursos humanos, organizacionales y de mercado).

Máximo 3.500 caracteres

El proyecto FV contribuye a dar solución al alto costo del abastecimiento de energía eléctrica de Cervecería Guayaacán por medio de la introducción de tecnología FV para el auto-abastecimiento eléctrico de todas las faenas productivas demandantes de electricidad. Desde el punto de vista técnico, el proyecto permitirá generar un 71% neto anual de electricidad requerida por el proceso productivo de elaboración de cerveza artesanal, proveer seguridad de suministro, disminuir costos eléctricos y disminuir el impacto ambiental (huella de carbono) del uso energético, mejorando la rentabilidad y competitividad de la empresa.

El proyecto es altamente innovador ya que será pionero a nivel de territorio en la implementación de proyectos de autoabastecimiento eléctrico conectados a red, pudiendo inyectar excedentes a la red, lo que beneficiará a su vez al entorno local mediante la mejor imagen socio-ambiental de la industria del Valle de Elqui. El proyecto permitirá pilotear la implementación de la ley de Net-Metering (o Net-billing) y crear experiencia en el mercado de suministro de servicios energéticos renovables (FV) de pequeña y mediana escala en Chile, particularmente en el sector agroalimentario, donde existe un gran potencial de replicación y escalamiento debido a el alineamiento en los perfiles de consumo eléctrico y generación FV durante las distintas estaciones del año.

El modelo de implementación y de negocios existente entre el ejecutor y el proveedor contribuirá al desarrollo de capacidades técnicas y de gestión energética de proyectos FV, creando una estructura organizacional en la que participan ambas empresas para mejorar la gestión energética y asegurar la correcta operación y mantención del sistema FV que se integra al sistema productivo.

La ejecución de este proyecto permitirá a Cervecera Guayacán ser pionero de su sector en la implementación de proyectos solares (FV) eléctricos. De esta forma, la empresa pretende explorar su participación en el mercado de autoabastecimiento eléctrico para participar junto al proveedor en otros proyectos a ser replicados en el seno de sus actividades gremiales, transfiriendo conocimiento y lecciones de esta experiencia a otras empresas micro-cerveceras del país que participan de la asociación gremial del sector. En este sentido, Cervecera Guayacán aportará al mercado de la producción cervezas artesanales al convertirse en la primera empresa en producir 'cerveza solar' que minimiza su huella de carbono. Toda la industria tiene el potencial de mejorar su competitividad.

La autogeneración eléctrica permitirá a los equipos productivos del Ejecutor y del Proveedor desarrollar capacidades para la adecuada operación y mantención de proyectos FV, diversificando las capacidades técnicas de sus trabajadores, transfiriendo conocimientos y posicionándolos de esta manera en el mercado emergente de la autogeneración eléctrica FV.

Ciudad Luz es un emprendimiento innovador que cuenta con un equipo de excelencia con experiencia en el desarrollo de proyectos de energía renovables de distinto tamaño y que han aportado a diversos sectores, desde la electrificación rural, proyectos de mediano tamaño para autoconsumo y proyectos conectados a red. Adicionalmente la firma cuenta con capacidades diversos ámbitos, destacando la capacidad de estructurar financiamiento innovador para proyectos de energía renovable, habilidad y herramientas técnicas para el diseño y operación de proyectos. Ciudad Luz cuenta con alianzas con proveedores de equipos de energía renovable y ha estructurado un equipo de trabajo con los mejores instaladores existentes en el país. Las capacidades técnicas, de gestión y financiamiento de proyectos del proveedor contribuirán a robustecer el mercado de autogeneración FV en la industria alimentaria, entregando seguridad en la provisión de servicios y desarrollando el mercado en el país.

3.4. Realizar un análisis del entorno externo en que desarrollará el proyecto, identificando oportunidades y amenazas.

3.4.1. Oportunidades

Máximo 2.000 caracteres

El entorno del proyecto corresponde al mercado de producción de cerveza artesanal. Este mercado se ha desarrollado durante los últimos 10 años y ha crecido a tasas de 25% anual. En Chile existen alrededor de 80 micro-cerveceras que producen el 1 % del mercado local. Con respecto a las exportaciones, actualmente Chile no es un actor principal en el mercado internacional pero son justamente las microcerveceras las que están incursionando este canal. Este mercado ha tenido un crecimiento explosivo en los últimos años debido a la tendencia y a los nuevos hábitos de consumo de los clientes.

Hoy en día el % que abarcan las microcervecías en Chile es muy pequeño aún, en comparación a lo que pasa en otros países de Europa y en USA. Por lo mismo, el potencial de crecimiento para este tipo de productos es sumamente alto y con muchas posibilidades de abarcar una mayor parte del mercado nacional e internacional.

De acuerdo con lo anterior este proyecto es de gran valor no solo para la empresa postulante sino para la industria pues el escalamiento del proyecto ayudará a disminuir el costo de suministro eléctrico y mejorar la rentabilidad y competitividad de la industria.

En este sentido el proyecto genera una gran oportunidad debido al crecimiento sostenido de la producción de cervezas artesanales para consumo nacional y para exportación. Cervecera Guayacán proyecta crecimientos de su capacidad productiva de 100% en los próximos 3 años.

Finalmente, como el mercado de autoabastecimiento FV es aún incipiente, este proyecto permitirá un posicionamiento temprano en la ejecución y adopción de tecnología FV. Lo anterior sumado a la promoción de modelos de negocios atractivos permitirá conseguir rentabilidades importantes en la industria, facilitar la creación de modelos de financiamiento para clientes y estructuras de propiedad ad-hoc en que los clientes puedan participar de los proyectos, difundir modelos de provisión de servicios energéticos (ESCOs) y así reducir una de las principales barreras de la energía FV, que es el costo de capital inicial necesario.

3.4.2. Amenazas

Máximo 2.000 caracteres

Este proyecto es una iniciativa innovadora que busca introducir tecnología limpia FV en los sistemas productivos del sector agroalimentario. Como tal, existen amenazas vinculadas a la tecnología, a aspectos regulatorios, de capacidad técnica y de gestión de proyectos, de estructuras de mercado y desarrollo industrial que apoyen el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas.

Respecto a la tecnología FV, esta ha alcanzado un grado de desarrollo a nivel mundial que la transforman en una solución confiable, segura y con una operación simple. Los equipos cuentan con certificaciones y garantías de largo plazo. Sin embargo, como el mercado de operadores y mantenedores es aún incipiente en Chile, la amenaza tecnológica está vinculada a la adecuada capacidad de operación por parte de las empresas del sector agrícola. Para disminuir los riesgos, Ciudad Luz suscribirá un contrato de operación, mantención y monitoreo del proyecto, el que incluirá asesoría en gestión energética, de modo de implementar mejoras en el suministro energético eficiente, competitivo y sustentable. Así se abordan también las amenazas vinculadas a la capacidad técnica, de gestión y mercado.

