



INFORME TÉCNICO FINAL

Nombre del proyecto	Autoabastecimiento Solar Cervecera Guayacán
Código del proyecto	PYT-2014-0167
Período de ejecución del proyecto	Inicio: 3 Marzo 2015
	Término: 3 Septiembre 2016
Fecha de entrega	04 Noviembre 2016

INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

Este informe debe sistematizar e integrar toda la información generada durante el desarrollo completo del proyecto, los resultados obtenidos e impactos logrados tras su ejecución; las modificaciones que se realizaron y del uso y situación actual de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.

PROCEDIMIENTOS

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
- Sobre la información presentada en el informe:
 - La información debe ser presentada en forma clara y concordante con los objetivos del proyecto.
 - Debe estar basada en la última versión del proyecto aprobado por FIA.
 - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
 - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero y ser totalmente consistente con ella.
- Sobre los anexos del informe:
 - Deben incluir toda la información que complementa y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
 - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
 - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información
- Sobre la presentación a FIA del informe:
 - El Informe final deberá ser enviado a la Dirección ejecutiva de FIA, en tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive), junto con una carta de presentación firmada por el Coordinador del Proyecto presentando el informe e identificando claramente el proyecto con su nombre y código.
 - La fecha de presentación debe ser la establecida en la carta de fecha de entrega de informes. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
 - Debe entregarse personalmente en las oficinas de FIA.
 - FIA revisará el informe y dentro de los 45 días hábiles siguientes a la fecha de recepción enviará una carta al coordinador del proyecto informando su aceptación o rechazo. En caso de rechazo, se informará en detalle las razones. El ejecutor deberá corregir los reparos u observaciones, motivo del rechazo, dentro del plazo determinado por FIA y que no podrá ser inferior a 10 días hábiles, contados desde la fecha en que fueron comunicadas al ejecutor.
 - El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES GENERALES	4
2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	4
3. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO	4
3.1 Estructura de costo del proyecto	4
3.2 Resumen del presupuesto	4
3.3 Detalle del presupuesto	5
3.4 Gasto acumulado	5
4. RESUMEN EJECUTIVO	7
5. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	8
6. ACTIVIDADES	9
7. RESULTADOS DEL PROYECTO	11
7.1 Describa detalladamente el proyecto	11
7.2 Diagrama	12
7.3 Discrepancias	13
7.4 Sistema de seguimiento y monitoreo	14
7.5 Tiempo de implementación	15
8. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	16
9. INDICADORES DE SEGUIMIENTO	16
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
10.1 Problemas	18
10.2 Inconvenientes en la instalación	18
10.3 Proveedor	18
10.4 Recomendaciones	19
10.5 Otros aspectos	19
11. ANEXOS	20

INFORME TECNICO FINAL

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Cervecera Guayacan SpA.
Nombre del Proveedor	Servicios de Energía Ciudad Luz SpA
Coordinador del Proyecto:	Cristóbal Holmgren
Región de ejecución:	Coquimbo
Fecha de inicio iniciativa:	3 Marzo 2015
Fecha término Iniciativa:	3 Septiembre 2016

2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Implementar un proyecto de generación eléctrica por medio de energía solar fotovoltaica para autoabastecer los requerimientos de energía eléctrica para todas las faenas de la Sociedad Cervecera Guayacán SpA y así mejorar la gestión energética, haciendo más competitiva y rentable la producción y comercialización de Cerveza.

3. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

3.1 Estructura de costo del proyecto

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el proyecto definitivo aprobado por FIA su cofinanciamiento.

Costo total del proyecto		
Aporte total FIA		
Aporte total Ejecutor (pecuniario)		

3.2 Resumen del presupuesto

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

Total			
-------	--	--	--

3.3 Detalle del presupuesto

Cuantifique los gastos realizados en el proyecto para cada una de las actividades descritas en el plan de trabajo (considere las etapas de diseño, obras civiles, instalación, adquisición de equipos, montaje, etc).

Ítem o actividad	RRHH	Inversión	Administr.	Operación	Subsidio (\$)	Aporte beneficiaria (\$)	Total (\$)
Revisión Ingeniería de detalle	X						
Adquisición de equipos		X					
Instalación de faena				X			
Topografía y trazado				X			
Transporte equipos y materiales				X			
Escarpe y nivelación de terreno				X			
Excavaciones				X			
Obras civiles	X						
Montaje estructura soportante	X						
Instalación equipos	X						
Instalaciones eléctricas	X						
Gestión conexión empalme	X						
Inscripción y recepción SEC	X						
Puesta en marcha	X						
Total \$							

3.4 Gasto acumulado

Detalle el gasto acumulado del proyecto correspondiente a los aportes FIA y aportes del Ejecutor.

