INFORME TÉCNICO FINAL

Nombre del proyecto	Autoabastecimiento Solar Olivos Olimpo
Código del proyecto	PYT-2014-0168
Período de ejecución del proyecto	Inicio: 09 Marzo 2015
	Término: 07 abril 2017
Fecha de entrega	10 Marzo 2017

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 consiste 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 complemente 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 5
3.3 Detalle del presupuesto 5
3.4 Gasto acumulado 6
4. RESUMEN EJECUTIVO 7
5. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO 8
6. ACTIVIDADES 9
7. RESULTADOS DEL PROYECTO 12
7.1 Describa detalladamente el proyecto. 12
7.2 Diagrama 13
7.3 Discrepancias 15
7.4 Sistema de seguimiento y monitoreo 15
7.5 Tiempo de implementación 16
8. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMENTO 17
9. INDICADORES DE SEGUIMIENTO 17
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 19
10.1 Problemas 19
10.2 Inconvenientes en la instalación 19
10.3 Proveedor 20
10.4 Recomendaciones 20
10.5 Otros aspectos 20
11. ANEXOS 21

INFORME TECNICO FINAL

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	Comercial Ugarte y Scott S.A.
Nombre del Proveedor	Servicios de Energía Ciudad Luz SpA
Coordinador del Proyecto:	Rosario Ugarte
Región de ejecución:	Coquimbo
Fecha de inicio iniciativa:	09 Marzo 2015
Fecha término Iniciativa:	07 abril 2017

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 bombeo y riego, y la producción de Aceite de Oliva del Grupo Olivos Olimpo (Com. Ugarte y Scott S.A.), para así mejorar la gestión energética, haciendo más competitiva y rentable la producción de aceite de la propia sociedad y los servicios de procesamiento que prestan a otras empresas agrícolas (oliveras) de la zona.

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 FIA ($)	APORTE PECUNIARIO POSTULANTE EJECUTOR ($)	TOTAL ($)
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 y aprovisionamiento 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 Nº1)		
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 aceite de oliva de la Comercial Ugarte y Scott S.A. (Grupo Olivos Olimpo), en la comuna de Ovalle, región de Coquimbo. El proceso productivo consiste en el cultivo de aceitunas y producción de aceite. El sistema de riego a ser intervenido consta de 169 has. (tranque de acumulación). La producción de aceite se realiza en la almazara que procesa producción propia y entrega servicios a otras empresas de la provincia de Limarí. Los requerimientos energéticos provienen de demanda eléctrica en estaciones de bombeo y para el uso de la almazara, oficinas y talleres.

El proyecto de autoabastecimiento solar contempló la instalación de una planta fotovoltaica divida en dos sub-plantas de 74,88 KWp, totalizando una instalación solar de 149.76KWp y 120KW nominales a la salida de los inversores. 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, cuando se considera el subsidio solicitado.

La instalación solar FV permitirá generar 259.152 kWh/año (figura para el año 1) de acuerdo a los parámetros de diseño, con lo que se podrá abastecer el 100% de los requerimientos netos anuales de energía eléctrica de la Comercial Ugarte y Scott. De esta manera, el proyecto se plantea como objetivo general autoabastecer los requerimientos de energía eléctrica para todas las faenas del Grupo Olimpo para así mejorar la gestión energética, haciendo más competitiva y rentable la producción de olivos y procesamiento de aceite de oliva.

Este proyecto es altamente innovador, ya que fue 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. El proyecto estima que se comercializará un 19,9% del total de energía generada (51.768 kWh/año). 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 agrícola, 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 eléctrica para las faenas de la Comercial Ugarte y Scott en el Tranque de regadío sur y Almazara y así mejorar la gestión energética, haciendo más competitiva y rentable la producción de aceite de oliva. Una vez ejecutado el proyecto, el Grupo Olimpo autoabastece sus requerimientos eléctricos con energía solar e intercambia excedentes de energía con la red.