Desde el punto de vista regulatorio, una amenaza surge ante la incerteza de la fecha de promulgación del reglamento de la Ley de Net-metering. Éste se encuentra en Contraloría y es uno de los compromisos de la Agenda de Energía del Gobierno. Si a la fecha de puesta en marcha del proyecto el reglamento no ha sido promulgado, las inyecciones a la red eléctrica deberán ser reglamentadas por la normativa vigente de conexión de pequeños medios de generación distribuida (PMGD) y no mediante la normativa específica para plantas ERNC de menos de 100 KW. Esta amenaza se considera de poca relevancia, ya que de todos modos el proyecto se enfoca en el autoconsumo y de existir excedentes, estos podrán ser inyectados a la red sujeto de una negociación directa con la distribuidora eléctrica local.

Una última amenaza se vincula a un escenario en que disminuyan los precios de la energía en Chile afectando la rentabilidad del proyecto. Sin embargo, los estudios y proyecciones existentes y en los cuales se sustenta la política energética del Gobierno indican que esta amenaza es muy improbable.

4. EXPERIENCIA DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA

- 4.1.** Experiencia del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos del proyecto. Indicar breve reseña de su trabajo previo, señalando su experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Ciudad Luz Ltda. se formó en 2013 con la visión de explotar el potencial de la energía solar para el desarrollo de Chile y transformar la energía solar fotovoltaica (FV) en una fuente ampliamente accesible y competitiva para el consumo eléctrico de hogares, comunidades, empresas y servicios públicos. Sus socios y equipo de trabajo cuentan con experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos de energías renovables, la innovación tecnológica y la investigación aplicada para fortalecer las capacidades de Chile en la implementación de modelos de negocio innovadores para la provisión de servicios energéticos en base a energía solar fotovoltaica y otras fuentes renovables.

El equipo y socios de Ciudad Luz tienen vasta experiencia en proyectos de energías renovables tanto en autogeneración como a escala comercial. El equipo ha desarrollado con éxito proyectos solares fotovoltaicos, eólicos e hidráulicos de autogeneración y conectados a la red eléctrica, además de experiencia en el desarrollo de proyectos fotovoltaicos off-grid a escala rural.

A continuación se detallan los proyectos más relevantes y destacados en los que han participado los socios y equipo técnico de Ciudad Luz.

Proyectos Asimilables¹⁷

Nombre de proyecto	Proyecto FV Electrificación Rural 3064 Viviendas Aisladas Coquimbo	Ubicación	15 comunas de la región de Coquimbo
Energía primaria	Solar	Tecnología	Solar Fotovoltaica
Capacidad instalada (kW)	306 KW	Fecha de inicio ejecución	Enero de 2002
Energía anual generada (kWh/año)	550.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	Diciembre 2005
Referencia de contacto	Luis Costa	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto de electrificación rural con sistemas FV individuales en 3064 viviendas rurales de todas las comunas la región de Coquimbo, José Opazo lideró todas las etapas desde el desarrollo hasta la adjudicación de la licitación para la ejecución. Realizó el levantamiento de línea de base de energía, estimación de la demanda eléctrica a abastecer, diseño técnico del proyecto, evaluación socio-económica del proyecto para MIDEPLAN, participó en la coordinación general del proyecto y el proceso de adjudicación de la implementación del proyecto a CONAFE por medio de una licitación internacional llevada a cabo por el Gobierno Regional de Coquimbo y Naciones Unidas.		

¹⁷ Agregar tantos cuadros como proyectos

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	Proyecto FV Electrificación Rural en 462 Viviendas Aisladas de la Reg. de Atacama		Ubicación	Todas las comunas de la región de Atacama
Energía primaria	Solar		Tecnología	Solar Fotovoltaica
Capacidad instalada (kW)	46 KW	Fecha de inicio ejecución		Enero de 2003
Energía anual generada (kWh/año)	80.000 kWh/año	Fecha de término ejecución		Diciembre 2011
Referencia de contacto	Luis Costa		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto de electrificación rural con sistemas FV individuales en 462 viviendas rurales de todas las comunas la región de Atacama, José Opazo lideró todas las etapas desde el desarrollo hasta la adjudicación de la licitación para la ejecución. Realizó el procesamiento de la información de línea de base de energía, estimación de la demanda eléctrica a abastecer, diseño técnico del proyecto, evaluación socio-económica del proyecto para MIDEPLAN, participó en la coordinación general del proyecto y el proceso de adjudicación de la implementación del proyecto a SICE Chile por medio de una licitación internacional llevada a cabo por el Gobierno Regional de Atacama y Naciones Unidas.			

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	Parque Eólico San Pedro, Fase 1		Ubicación	Comuna de Dalcahue, Isla de Chiloé, Región de Los Lagos
Energía primaria	Eólica		Tecnología	Generación eólica
Capacidad instalada (kW)	36.000 kW	Fecha de inicio ejecución		5 de enero de 2013
Energía anual generada (kWh/año)	120.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución		30 de abril de 2014
Referencia de contacto	Álvaro Barros		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto, Matías Steinacker lideró el desarrollo, proceso de obtención de permisos, estructuración financiera y comercial, implementación y puesta en marcha del proyecto Parque Eólico San Pedro, Fase 1. Como hitos del proyecto, se puede mencionar el primer financiamiento estructurado para un proyecto eólico en Chile, y el primer financiamiento estructurado para un proyecto de energía eólica para tres de los cuatro bancos participantes en el consorcio. Se alcanzaron niveles de apalancamiento cercanos al 80%. El proyecto se encuentra operando desde finales de abril de 2014, y el factor de planta alcanzado está en torno al 40%, el más alto de todos los parques eólicos operando en Chile a la fecha.			

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	Parque Eólico San Pedro, Fase 2		Ubicación	Comuna de Dalcahue, Isla de Chiloé, Región de Los Lagos
Energía primaria	Eólica		Tecnología	Generación eólica
Capacidad instalada (kW)	65.000 kW	Fecha de inicio ejecución		5 de marzo de 2014
Energía anual generada (kWh/año)	212.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución		30 de enero de 2016
Referencia de contacto	Álvaro Barros		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto, Matías Steinacker ha liderado el desarrollo, proceso de obtención de permisos, estructuración financiera y comercial, y estará involucrado en la posterior implementación y puesta en marcha del proyecto Parque Eólico San Pedro, Fase 2. Como hitos del proyecto, se puede contar el primer proyecto eólico que será implementado con la nueva plataforma eólica que consiste en aerogeneradores de 5MW de capacidad, los cuales maximizan la eficiencia ambiental y económica de la tecnología eólica. Este proyecto replicará la estructura financiera y comercial del Proyecto Parque Eólico San Pedro, Fase 1, descrito en el cuadro anterior. El factor de planta esperado está en torno al 37-40%.			