Gasto Acumulado	Monto (\$)
Aportes FIA del proyecto	
1. Aportes entregados	Primer aporte
	Segundo aporte
2. Total de aportes FIA entregados (suma N°1)	

Gasto Acumulado	Monto (\$)
3. Total de aportes FIA gastados	
4. Saldo real disponible (Nº2 – Nº3) de aportes FIA	
Aportes Ejecutor del proyecto	
1. Aportes Ejecutor programado	
2. Total de aportes Ejecutor gastados	
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes Ejecutor	

4. RESUMEN EJECUTIVO

Elabore un resumen del proyecto, que incluya: una breve descripción de la empresa, el proceso productivo que es abastecido con el sistema de energía renovable, y los antecedentes técnicos generales de la tecnología (considere tipo de energía, potencia instalada, porcentaje de la demanda energética reemplazada, excedentes de energía a comercializar y los principales resultados obtenidos).
(Máximo 1 página).

El proyecto soluciona el problema de suministro eléctrico seguro, sustentable, competitivo y a precios estables en el largo plazo, para la producción de cervezas de la Cervecería Guayacán SpA., en la comuna de Vicuña, región de Coquimbo. 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. Cervecería Guayacán ha buscado 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 contempló la instalación de una planta fotovoltaica de 20.54 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 explotó la oportunidad de convertirse en la primera productora de cerveza artesanal de la región en que utilice en sus procesos productivos este tipo de energías renovables. Con el proyecto se ha logrado disminuir y dar estabilidad al costo del suministro eléctrico, aumentando la rentabilidad de la empresa.

La planta se evaluó para un periodo de 20 años de producción (2015-2034), de acuerdo a lo estipulado en las bases del presente concurso y cuenta con buenos indicadores financieros, que la hacen viable, considerando el subsidio entregado. La planta solar se ha diseñado para una generación de 37.807 kWh/año (figura para el año 1), 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 eléctrica de la planta.

Este proyecto es altamente innovador, ya que es la primera planta FV de esta escala destinada a autoconsumo de la región en estar conectada a red, lo que permitirá intercambiar energía eléctrica con la red de distribución local, inyectando excedentes que son remunerados de acuerdo con la Ley de Net-Billing. Este proyecto ha permitido 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 ha demostrado la viabilidad técnica y financiera de proyectos de autogeneración solar fotovoltaica en el sector agroalimentario, generando experiencia y conocimiento en el país.

5. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Describa el cumplimiento de los objetivos general y específicos planteados en el proyecto definitivo aprobado por FIA. Considere además una descripción breve de los impactos (económicos, sociales y ambientales) obtenidos tras la ejecución del proyecto.

El proyecto logró satisfactoriamente el cumplimiento de los objetivos planteados, tanto el general como los objetivos específicos. El proyecto se planteó como objetivo el implementar un proyecto de generación eléctrica por medio de energía solar fotovoltaica para autoabastecer los requerimientos de energía de la planta de cerveza artesanal de Cervecera Guayacán, 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 Cervecera Guayacán SpA.

Los objetivos específicos eran los siguientes, lo que se han alcanzado en su totalidad:

Nº OE	Descripción del objetivo específico	% de cumplimiento
1	Autoabastecer la mayor proporción posible de energía eléctrica consumida por el proceso productivo de Cervecera Guayacán por medio de generación eléctrica fotovoltaica, de acuerdo con la disponibilidad de espacio físico para la instalación de módulos FV.	100%
2	Aumentar la competitividad de Cervecera 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.	100%
3	Aumentar la rentabilidad de Cervecera 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 in-situ, debido al potencial turístico de la zona y de la misma planta	100%
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.	100%
5	Apoyar a Cervecera 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.	100%

El proyecto, además de demostrar la conveniencia económica de la energía solar FV, ha generado aprendizajes tecnológicos en los trabajadores de Cervecera Guayacán, conocimiento de estas tecnologías en otras empresas del sector y ha permitido una considerable reducción de la huella de carbono producto del suministro de energía eléctrica renovable.

6. ACTIVIDADES

Describa las principales actividades, programadas en la Carta Gantt y no programadas, ejecutadas para el correcto desarrollo del proyecto, considerando las etapas de preparación, montaje, y puesta en marcha. Se sugiere incorporar fotografías de las distintas actividades que ayuden a su descripción.

Al inicio del proyecto se formalizó el convenio entre el Ejecutor, FIA y la Subsecretaría de Energía, se entregaron los antecedentes adicionales solicitados al ejecutor según bases y se hizo entrega de la garantía por los recursos adjudicados por FIA. Adicionalmente se suscribió el contrato de ejecución con el proveedor, se ajustó el calendario de ejecución y se hizo entrega de la primera cuota del subsidio, con el fin de comenzar la ejecución del proyecto de acuerdo con el plan de trabajo.