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

Nº OE	Descripción del objetivo específico	% de cumplimiento
1	Autoabastecer el total neto anual de energía eléctrica consumida por el proceso productivo de riego de las etapas I y III y la almazara del Grupo Olivos Olimpo de la Comercial Ugarte y Scott por medio de generación eléctrica fotovoltaica.	100%
2	Aumentar la rentabilidad de la Comercial Ugarte y Scott por medio de la reducción de los costos de suministro eléctrico y entregar estabilidad en los costos futuros de la electricidad.	100%
3	Demostrar la viabilidad técnica y financiera de proyectos de autogeneración solar fotovoltaica en el sector agrícola, 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%
4	Apoyar al Grupo Olivos Olimpo 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%
5	Mejorar la competitividad del sector de producción de aceite de oliva al introducir tecnologías energéticas innovadoras y limpias, que reducen la huella de carbono. La Almazara del Grupo Olivos Olimpo es la mayor almazara de la zona y presta servicios de procesamiento a terceros, quienes se verán beneficiados por el uso de una planta aceitera carbono neutral, aumentando sus posibilidades de crecimiento.	100%

El proyecto, además de demostrar la conveniencia económica de la energía solar FV, ha generado aprendizajes tecnológicos en los trabajadores de Olivos Olimpo, 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.

Se dio inicio a la preparación de obras civiles durante la semana del 13 de abril de 2015, con trabajo en talleres del proveedor y se programó la ejecución de obras en terreno para la semana del 18 de mayo. Hasta el 30 de mayo, se realizaron obras civiles: excavaciones, fundaciones y construcción de obras para montaje de equipos. El sitio del proyecto quedó listo para la instalación de estructuras de montaje y módulos FV, los que llegaron a Chile la segunda semana de junio. Con el inicio de obras civiles, se inició la tramitación de conexión del proyecto para acogerse a la ley 20.571 y ser capaz de inyectar excedentes de energía.
Adicionalmente, se realizó la internación, desaduanaje y transporte de equipos hasta el sitio del proyecto.

Durante la semana del 21 de junio de 2015 se inició el montaje mecánico de estructuras soportantes y de módulos FV. Durante la semana del 24 de agosto se comenzó la conexión eléctrica DC del proyecto, tanto en obras de la Almazara como en Tranque. 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 las acometidas de red.

El término de actividades de conexión eléctrica al interior de las plantas solares se concluyó la primera semana de octubre de 2015.
Durante el periodo descrito se realizado 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. Este proceso se ha realizado con especial atención durante los meses de octubre y

noviembre. Lo anterior debido a que la respuesta a la capacidad de conexión del proyecto de la Almazara indicó que no se podían conectar más de 30KW por limitación del transformador, pero en realidad el transformador tiene una potencia disponible superior a la del proyecto (74 KW).
En el caso de la Almazara, se solicitó una visita a terreno por parte de CONAFE y se verificó que el proyecto podía ser conectado. Hacia fines de 2015 CONAFE aún no daba respuestas a las solicitudes. En la Almazara se cuenta con ingreso y recepción de los formularios F1 y F2, con comentarios, los que deben ser incluidos en un nuevo proceso (F2). Para el caso del Tranque Sur, se ingresaron y recibieron los formularios F1 a F4. En este caso, el proyecto no enfrentó dificultades por capacidad de conexión permitida, pero sí plazos mucho más extendidos que lo establecido en la reglamentación.

En general, el proceso de conexión a la red fue bastante más lento y complejo que lo esperado debido a la falta de experiencia en Chile sobre la implementación del Net-Billing. Han existido 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. Finalmente se aclararon todas las diferencias de interpretación y el proyecto se siguió la tramitación para ser conectado a red. Durante la segunda semana de diciembre 2015 se realizaron los trabajos finales de conexión de protecciones eléctricas según lo acordado con SEC y CONAFE, dejando el proyecto en condiciones de ser conectado a red.

Sin embargo, a fines de Noviembre 2015, el proyecto del tranque sur sufrió el robo de inversores. El incidente fue reportado a la policía y se tomaron las medidas de seguridad para evitar nuevos problemas de seguridad. Se mejoraró el cierre perimetral de los proyectos, se mejoró la iluminación y se dispusieron nuevos protocolos de seguridad con el personal responsable de la seguridad en el campo de Olivos Olimpo. Adicionalmente se tomaron las medidas para contar con nuevos inversores para instalarlos y no retrasar la puesta en marcha del proyecto. Se realizó la compra de los equipos y se reinstalaron en marzo de 2016. Con estas obras concluidas se finalizó la tramitación de conexión a red y certificación SEC. Lo que ocurrió entre mayo y junio de 2016.