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	Central Hidroeléctrica Embalse Bullileo		Ubicación	Comuna de Parral, Región del Maule
Energía primaria	Hidráulica		Tecnología	Generación eléctrica hidráulica de pasada (mini-hidro)
Capacidad instalada (kW)	8.000 kW	Fecha de inicio ejecución		5 de agosto de 2014
Energía anual generada (kWh/año)	35.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución		30 de octubre de 2015
Referencia de contacto	Álvaro Barros		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto, Matías Steinacker ha liderado el desarrollo, proceso de obtención de permisos, estructuración financiera y comercial, y estará involucrado en la posterior implementación y puesta en marcha del proyecto Central Hidroeléctrica Embalse Bullileo. Como hitos del proyecto, se puede contar la subordinación de la generación de electricidad a los requerimientos de riego, lo que permitió contar con el apoyo e involucramiento de una comunidad de regantes de aproximadamente 40.000 personas.			

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	Central Hidroeléctrica Huenteleufu		Ubicación	Comuna de Futrono, Región de los Ríos
Energía primaria	Hidráulica		Tecnología	Generación eléctrica hidráulica de pasada (mini-hidro)
Capacidad instalada (kW)	7.600 kW	Fecha de inicio ejecución		5 de octubre de 2015
Energía anual generada (kWh/año)	42.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución		30 de octubre de 2017
Referencia de contacto	Álvaro Barros		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto, Matías Steinacker ha liderado el desarrollo y proceso de obtención de permisos, y estará involucrado en la posterior estructuración financiera y comercial, implementación y puesta en marcha del proyecto Central Hidroeléctrica Embalse Bullileo. Como hitos del proyecto, se puede contar el trabajo que se realizó con la comunidad local de manera de incorporar beneficios en educación y de desarrollo de soluciones de electrificación rural.			

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	Calama Solar		Ubicación	Calama, Región de Antofagasta
Energía primaria	Solar		Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	1320 KW	Fecha de inicio ejecución		01 de Octubre de 2013
Energía anual generada (kWh/año)	3.929.640 KWh	Fecha de término ejecución		20 de Noviembre de 2014
Referencia de contacto	Juan Eduardo Rochefort		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Tomás Steinacker ha sido encargado de coordinación y desarrollo del proyecto para Ciudad Luz. Hasta la fecha se han cumplido las siguientes actividades del proyecto: Aseguramiento del recurso en un predio privado; Obtención de financiamiento para el desarrollo del proyecto; Estudio de factibilidad de conexión con la distribuidora local (Elecda); Estudio del plan regulador de la comuna de Calama; Ingeniería Conceptual y Básica; Estructuración financiera; Análisis de diferentes EPC y posibilidades de financiamiento de corto plazo. Actividades por desarrollar durante el segundo semestre del 2014: Ingeniería de detalle; Cierre financiero; Permisos municipales; Permisos distribuidora; Construcción			

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	Proyecto FV Sol de Vallenar		Ubicación	10 km al nor-este de Vallenar
Energía primaria	Solar		Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	4400 KW	Fecha de inicio ejecución		05/01/2014
Energía anual generada (kWh/año)	10.840.500 KWh	Fecha de término ejecución		1/06/2015
Referencia de contacto	Gonzalo Bustamante (Gerente de Desarrollo empresa Disal Chile) Sebastián Gilbert (Jefe de Innovación empresa Disal Chile)		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Tomás Steinacker ha sido encargado de coordinación y desarrollo del proyecto para Ciudad Luz.. Hasta la fecha se han cumplido las siguientes actividades del proyecto: Estudio del recurso solar, Aseguramiento del recurso en un predio privado, Obtención de financiamiento para el desarrollo del proyecto, Ingeniería Conceptual y Básica, Estudio del plan regular de la comuna de Vallenar, Estudio de factibilidad de conexión con la distribuidora local (Emelat), Definición del trazado de la línea, Estudio de títulos de trazado de la línea para servidumbres Actividades por desarrollar durante el segundo semestre del 2014 y primero semestre del 2015: Línea de base ambiental, Presentación DIA, Obtención de RCA y permisos sectoriales, Ingeniería de detalle, Permisos municipales, Permisos distribuidora, Elección EPC, Cierre financiero, Construcción			

Proyectos Asimilables				
Nombre de proyecto	F.LLI DI TOMMASO		Ubicación	L'Aquila – Italia
Energía primaria	Solar		Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	46,50 kW	Fecha de inicio ejecución		15 de Marzo de 2011
Energía anual generada (kWh/año)	78.120 KWh	Fecha de término ejecución		15 de Agosto de 2011
Referencia de contacto	Federico Focaroli		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Tomás Steinacker fue el encargado del desarrollo de la ingeniería básica y la compra de equipos para este proyecto implementado en la bodega de una cantera en la localidad L'Aquila durante el 2011. El proyecto fue instalado en techo y el trabajo de la compra de los componentes incluyo las estructuras de montaje en techo. El proyecto hoy en día se encuentra operativo.			

- 4.2. Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	José Luis Opazo Bunster		
Rut			
Profesión	Ingeniero Civil, Máster en Tecnología Ambiental (Imperial College London), PhD © en Estudios de Innovación (Univ. Sussex, Reino Unido)		
Cargo en la empresa	Gerente General, Coordinador de Proyectos		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
José Luis Opazo es ingeniero civil UC con especialización en ingeniería ambiental, energías renovables e innovación para la sustentabilidad. Ha trabajado por más de 12 años en organismos internacionales, agencias de desarrollo y empresas del sector privado coordinando, gestionando y asesorando proyectos y estrategias de energía sustentable y transferencia tecnológica. Ha desarrollado más de 15 proyectos ERNC para aplicaciones de electrificación rural, los que fueron pioneros en Chile y actualmente se encuentran en operación o ejecución. Es socio fundador de Ciudad Luz.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Proyecto FV Electrificación Rural 3064 Viviendas Aisladas Coquimbo	Ubicación	15 comunas de la región de Coquimbo
Energía primaria	Solar	Tecnología	Solar Fotovoltaica
Capacidad instalada (kW)	306 KW	Fecha de inicio ejecución	Enero de 2002
Energía anual generada (kWh/año)	550.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	Diciembre 2005
Referencia de contacto	Luis Costa	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto de electrificación rural con sistemas FV individuales en 3064 viviendas rurales de todas las comunas la región de Coquimbo, José Opazo lideró todas las etapas desde el desarrollo hasta la adjudicación de la licitación para la ejecución. Realizó el levantamiento de línea de base de energía, estimación de la demanda eléctrica a abastecer, diseño técnico del proyecto, evaluación socio-económica del proyecto para MIDEPLAN, participó en la coordinación general del proyecto y el proceso de adjudicación de la implementación del proyecto a CONAFE por medio de una licitación internacional llevada a cabo por el Gobierno Regional de Coquimbo y Naciones Unidas.		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Proyecto FV Electrificación Rural en 462 Viviendas Aisladas de la Reg. de Atacama	Ubicación	Todas las comunas de la región de Atacama