Se realizó una revisión de la ingeniería de detalle por parte del proveedor y sobre la base de esto se actualizaron los costos del proyecto. Estos sufrieron variaciones debido al alza del tipo de cambio del dólar entre la fecha de formulación y suscripción del proyecto. El sobre costo fue asumido completamente por el Ejecutor del proyecto.

Durante marzo y abril de 2015, se suscribieron los órdenes de compra de equipos principales (inversores, estructuras de montaje y módulos FV) y se inició la preparación de estructuras soportantes y otros trabajos preparatorios durante abril de 2015, con trabajo en talleres del proveedor.

Los equipos principales del proyecto, incluyendo módulos fotovoltaicos, inversores y estructuras de montaje sobre techo arribaron a Chile entre fines de mayo 2015 y la primera quincena de junio 2015. Se realizó la internación, desaduanaje y transporte de equipos hasta las bodegas del proveedor y posteriormente su traslado al sitio del proyecto en Diaguitas, comuna de Vicuña.

La segunda quincena de mayo se elaboraron estructuras de soporte tipo parking para los módulos FV ubicados en el corredor del galpón de la cervecera Guayacán, los que fueron trasladados a terreno junto con el resto de equipos del proyecto.

Se dio inicio a la preparación de obras civiles durante la primera quincena de julio y al montaje de estructuras y módulos FV entre los meses de julio y agosto de 2015. Una vez realizado el montaje mecánico y obras civiles, se procedió a la conexión eléctrica DC, incluyendo cableado de los strings, montaje e instalación de inversores, instalación de protecciones y tierras y la conexión de circuito eléctrico AC hasta la acometida de red al medidor de la planta cervecera.

Durante el periodo anterior se realizaron todas las gestiones con la distribuidora local (CONAFE) y con la SEC (en oficinas nacionales) para acoger el proyecto a la ley de Net Billing. Se ingresaron y recibieron los formularios F1 a F4 y se elaboró el TE4 para ingresar a SEC. Este proceso fue bastante más lento y complejo que lo esperado debido a la falta de experiencia en Chile sobre la implementación del Net-Billing. Existieron diferencias de

interpretación de parte de la distribuidora, SEC y el ejecutor sobre diversos aspectos de la reglamentación técnica, los plazos establecidos para recibir respuestas de la empresa distribuidora no fueron respetados y, en general, el proceso fue poco fluido, generando atrasos en la puesta en marcha del proyecto. Finalmente se aclararon todas las diferencias de interpretación y el proyecto se encuentra conectado a red. La primera quincena de Diciembre 2015 se agendó una visita técnica de CONAFE para que realizara una desconexión del empalme, realizara las modificaciones necesarias en sus instalaciones y pudiera conectar el proyecto.

El TE4 aprobado fue recepcionado el 21 Enero 2016. Se solicitó la conexión final de CONAFE/CGE en enero y finalmente el proyecto quedó en condiciones de inyectar energía a la red, con F6 suscrito el 9 Marzo 2016 y contrato de inyección firmado por CGE/CONAFE el 05 Feb 2016. El proyecto se encuentra terminado y operando en perfectas condiciones.

La carta Gantt que se presenta a continuación indica la ejecución de las actividades del proyecto.

Actividades	Año 2015										2016		
	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
Revisión Ingeniería de detalle	█												
Adquisición y aprovisionamiento equipos		█	█	█									
Instalación de faena			█										
Obras Civiles			█	█									
Transporte equipos y materiales			█	█	█								
Montaje estructura soportante				█	█	█							
Montaje equipos				█	█	█	█						
Instalaciones eléctricas				█	█	█	█	█					
Gestión conexión empalme			█	█	█	█	█	█	█	█			
Inscripción y recepción SEC									█	█	█		
Puesta en marcha													█





7. RESULTADOS DEL PROYECTO

7.1 Describa detalladamente el proyecto.

Incorpore las características de la tecnología instalada, las características técnicas de los equipos, sus marcas y componentes, entre otras especificaciones técnicas que considere relevante informar. Si corresponde especificar el estado y operatividad de la conexión a la red de distribución, acogiéndose al beneficio de la Ley 20.571.

Se debe incluir en anexos las fichas técnicas de los principales equipos, tales como paneles solares, inversores, motores, según corresponda.

El proyecto de autoabastecimiento solar consiste en una central fotovoltaica (FV) de 20,54 KWp en la planta productora de Cervecería Guayacán, en Diaguitas, comuna de Vicuña.