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

N°OE	Actividades	2015												2016					
		ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun
1	Suscripción Contratos																		
2	Revisión Ingeniería detalle																		
3	Adquisición y aprovisionamiento equipos																		
4	Instalación de faena																		
5	Topografía y trazado																		
6	Transporte equipos y materiales																		
7	Obras civiles																		
8	Montaje estructura soportante																		
9	Instalación equipos																		
10	Instalaciones eléctricas																		
11	Gestión conexión empalme																		
12	Inscripción y recepción SEC																		
13	Puesta en Marcha-Recepción Final																		

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 dos sub-plantas fotovoltaicas (FV) de 74,88 KWp cada una, en el tranque sur y almazara de Olivos Olimpo, en su predio de Ovalle. En cada sub-planta se utilizó la siguiente tecnología principal:
288 módulos FV policristalino marca Risen 260W (se adjuntan especificaciones técnicas).
3 Inversores 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, estación meteorológica y plataforma de control ABB (se adjuntan especificaciones técnicas).

El proyecto se encuentra con puesta en marcha desde abril de 2016 (recepción y certificación SEC) y conectado a red desde junio de 2016.

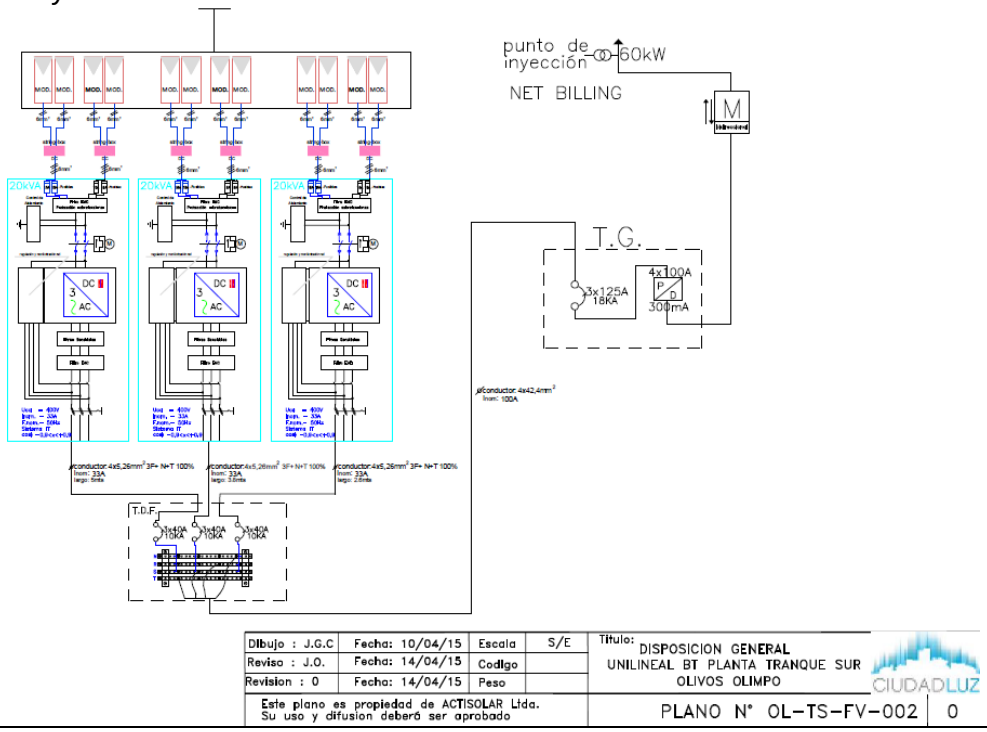
Como se mencionó anteriormente, el proceso de tramitación y conexión a red fue la principal dificultad del proyecto. Además de requerir mucho más tiempo que lo definido en la regulación (debido a atrasos de la distribuidora eléctrica) y ser mucho más complejo que lo esperado, el proceso requirió de mucha 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 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 11 abril 2016. La conexión a red (F6 y contrato de inyección firmado por CGE) se realizó el 10 junio 2016.