Energía primaria	Solar	Tecnología	Solar Fotovoltaica
Capacidad instalada (kW)	46 KW	Fecha de inicio ejecución	Enero de 2003
Energía anual generada (kWh/año)	80.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	Diciembre 2011
Referencia de contacto	Luis Costa	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto de electrificación rural con sistemas FV individuales en 462 viviendas rurales de todas las comunas la región de Atacama, José Opazo lideró todas las etapas desde el desarrollo hasta la adjudicación de la licitación para la ejecución. Realizó el procesamiento de la información de línea de base de energía, estimación de la demanda eléctrica a abastecer, diseño técnico del proyecto, evaluación socio-económica del proyecto para MIDEPLAN, participó en la coordinación general del proyecto y el proceso de adjudicación de la implementación del proyecto a SICE Chile por medio de una licitación internacional llevada a cabo por el Gobierno Regional de Atacama y Naciones Unidas.		

Nombre completo	Matías Steinacker Vélez		
Rut			
Profesión	Ingeniero Civil de Industrias, mención en Ingeniería Hidráulica Máster en Gestión y Cambio Ambiental, Univ. Oxford, Reino Unido.		
Cargo en la empresa	Gerente de Estructuración Financiera		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
Matías Steinacker es Ingeniero Civil UC y experto en gerenciamiento y financiamiento de proyectos de energía renovable. Sus competencias principales están asociadas al proceso de levantamiento de los recursos financieros necesarios para asegurar la implementación del proyecto. A la fecha he liderado el cierre financiero exitoso de tres proyectos (36MW eólicos, 65MW eólicos y 8MW hidráulicos), mediante mecanismos de financiamiento de proyectos sin recurso, en los cuales han participado seis entidades bancarias privadas y bancos multilaterales. Matías es el encargado de la estructuración financiera y contratos de financiamiento con los clientes de Ciudad Luz.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Central Hidroeléctrica Huenteleufu	Ubicación	Comuna de Futrono, Región de los Ríos
Energía primaria	Hidráulica	Tecnología	Generación eléctrica hidráulica de pasada (mini-hidro)
Capacidad instalada (kW)	7.600 kW	Fecha de inicio ejecución	5 de octubre de 2015
Energía anual generada (kWh/año)	42.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	30 de octubre de 2017
Referencia de contacto	Álvaro Barros	Teléfono	

Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto Matías Steinacker ha liderado el desarrollo y proceso de obtención de permisos, y estará involucrado en la posterior estructuración financiera y comercial, implementación y puesta en marcha del proyecto Central Hidroeléctrica Embalse Bullileo. Como hitos del proyecto, se puede contar el trabajo que se realizó con la comunidad local de manera de incorporar beneficios en educación y de desarrollo de soluciones de electrificación rural.
--	--

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Central Hidroeléctrica Embalse Bullileo	Ubicación	Comuna de Parral, Región del Maule
Energía primaria	Hidráulica	Tecnología	Generación eléctrica hidráulica de pasada (mini-hidro)
Capacidad instalada (kW)	8.000 kW	Fecha de inicio ejecución	5 de agosto de 2014
Energía anual generada (kWh/año)	35.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	30 de octubre de 2015
Referencia de contacto	Álvaro Barros	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto, Matías Steinacker ha liderado el desarrollo, proceso de obtención de permisos, estructuración financiera y comercial, y estará involucrado en la posterior implementación y puesta en marcha del proyecto Central Hidroeléctrica Embalse Bullileo. Como hitos del proyecto, se puede contar la subordinación de la generación de electricidad a los requerimientos de riego, lo que permitió contar con el apoyo e involucramiento de una comunidad de regantes de aproximadamente 40.000 personas.		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Parque Eólico San Pedro, Fase 1	Ubicación	Comuna de Dalcahue, Isla de Chiloé, Región de Los Lagos
Energía primaria	Eólica	Tecnología	Generación eólica
Capacidad instalada (kW)	36.000 kW	Fecha de inicio ejecución	5 de enero de 2013
Energía anual generada (kWh/año)	120.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	30 de abril de 2014
Referencia de contacto	Álvaro Barros	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto, Matías Steinacker lideró el desarrollo, proceso de obtención de permisos, estructuración financiera y comercial, implementación y puesta en marcha del proyecto Parque Eólico San Pedro, Fase 1. Como hitos del proyecto, se puede mencionar el primer financiamiento estructurado para un proyecto eólico en Chile, y el primer financiamiento estructurado para un proyecto de energía eólica para tres de los cuatro bancos participantes en el consorcio. Se alcanzaron niveles de apalancamiento cercanos al 80%. El proyecto se encuentra operando desde finales de abril de 2014, y el factor de planta alcanzado está en torno al 40%, el más alto de todos los parques eólicos operando en Chile a la fecha.		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)				
Nombre de proyecto	Parque Eólico San Pedro, Fase 2		Ubicación	Comuna de Dalcahue, Isla de Chiloé, Región de Los Lagos
Energía primaria	Eólica		Tecnología	Generación eólica
Capacidad instalada (kW)	65.000 kW	Fecha de inicio ejecución		5 de marzo de 2014
Energía anual generada (kWh/año)	212.000.000 kWh/año	Fecha de término ejecución		30 de enero de 2016
Referencia de contacto	Álvaro Barros		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	En este proyecto, Matías Steinacker ha liderado el desarrollo, proceso de obtención de permisos, estructuración financiera y comercial, y estará involucrado en la posterior implementación y puesta en marcha del proyecto Parque Eólico San Pedro, Fase 2. Como hitos del proyecto, se puede contar el primer proyecto eólico que será implementado con la nueva plataforma eólica que consiste en aerogeneradores de 5MW de capacidad, los cuales maximizan la eficiencia ambiental y económica de la tecnología eólica. Este proyecto replicará la estructura financiera y comercial del Proyecto Parque Eólico San Pedro, Fase 1, descrito en el cuadro anterior. El factor de planta esperado está en torno al 37-40%.			