Se utilizó la siguiente tecnología principal:

79 módulos FV policristalino marca Risen 260W (se adjuntan especificaciones técnicas).

1 Inversor ABB Trio TL 20.000, capacidad nominal total 60KW +/- 10% (se adjuntan especificaciones técnicas)

Estructuras de montaje SOPSOLAR (se adjuntan especificaciones técnicas)

Equipamiento eléctrico DC y AC de acuerdo a norma y reglamentación nacional.

Equipamiento de monitoreo y plataforma de control ABB (se adjuntan especificaciones)

técnicas).

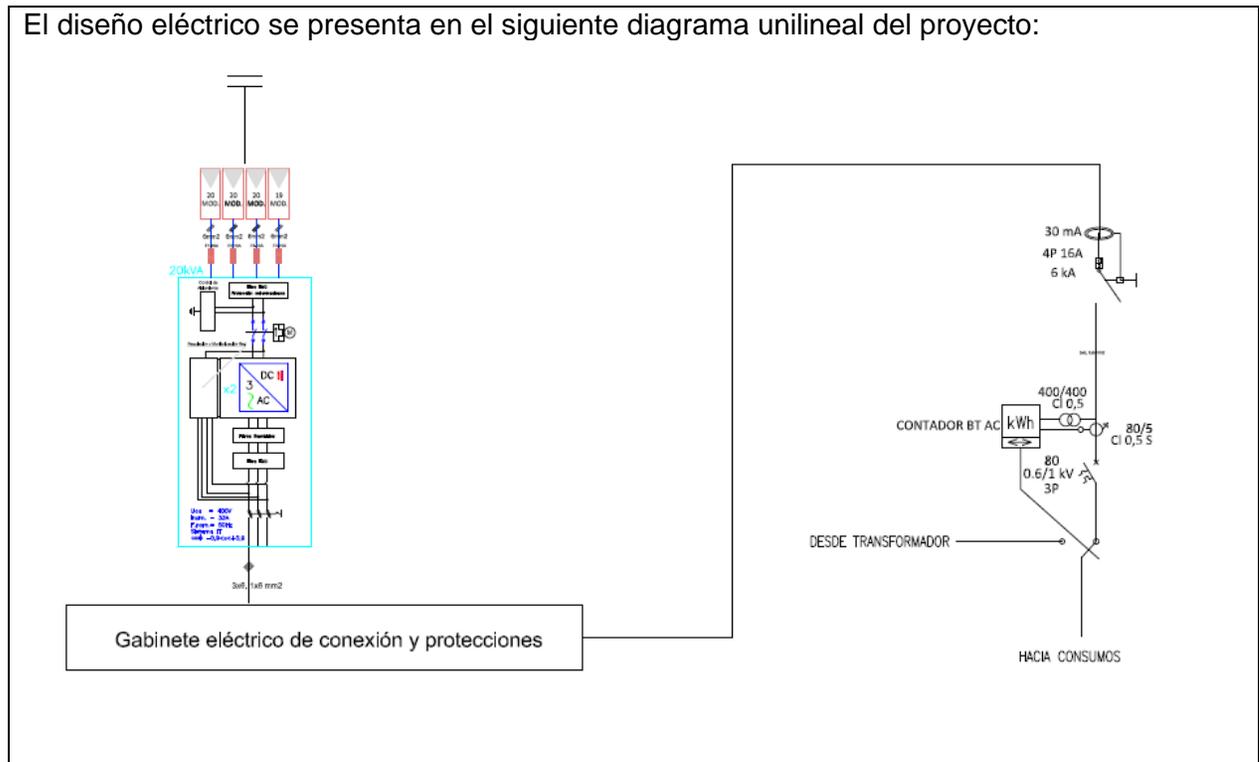
El proyecto se encuentra con puesta en marcha desde enero de 2016 y conectado a red desde marzo de 2016.

Como se mencionó anteriormente, el proceso de tramitación y conexión a red fue la principal dificultad del proyecto. Además de requerir mucho más tiempo que lo definido en la regulación (debido a atrasos de la distribuidora eléctrica) y ser mucho más complejo que lo esperado, el proceso requirió de mucha más gestión que la prevista. Hubo diferencias de interpretación de parte de la distribuidora, SEC y el ejecutor sobre diversos aspectos de la reglamentación técnica, los plazos establecidos para recibir respuestas de la empresa distribuidora no fueron respetados y, en general, el proceso entre el proyecto y la distribuidora fue poco fluido. Finalmente SEC instruyó a la distribuidora de como debía realizarse la conexión a red y el equipamiento que debía utilizarse, que era el mismo que proponía el proveedor. El TE4 aprobado fue recepcionado el 21 Enero 2016. La conexión a red (F6 y contrato de inyección firmado por CGE) se realizó el 9 Marzo y 5 Febrero 2016 respectivamente.

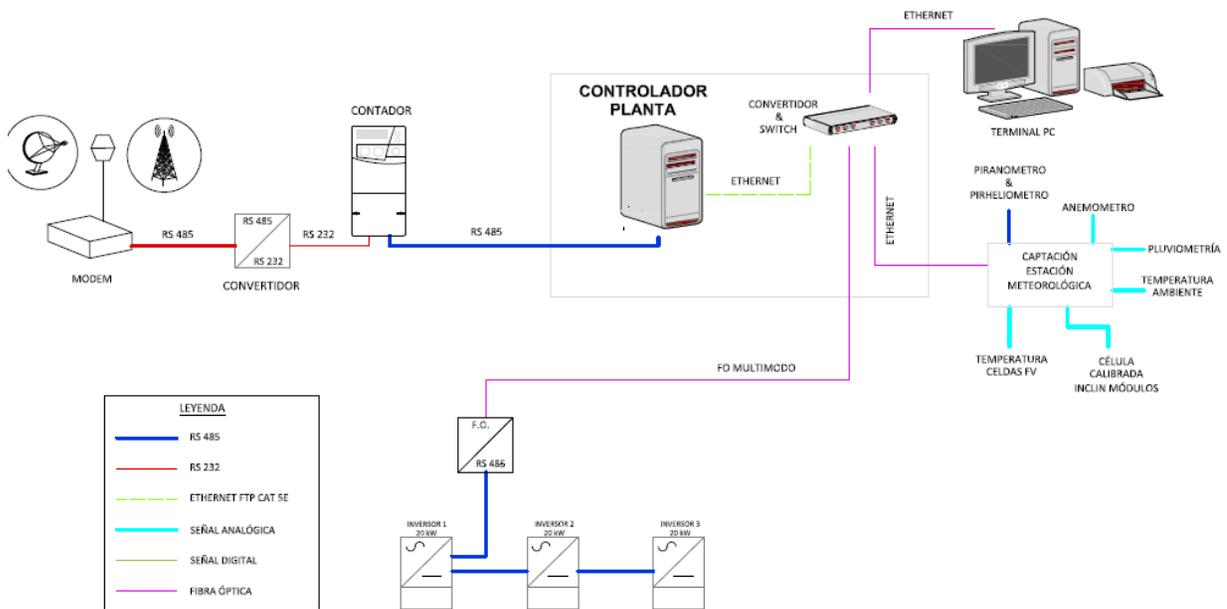
7.2 Diagrama

Presente un diagrama de la planta, con sus principales elementos. Se debe incluir en anexos los planos de la instalación.

El diseño eléctrico se presenta en el siguiente diagrama unilineal del proyecto:



Adicionalmente se presenta el diagrama del sistema de monitoreo y control:



En anexos se presentan planos y otra información técnica relevante.

7.3 Discrepancias

Describe las discrepancias de la tecnología implementada versus la solución propuesta inicialmente, justificando los motivos de las discrepancias presentadas.

El proyecto presentó los siguientes cambios o problemas durante la ejecución:

1. Uso de módulos FV de potencia mayor: Se había diseñado originalmente con módulos FV de 250Wp. El proveedor de la tecnología (Risen) aumentó la eficiencia de sus módulos, por lo que los mismos paneles FV que antes eran de 250W, ahora tienen una capacidad peak de 260W. Se mantiene el número de módulos (79), por lo que la nueva potencia peak de la planta solar es de 20,54 KWp (en vez de 19,75 KWp). La potencia nominal a la salida de inversores sigue siendo 20 KW, y el mismo inversor soporta este aumento marginal de carga peak. Tiene un impacto positivo en la generación eléctrica.
2. Retraso en el proceso de conexión a red: Ya se ha mencionado. La reglamentación del Net Billing establece un procedimiento claro de conexión a