Nombre completo	José María Pérez-Arcos Alonso		
Rut			
Profesión	Ingeniero Industrial Superior		
Cargo en la empresa	Encargado de Ingeniería y Diseño de Proyectos		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
Profesional experto en ingeniería, diseño, desarrollo y puesta en marcha de proyectos solares FV. Con amplia experiencia internacional y nacional, ha desarrollado, diseñado y hecho todos los cálculos e ingeniería de más de 30 proyectos solares fotovoltaicos, desde evaluación del recurso solar, pasando por ingeniería y desarrollo hasta la puesta en marcha y operación (monitoreo, control de calidad y mantención)			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	INSTALACIÓN FV ASIENTOS ESTADIO POLIDEPORTIVO	Ubicación	PALENCIA (ESPAÑA)
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	15KW	Fecha de inicio ejecución	Marzo 2005 Abril 2005
Energía anual generada (kWh/año)	19.500kWh/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	JESÚS LAFOSA (ENERPAL)	Teléfono	

Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	José María realizó los estudios de ingeniería y desarrollo del proyecto, realizó la puesta en marcha de una instalación FV pionera en un estadio de atletismo y fútbol de la ciudad de Palencia (España), para apoyar con baterías el alumbrado.
--	--

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	TECHUMBRE TEBAR 100 kW	Ubicación	TEBAR (ESPAÑA)
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	100 KW	Fecha de inicio ejecución	Enero 2007
Energía anual generada (kWh/año)	168.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	Marzo 2007
Referencia de contacto	DANIEL JIMÉNEZ (ENERTIS SOLAR)	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	José María realizó los estudios de ingeniería y desarrollo del proyecto, realizó la puesta en marcha del proyecto de autoconsumo en granja particular. La instalación se realizó sobre 2 techumbres y estuvo conectado al sistema eléctrico (red).		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	TECHUMBRE 300 kW MÁLAGA	Ubicación	MÁLAGA (ESPAÑA)
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	300 KW	Fecha de inicio ejecución	Febrero 2007
Energía anual generada (kWh/año)	525.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	Mayo 2007
Referencia de contacto	DANIEL JIMÉNEZ (ENERTIS SOLAR)	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	José María realizó los estudios de ingeniería y desarrollo del proyecto, realizó la puesta en marcha del proyecto FV de 300 kW sobre 3 techumbres, como parte del plan de generación distribuida de la Comunidad de Andalucía (España).		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	TECHUMBRE 60 kW COBRA	Ubicación	MADRID (ESPAÑA)
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)

Capacidad instalada (kW)	60 KW	Fecha de inicio ejecución	Octubre 2007
Energía anual generada (kWh/año)	84.000 kWh/año	Fecha de término ejecución	Diciembre 2007
Referencia de contacto	DANIEL JIMÉNEZ (ENERTIS SOLAR)	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	José María realizó los estudios de ingeniería y desarrollo del proyecto, realizó la puesta en marcha del proyecto FV de 60 kW sobre techumbre para cumplimiento del código técnico de edificación DB-HE5 en Madrid.		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	TECHUMBRE ESTACIONAMIENTO FOTOVOLTAICO	Ubicación	MADRID (ESPAÑA)
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica (Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	100 KW	Fecha de inicio ejecución	Diciembre 2010
Energía anual generada (kWh/año)	150.300 kWh/año	Fecha de término ejecución	Enero 2011
Referencia de contacto	DANIEL JIMÉNEZ (ENERTIS SOLAR)	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	José María realizó los estudios de ingeniería y desarrollo del proyecto, realizó la puesta en marcha, control de calidad, monitoreo y mantención del proyecto FV de 100KW en el estacionamiento del hospital Infanta Leonor de Vallecas (en Madrid), que fue distinguido como proyecto emblemático 2011 por el municipio.		

Nombre completo	Juan Luis González Collarte		
Rut			
Profesión	Ingeniero Ejecución Mecánico, USACH		
Cargo en la empresa	Jefe Técnico y Montaje de Proyectos		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
Ingeniero Mecánico con vasta experiencia en desarrollo, ejecución y montaje de proyectos de Energía Renovable para generación eléctrica (fotovoltaico y eólico) y energía térmica (solar térmica), proyectos industriales y de ingeniería mecánica. Ha realizado el desarrollo, montaje, obras civiles y puesta en marcha de más de 10 proyectos de generación eléctrica con tecnología fotovoltaica y más de 5 proyectos de iluminación eficiente (LED) con suministro fotovoltaico.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	ATA 2 – ACUEDUCTO CAP	Ubicación	Tierra Amarilla – Región de

			<i>Atacama</i>
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica
Capacidad instalada (kW)	5.0 KW	Fecha de inicio ejecución	10 Marzo 2014
Energía anual generada (kWh/año)	11.182 kWh/año	Fecha de término ejecución	20 Marzo 2014
Referencia de contacto	Víctor Peralta	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Encargado de montaje en terreno para Electrificación fotovoltaica off-grid de sala eléctrica para monitorear funcionamiento del Acueducto de CAP desde planta de desalinización de Caldera a Tierra Amarilla		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	ATA 1 – ACUEDUCTO CAP	Ubicación	<i>Caldera – Región de Atacama</i>
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica
Capacidad instalada (kW)	4,5 KW	Fecha de inicio ejecución	05 Febrero 2014
Energía anual generada (kWh/año)	7.360 kWh/año	Fecha de término ejecución	15 Febrero 2014
Referencia de contacto	Víctor Peralta	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Encargado de montaje en terreno para Electrificación fotovoltaica off-grid de sala eléctrica para monitorear funcionamiento del Acueducto de CAP desde planta de desalinización de Caldera a Tierra Amarilla		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Invernadero Solar Fotovoltaico	Ubicación	<i>Valdivia, Región de los Ríos</i>
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica
Capacidad instalada (kW)	4 KW	Fecha de inicio ejecución	05 Febrero 2014
Energía anual generada (kWh/año)	5.300 kWh/año	Fecha de término ejecución	10 Febrero 2014
Referencia de contacto	Joaquín Jiménez	Teléfono	

Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Encargado de diseño, ingeniería y montaje en terreno para Electrificación fotovoltaica on-grid monofásica destinado para autoconsumo en vivero de plantas
--	---

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Proyecto FV Hostal Patagonia	Ubicación	<i>Puerto Bertand, Comuna de Chile Chico, Región de Aysén</i>
Energía primaria	Solar y eólica	Tecnología	Híbrido Fotovoltáica-Eólico-Diesel
Capacidad instalada (kW)	3,2 KW	Fecha de inicio ejecución	10 Octubre 2013
Energía anual generada (kWh/año)	5.300 kWh/año	Fecha de término ejecución	20 Octubre 2013
Referencia de contacto	Jonathan Leidich	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Encargado de diseño, ingeniería y supervisión de montaje para instalación off-grid fotovoltaica (3,2KW) con un sistema híbrido con apoyo de un generador eólico de 1 KW y apoyo externo de un grupo electrógeno para energizar un hostel en Campos de Hielo Norte.		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Autoconsumo Fotovoltaico CHILEXPRESS	Ubicación	<i>Osorno, Región de los Lagos</i>
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltáica
Capacidad instalada (kW)	4,5 KW	Fecha de inicio ejecución	20 Junio 2014
Energía anual generada (kWh/año)	5.700 kWh/año	Fecha de término ejecución	30 junio 2014
Referencia de contacto	Cristian Guerrero	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Encargado de diseño, ingeniería y supervisión de montaje en terreno para sistema Fotovoltaico on-grid trifásico destinado a autoconsumo en sucursal Chilexpress Osorno enmarcado en plan de sustentabilidad de la empresa.		