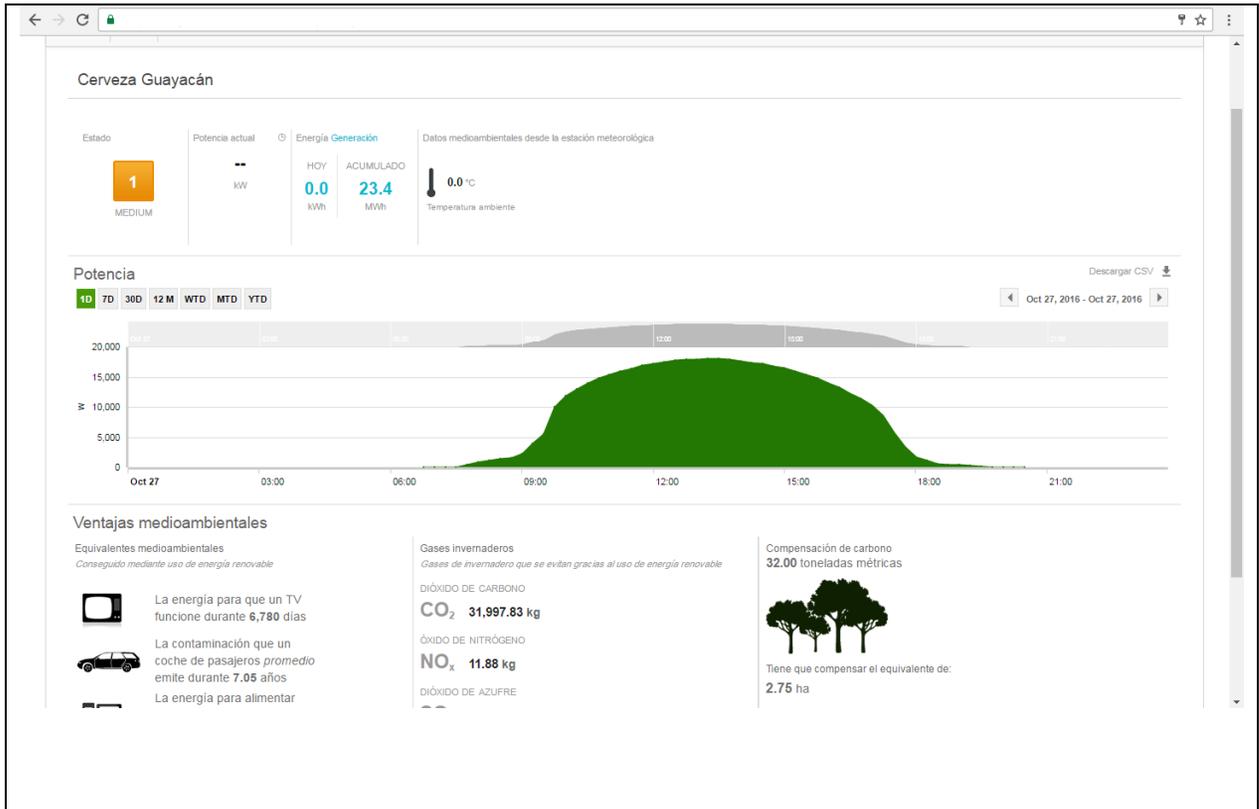
red. Sin embargo, la poca experiencia en Chile (la ley lleva un año y medio de vigencia desde la promulgación del Reglamento) ha significado de manera generalizada que los proyectos de autogeneración eléctrica con energías renovables enfrenten mayores plazos que los establecidos. Este es uno de los primeros proyectos de autogeneración certificados y conectados al amparo del Net Billing en la región de Coquimbo, por lo que los equipos de las empresas distribuidoras locales no cuentan con las capacidades para realizar una gestión adecuada en línea con el reglamento. Se sostuvieron reuniones con la distribuidora local y con SEC para subsanar diferencias y poca claridad en el proceso. Se llegó a acuerdos y consensos y el proyecto está conectado a red, con formulario F6 firmado por CONAFE y contrato suscrito. El proyecto se encuentra terminado, operativo y recepcionado,

7.4 Sistema de seguimiento y monitoreo

Describa, si corresponde, el sistema de seguimiento y monitoreo del proyecto, indicando el tipo y características de la información que se obtendrá.

Para permitir el correcto monitoreo de la operación y entregar una mantención adecuada, cuenta con un sistema de control y comunicación por medio de la plataforma Aurora Vision de ABB, con datalogger que almacena datos horarios. Estos datos se comunicaran con los inversores ABB, con lo que el Ejecutor y Proveedor tiene acceso a información en línea sobre generación y rendimiento horario de la planta de forma continua, entregando datos de funcionamiento de la planta FV e implicancias ambientales, tales como reducción de emisiones de CO2.

Se muestra como ejemplo un día típico de generación de Octubre 2016:



7.5 Tiempo de implementación

Indique cuanto tiempo tardó la implementación del proyecto y si fue acorde con los tiempos presupuestados.

El proyecto se ejecutó completamente dentro de un año (12 meses), ajustándose al plazo del convenio de transferencia de recursos. Hubo atrasos que fueron manejados dentro del plazo acordado para la ejecución del proyecto, principalmente debido a la demora y atrasos en el proceso de conexión a red por parte de la distribuidora eléctrica.

8. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Detalle el plan de operación y mantenimiento del proyecto para asegurar su correcta operación, indicando aspectos tales como: abastecimiento de insumos, horarios de funcionamiento, número de operarios, turnos, capacitaciones, medidas de seguridad, mantenciones preventivas, etc.

La operación de un proyecto solar FV conectado a red es bastante sencilla y automática. Las principales labores son las de limpieza, mantención de equipamiento eléctrico y control y monitoreo.

La operación del proyecto la realiza conjuntamente personal del ejecutor (Cerv. Guayacán) y el proveedor (Serv. de Energía Ciudad Luz). Personal del Ejecutor fue capacitado por la empresa proveedora y sus labores se refieren a limpieza de módulos y revisión del estado de funcionamiento en terreno. El resto de labores de monitoreo, control y operación se pueden realizar de manera remota mediante acceso a la plataforma descrita anteriormente. Ciudad Luz realiza operación y soluciona problemas, en caso de presentarse.

9. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Indique si ha habido cambios en las metas de los indicadores de seguimiento y sus medios 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. Indique si ha habido cambios en las metas de los indicadores de seguimiento y sus medios de verificación.

No ha habido cambios en los indicadores de seguimiento. Se indican a continuación:

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. ¹		
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. ²		

¹ 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.

² El precio de venta de la energía varía de acuerdo a la publicación de tarifas reguladas de la CNE. Actualmente corresponde a \$/kWh para el tipo de tarifa y zona del proyecto.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Problemas

Comente sobre los problemas enfrentados durante la ejecución proyecto (legal, técnico, administrativo, de gestión, u otros), y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

Como se ha indicado, el proceso de conexión a red fue más engorroso y lento que lo previsto, principalmente debido a la falta de experiencia en el país de la implementación del Net Billing, la existencia de un mercado incipiente de proyectos renovables conectados red, la falta de procesos claros y el bajo respeto a los plazos establecidos en la regulación. Los problemas en el proceso de conexión fueron subsanados y el proyecto fue puesto en marcha en (en autoconsumo) en Noviembre de 2015, recepcionado por SEC en Enero de 2016 y conectado por CGE en Marzo de 2016.

10.2 Inconvenientes en la instalación

Relate si hubo algún tipo de inconveniente en la instalación del proyecto.

Además de lo indicado anteriormente, no hubo problemas en la instalación el proyecto una vez que fue puesto en marcha.

10.3 Proveedor

¿Cómo fue el funcionamiento y la relación con el Proveedor?

La comunicación ha sido fluida y estamos muy satisfechos con la gestión del Proveedor, quien cumplió a cabalidad con las fechas de cada una de las etapas para la ejecución del proyecto, incluyendo gestiones adicionales a las propuestas inicialmente para apoyar técnica y administrativamente el proyecto.

Actualmente el proveedor realiza todas las gestiones para solucionar problemas con el reconocimiento de inyecciones de energía a la red y otros problemas técnicos que pueden surgir.

10.4 Recomendaciones

Comente sobre sus recomendaciones, desde el punto de vista, técnico, económico y de gestión, para el desarrollo de proyectos de similares características.

Con la puesta en marcha ha comenzado un desafío operativo y de gestión inteligente de la energía que esperamos poder implementar paso a paso, con información que ahora disponemos de la generación de energía, para maximizar el autoconsumo de energía proveniente del proyecto.

Para otro tipo de proyectos de similares características, consideramos relevante la promoción de modelos de negocio de gestión y servicios de energía renovable y distribuida, ya que las empresas agroalimentarias no cuentan con todos los conocimientos adecuados para el diseño, ejecución y operación de proyectos de energía renovable.

En este sentido, el desarrollo de instrumentos de gestión e integración de empresas que ofrecen un servicio integral de energía (no solo proveedores de equipos o instaladores, sino modelos ESCO) resultaría muy beneficioso para escalar y aumentar el impacto de proyectos de energía solar para autoconsumo.