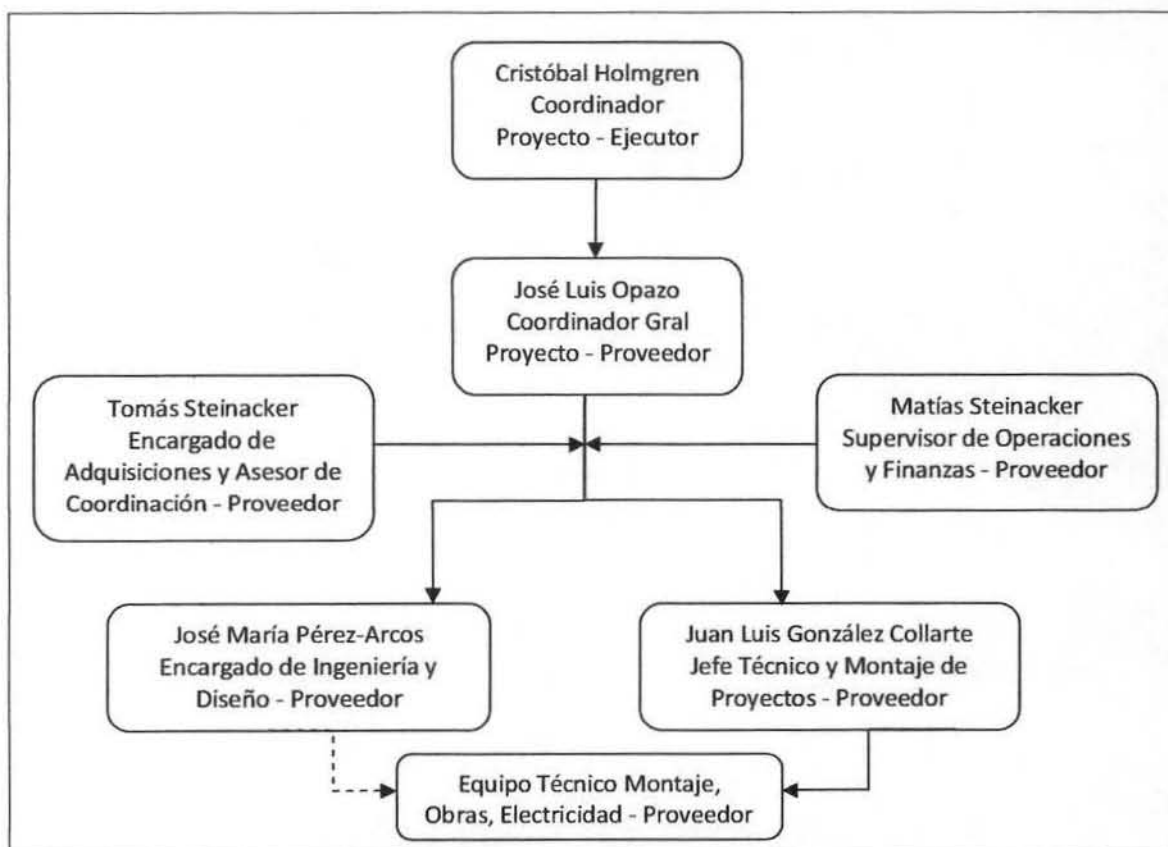
Nombre completo	Tomás Steinacker Vélez		
Rut			
Profesión	Ingeniero Civil Industrial, Máster en Ingeniería para el Desarrollo Sustentable (Univ. Cambridge, Reino Unido)		
Cargo en la empresa	Asesor Técnico Coordinación		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
Tomás Steinacker es Ingeniero Civil Industrial UC con experiencia en eficiencia energética y desarrollo de proyectos de ERNC solares y térmicos en base a biomasa. A partir del 2013, Tomás lidera el desarrollo de una cartera de proyectos > 1 MW de energía solar para Ciudad Luz, logrando obtener capital por parte de desarrolladores europeos y nacionales para el desarrollo de plantas fotovoltaicas en Chile.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Calama Solar	Ubicación	Calama, Región de Antofagasta
Energía primaria	Solar	Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	1320 KW	Fecha de inicio ejecución	01/10/2013
Energía anual generada (kWh/año)	3.929.640 KWh	Fecha de término ejecución	20/11/2014
Referencia de contacto	Juan Eduardo Rochefort	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Encargado de coordinación y desarrollo del proyecto. Hasta la fecha se han cumplido las siguientes actividades del proyecto: Aseguramiento del recurso en un predio privado; Obtención de financiamiento para el desarrollo del proyecto; Estudio de factibilidad de conexión con la distribuidora local (Elecda); Estudio del plan regular de la comuna de Calama; Ingeniería Conceptual y Básica; Estructuración financiera; Análisis diferentes EPC y posibilidades de financiamiento de corto plazo. Actividades por desarrollar durante el segundo semestre del 2014: Ingeniería de detalle; Cierre financiero; Permisos municipales; Permisos distribuidora; Construcción		

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)				
Nombre de proyecto	Proyecto FV Sol de Vallenar		Ubicación	Vallenar, Región de Atacama
Energía primaria	Solar		Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	4400 KW	Fecha de inicio ejecución		05/01/2014
Energía anual generada (kWh/año)	10.840.500 KWh/año	Fecha de término ejecución		1/06/2015
Referencia de contacto	Gonzalo Bustamante		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Encargado de coordinación y desarrollo del proyecto. Hasta la fecha se han cumplido las siguientes actividades del proyecto: Estudio del recurso solar; Aseguramiento del recurso en un predio privado; Obtención de financiamiento para el desarrollo del proyecto; Ingeniería Conceptual y Básica; Estudio del plan regular de la comuna de Vallenar; Estudio de factibilidad de conexión con la distribuidora local (Emelat); Definición del trazado de la línea; Estudio de títulos de trazado de la línea para servidumbres. Actividades por desarrollar durante el segundo semestre del 2014 y primer semestre del 2015: Línea de base ambiental; Presentación DIA; Obtención de RCA y permisos sectoriales; Ingeniería de detalle; Permisos municipales; Permisos distribuidora; Elección EPC; Cierre financiero; Construcción			

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)				
Nombre de proyecto	F.LLI DI TOMMASO		Ubicación	L'Aquila – Italia
Energía primaria	Solar		Tecnología	Fotovoltaica (FV Policristalino)
Capacidad instalada (kW)	46,50 kW	Fecha de inicio ejecución		15 de Marzo de 2011
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución		15 de Agosto de 2011
Referencia de contacto	Federico Focaroli		Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Tomás Steinacker fue el encargado del desarrollo de la ingeniería básica y la compra de equipos para este proyecto implementado en la bodega de una cantera en la localidad L'Aquila durante el 2011. El proyecto fue instalado en techo y el trabajo de la compra de los componentes incluyo las estructuras de montaje en techo. El proyecto hoy en día se encuentra operativo.			