10.5 Otros aspectos

Mencione otros aspectos de interés

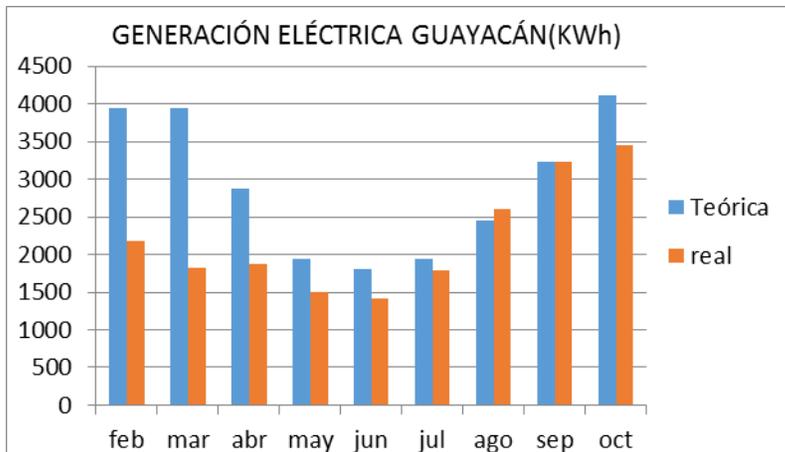
N/A

11. ANEXOS

1. Gráficos de Generación bruta mensual y variables relevantes de funcionamiento
2. Anexos Técnicos (esquemas unilineales, planos, especificaciones técnica de equipos, garantías y certificaciones) (*SOLO EN COPIA DIGITAL)
3. Fotos del proyecto (*SOLO EN COPIA DIGITAL)
4. Formularios de Conexión a Red (*SOLO EN COPIA DIGITAL)

Anexo 1: Gráficos de Generación bruta mensual y variables relevantes de funcionamiento

Producción Bruta de Energía



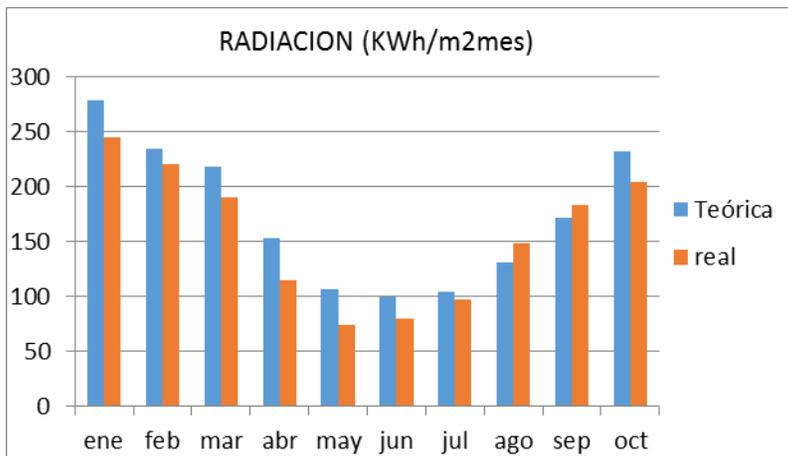
kWh		PRODUCCIÓN	
N		Teórica	real
	ene	4425	2008
	feb	3949	2183
	mar	3942	1824
	abr	2875	1878
	may	1945	1509
	jun	1802	1411
	jul	1935	1796
	ago	2451	2612
	sep	3236	3229

oct

4110

3460

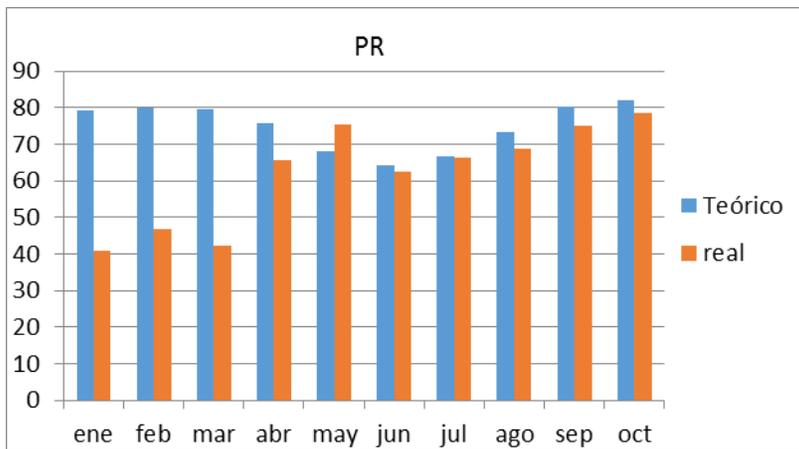
Radiación Esperada v/s datos reales 2016



kWh/m2 mes

RADIACIÓN	Teórica	real
ene	277,9	245
feb	234,3	221
mar	218,3	190
abr	153,5	115
may	106,8	75
jun	99,3	80
jul	105	97,9
ago	131	148,8
sep	172	183,6
oct	232	203,6

Performance Ratio Teórico v/s Real



PR	Teórico	real
ene	79,1	41
feb	79,8	47
mar	79,7	42
abr	75,6	66
may	67,9	75
jun	64,2	63
jul	66,7	66
ago	73,3	69
sep	80,4	75
oct	82,1	79