5. ORGANIZACIÓN

5.1. Organigrama del proyecto.



6. PLANIFICACIÓN

6.1. Indicadores de seguimiento: Indique las metas de cada indicador de seguimiento y el medio de verificación. El ejecutor debe generar los resultados de los indicadores una vez realizada la puesta en marcha del proyecto y hasta 3 años posterior a su ejecución.

Indicadores de seguimiento			
Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Meta del indicador	Medio de verificación
Energía generada	kWh_e o kWh_t generados con la fuente de ERNC durante un año.		
Energía desplazada	kWh_e o kWh_t consumidos de los generados con la fuente de ERNC durante un año.		
Energía comercializada	kWh_e o kWh_t comercializados de los generados con la fuente de ERNC durante un año.		
Emisiones evitadas	MWh_e o MWh_t generados con la fuente de ERNC durante un año por factor de emisión. ¹⁸		
Tiempo mantención anual	Número de horas al año que el medio de generación estuvo sin generar debido a mantención.		
Ventas en miles de pesos (M\$)	kWh_e o kWh_t comercializados de los generados con la fuente de ERNC durante un año por precio venta.		

6.2. Carta Gantt: indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades a realizar de acuerdo a la siguiente tabla (elaborar la carta Gantt para cada año calendario):

¹⁸ El factor de emisión dependerá de la fuente de energía que se está desplazando. En el caso de desplazar electricidad de algún sistema interconectado se tomará el promedio anual de emisión del sistema (SIC, SING) del año correspondiente (tCO_{2eq}/MWh). En el caso del SIC corresponde a 0,432 tCO_{2eq}/MWh para el año 2013.

N°CE	Actividades	Año 1							
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
1	Ingeniería de detalle								
2	Adquisición y aprovisionamiento equipos								
3	Instalación de faena								
4	Topografía y trazado								
5	Transporte equipos y materiales								
6	Montaje estructura soportante								
7	Instalación equipos								
8	Instalaciones eléctricas								
9	Gestión conexión empalme								
10	Inscripción y recepción SEC								
11	Puesta en marcha								

7. PRESUPUESTO

7.1. Resumen del presupuesto.

CUENTAS PRESUPUESTARIAS	SUBSIDIO FIA (\$)	APORTE PECUNARIO POSTULANTE EJECUTOR (\$)	TOTAL (\$)
Recursos Humanos			
Gastos de Operación			
Gastos de Inversión			
Gastos de Administración			
Total			
%			

7.2. Presupuesto con cargo al subsidio FIA. Indicar el presupuesto semestral, con cargo al subsidio, para cada actividad.

PLAN DE TRABAJO			
Etapas	Planificación Presupuestaria Semestral (\$)		
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	Total (\$)
Revisión Ingeniería de detalle			
Adquisición y aprovisionamiento equipos			
Instalación de faena			
Topografía y trazado			
Transporte equipos y materiales			
Escarpe y nivelación de terreno			
Excavaciones			
Obras civiles			
Montaje estructura soportante			
Instalación equipos			
Instalaciones eléctricas			
Gestión conexión empalme			
Inscripción y recepción SEC			
Puesta en marcha			
Presupuesto Acumulado			

7.3. Presupuesto con cargo al aporte del Postulante Ejecutor. Indicar el presupuesto semestral, con cargo al Postulante Ejecutor, para cada actividad.

PLAN DE TRABAJO			
Etapas	Planificación Presupuestaria Semestral (\$)		
	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	Total (\$)
Revisión Ingeniería de detalle			
Adquisición y aprovisionamiento equipos			
Instalación de faena			
Topografía y trazado			
Transporte equipos y materiales			
Escarpe y nivelación de terreno			
Excavaciones			
Obras civiles			
Montaje estructura soportante			
Instalación equipos			
Instalaciones eléctricas			
Gestión conexión empalme			
Inscripción y recepción SEC			
Puesta en marcha			
Presupuesto Acumulado			

7.4. Detalle del presupuesto.

RECURSOS HUMANOS					
Nombre y Cargo	Tiempo Dedicado (HH)	Costo Unitario (\$/HH)	Subsidio (\$)	Aporte Beneficiaria (\$)	Total (\$)
José María Pérez-Arcos, Ingeniería y Diseño					
Juan Luis González, Jefe Técnico y Montaje					
Equipo de Instalación DC					
Total \$					

Se deberá presupuestar en la cuenta de Recursos Humanos, sólo aquellos profesionales adicionales a los ya existentes en la empresa, y que sean contratados con motivo del desarrollo del proyecto.

GASTOS DE OPERACIÓN						
Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (\$/unid.)	Subsidio(M\$)	Aporte beneficiaria (\$)	Total (\$)
Obras Civiles montaje Estructuras e Inversores						
Elaboración e Instalación Malla de Tierra						
Instalación conductores DC, sub-estación y empalme red						
Traslados y Fletes						
Alojamiento y Alimentación						
Instalación de faenas y herramientas						
Total \$						

GASTOS DE INVERSIÓN				
Especificación del bien de capital	Valor de adquisición (\$)	Subsidio (\$)	Aporte beneficiaria (\$)	Total (\$)
Equipos/Módulos FV (@0,75USD/watt)				
Inversores				
Estructuras de Montaje				
Estación Metereológica				
Sistema de Comunicación				
Equipos de Conexión DC				
Tablero Transferencia y Empalme a Red				
Total \$				

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN						
Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario (\$/unid.)	Subsidio (\$)	Aporte beneficiaria (\$)	Total (\$)
Costos generales						
emisión garantía						
subsidio						
Total \$						

8. GARANTIAS

De acuerdo a las bases de postulación, **si el proyecto es aprobado**, es necesario que se garantice la correcta utilización de los recursos que FIA transferirá. Para esto, el Ejecutor deberá entregar a FIA alguno(s) de los siguientes documentos para garantizar los distintos aportes de dinero que se realicen durante la ejecución del proyecto:

- Boleta de garantía bancaria
- Póliza de seguros de ejecución inmediata
- Certificado de fianza

8.1. Considerando lo anterior, indicar **preliminarmente** en el siguiente cuadro, el tipo de documento(s) de garantía que se utilizaría(n) y quién(es) de los integrantes del proyecto la otorgarían en caso de ser aprobado el mismo.

Selección de documento de garantía ¹⁹	Tipos de documento de garantía
	Boleta de garantía bancaria ²⁰
	Póliza de seguro de ejecución inmediata ²¹ .
	Certificado de fianza ²²

¹⁹ Marque con una X, el o los documentos de garantía que se utilizarán.

²⁰ Garantía que otorga un banco, a petición de su cliente, llamado "tomador" a favor de otra persona llamada "ejecutor" que tiene por objeto garantizar el fiel cumplimiento de una obligación contraída por el tomador o un tercero a favor del ejecutor. Se obtiene mediante un depósito de dinero en el banco o con cargo a un crédito otorgado por el banco al tomador.

²¹ Instrumento de garantía que emite una compañía de seguros a solicitud de un "tomador" y a favor de un "asegurado". En caso de incumplimiento de las obligaciones legales o contractuales del tomador, la compañía de seguros se obliga a indemnizar al asegurado por los daños sufridos, dentro de los límites establecidos en la ley o en el contrato.

²² Documento emitido por una institución de garantía recíproca, la cual se constituye en fiadora (aval) de las obligaciones de un tomador para con un ejecutor. Para esto el tomador debe entregar una garantía a la institución de garantía recíproca.

9. ANEXOS FORMULARIO POSTULACIÓN**ANEXO 1. FICHA IDENTIFICACIÓN DEL EJECUTOR.**

Nombre	Cervecera Guayacan SpA	
Giro / Actividad	Elaboracion y comercialización de Maltas y Cervezas	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	x
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2012 (UF)		
Número total de trabajadores		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.cervezaguayacan.cl	
Nombre completo del representante legal	Andres Toro Olivos	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma del representante legal		

ANEXO 2. FICHA IDENTIFICACIÓN DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA Y/O SERVICIOS ENERGÉTICOS.

Nombre	Servicios de Energía Ciudad Luz Limitada	
Giro / Actividad	Generación en otras Centrales N.C.P.	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.ciudadluz.cl	
Nombre completo del representante legal	José Luis Opazo Bunster	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma del representante legal		

ANEXO 3. CARTA COMPROMISO APOORTE PECUNARIO EJECUTOR.

Presentar una carta de compromiso de Postulante Ejecutor, según el siguiente modelo:

Santiago,

10 de Julio del año 2014

Yo, don Andrés Toro Olivos, en
representación de Cervecera Guayacán SpA, vengo a
manifestar el compromiso de la entidad Cervecera Guayacán SpA, a la cual
represento, para realizar un aporte total de (más pago de impuestos por el monto
total del proyecto) al proyecto denominado "Autoabastecimiento Solar Cervecera Guayacán",
presentado al concurso "Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector
Agroalimentario y Forestal" de FIA.

Firma Ejecutor

ANEXO 4. CARTA COMPROMISO DE CADA INTEGRANTE DEL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA Y/O SERVICIOS ENERGÉTICOS.

Presentar una carta de compromiso de cada uno de los integrantes identificados en el equipo técnico (punto 4.2), según el siguiente modelo:

Santiago de Chile, 09 de julio de 2014

Sres. Fundación para la Innovación Agraria
Presente

Estimados señores:

Yo, José Luis Opazo Bunster, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado "Autoabastecimiento Solar Cervecería Guayacán", presentado al concurso "Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal". Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 35 horas por mes durante un total de 8 meses.

Santiago de Chile, 09 de julio de 2014

Sres. Fundación para la Innovación Agraria
Presente

Estimados señores:

Yo, Matías Steinacker Vélez, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado "Autoabastecimiento Solar Cervecería Guayacán", presentado al concurso "Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal". Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 20 horas por mes durante un total de 8 meses.

Santiago de Chile, 09 de julio de 2014

Sres. Fundación para la Innovación Agraria
Presente

Estimados señores:

Yo, Juan Luis González Collarte, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado "Autoabastecimiento Solar Cervecería Guayacán", presentado al concurso "Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal". Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 32 horas por mes durante un total de 8 meses.

Santiago de Chile, 09 de julio de 2014

Sres. Fundación para la Innovación Agraria
Presente

Estimados señores:

Yo, José María Pérez-Arcos Alonso, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado "Autoabastecimiento Solar Cervecería Guayacán", presentado al concurso "Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal". Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 20 horas por mes durante un total de 8 meses.

Santiago de Chile, 09 de julio de 2014

Sres. Fundación para la Innovación Agraria
Presente

Estimados señores:

Yo, Tomás Steinacker Vélez, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente en el proyecto denominado "Autoabastecimiento Solar Cervecería Guayacán", presentado al concurso "Proyectos de Energías Renovables No Convencionales para el Sector Agroalimentario y Forestal". Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 30 horas por mes durante un total de 8 meses.

ANEXO 5. FICHA DE ANTECEDENTES LEGALES DEL EJECUTOR.

Estas fichas deben ser presentadas por el Ejecutor

1. Identificación.

Nombre o razón social	Cervecería Guayacán SpA
Nombre fantasía	Cerveza Guayacán
RUT	
Domicilio social	
Duración	
Capital (\$)	

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

Nombre	Cargo	RUT
Andrés Toro Olivós	Gte. General	

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

Nombre	RUT
Víctor Szecowka Latrach	

4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.).

Nombre	Porcentaje de participación
Juan Esteban Toro Durán	

5. 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 a fojas 45195 N° 31122 del año 2008, modificación social a fojas 63860 N° 42103 del año 2013 y acta de directorio repertorio 11678.
Fecha	6 de Agosto
Notaría	Iván Torrealba

6. Antecedentes de constitución legal.

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	16/09/2014
Notaría	Maria Gloria Acharan Toledo
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	1 de Octubre de 2008
Inscripción Registro de Comercio	29 de Septiembre de 2008
Fojas	45195
Nº	31122
Año	2008
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere).

Fecha escritura pública	30 de Julio de 2013
Notaría	Ivan Torrealba
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	17 de agosto de 2013
Inscripción Registro de Comercio	9 de agosto de 2013
Fojas	63860
Nº	42103
Año	2013
Conservador de Comercio de la ciudad de	Santiago

c) Decreto que otorga personería jurídica.

Nº	11678
Fecha	6 de agosto de 2013
Publicado en el Diario Oficial de fecha	No
Decretos modificatorios	No
Nº	No
Fecha	No
Publicación en el Diario Oficial	No

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 (postulante ejecutor o proveedor), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Andres Toro Olivos
RUT	
Firma	

ANEXO 6. ANTECEDENTES COMERCIALES DEL EJECUTOR.

Entregar informe DICOM (Platinum)