La mayor dificultad posterior a la puesta en marcha ha sido el hecho que la distribuidora eléctrica (CONAFE/CGE) no ha reportado ni contabilizado los excedentes de energía que se han inyectado durante varios meses de operación posterior a la conexión a red. El proveedor (Ciudad Luz) realizó reclamos formales y gestiones frente a SEC y con las máximas autoridades del Ministerio de Energía. SEC y el Ministerio de Energía instruyeron la reposición de dineros no descontados de las inyecciones a red.

7.2 Diagrama

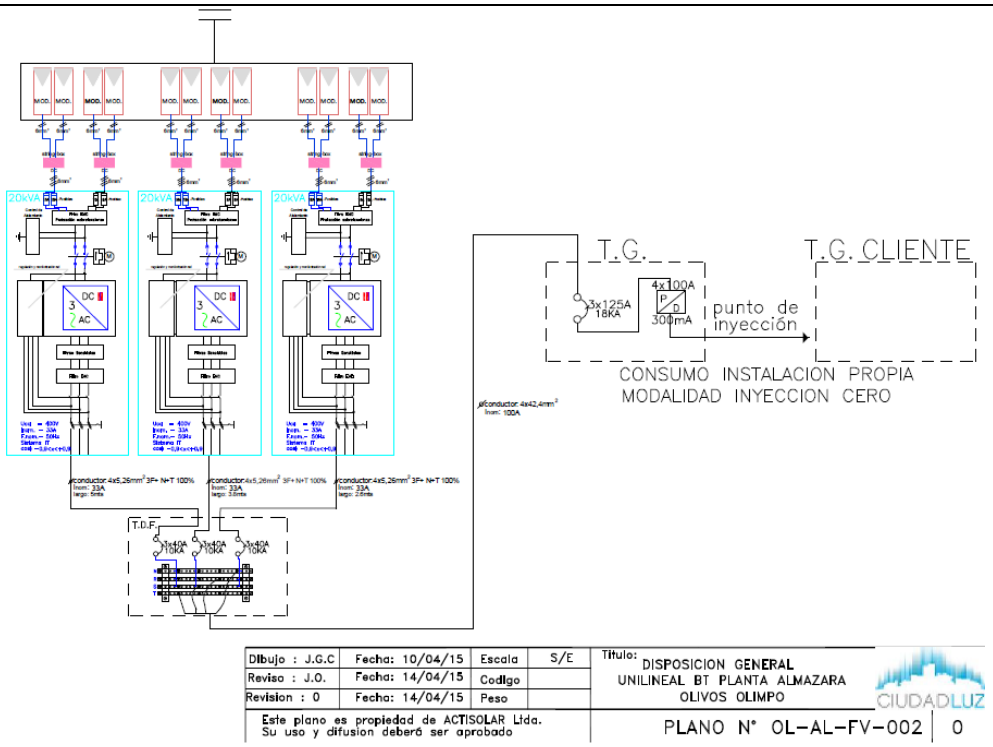
Presente un diagrama de la planta, con sus principales elementos. Se debe incluir en anexos los planos de la instalación.

El diseño eléctrico se presenta en el siguiente diagrama unilineal del proyecto del Tranque Sur y de la Almazara:

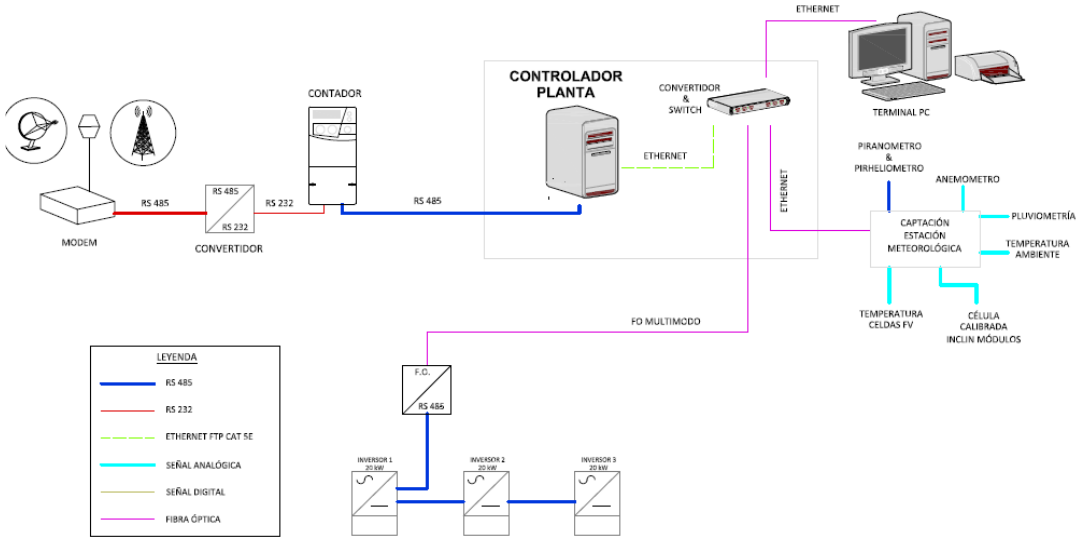


Dibujo : J.G.C	Fecha: 10/04/15	Escala	S/E	Titulo: DISPOSICION GENERAL UNILINEAL BT PLANTA TRANQUE SUR OLIVOS OLIMPO
Reviso : J.O.	Fecha: 14/04/15	Codigo		
Revision : 0	Fecha: 14/04/15	Peso		
Este plano es propiedad de ACTISOLAR Ltda. Su uso y difusion deberá ser aprobado				PLANO N° OL-TS-FV-002 | 0

CIUDADLUZ



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



En anexos se presentan planos y otra información técnica relevante.

7.3 Discrepancias

Describa 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:

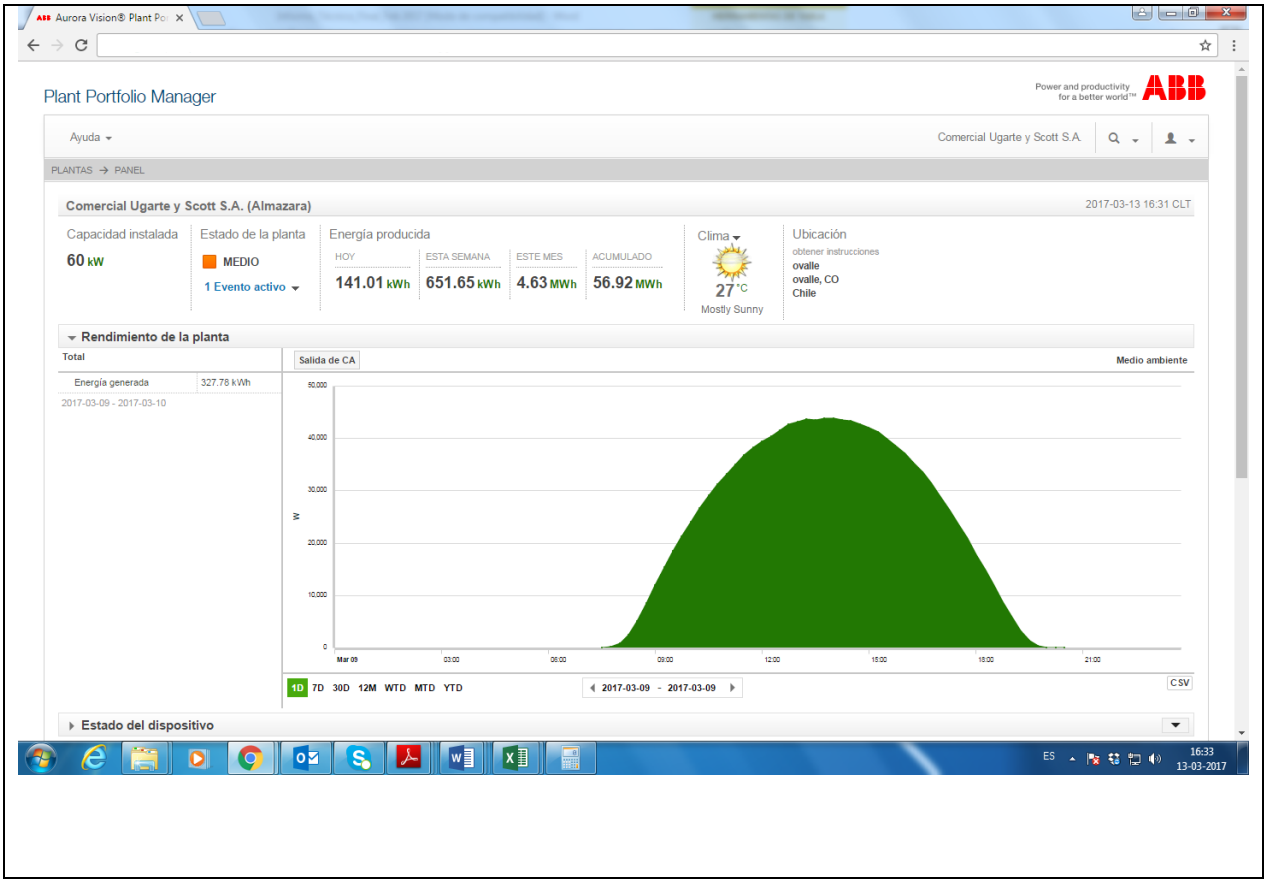
1. Uso de módulos FV de potencia mayor: Se había diseñado originalmente con módulos FV de 250Wp. El proveedor de la tecnología (Risen) aumentó la eficiencia de sus módulos, por lo que los mismos paneles FV que antes eran de 250W, ahora tienen una capacidad peak de 260W. Se mantiene el número de módulos (288 en cada sub-planta), por lo que la nueva potencia peak de cada planta solar es de 74.88 KWp. La potencia nominal a la salida de inversores sigue siendo 60 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 dos años 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 marzo de 2017:



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 plazo 18 meses, ajustándose al plazo del convenio de transferencia de recursos, el que fue extendido una vez. 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 MANTENIMENTO

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 (Olivos Olimpo) y el proveedor (Servicios de Energía Ciudad Luz SpA). 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 tCO2eq/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 2015, recepcionado por SEC en abril de 2016 y conectado por CGE en junio de 2016.

Además, como se mencionó, a fines de noviembre 2015, el proyecto del tranque sur sufrió el robo de inversores. El incidente fue reportado a la policía y se tomaron las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevos robos. Se mejoró el cierre perimetral, se mejoró la iluminación y se han dispuesto nuevos protocolos de seguridad con el personal responsable de la seguridad en el campo de Olivos Olimpo. Los inversores fueron repuestos y se volvieron a instalar.

Adicionalmente, se experimentaron problemas en la operación de un inversor de la Almazara y uno del Tranque sur, por lo que el proveedor se hizo cargo de las garantías de equipos. Los inversores fueron reemplazados sin costos y finalmente los proyectos se encuentran operativos 100%.

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, la gestión de garantías de equipos y toda la postventa.

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

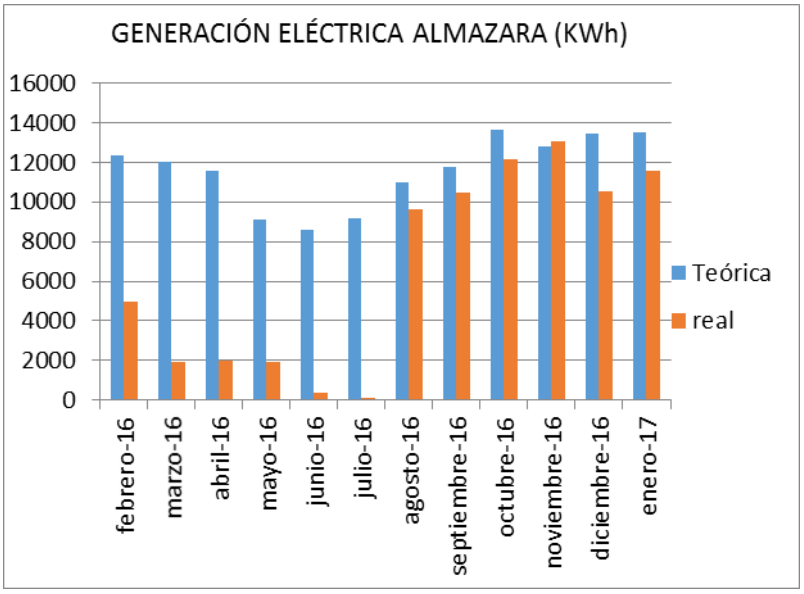
11. ANEXOS

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

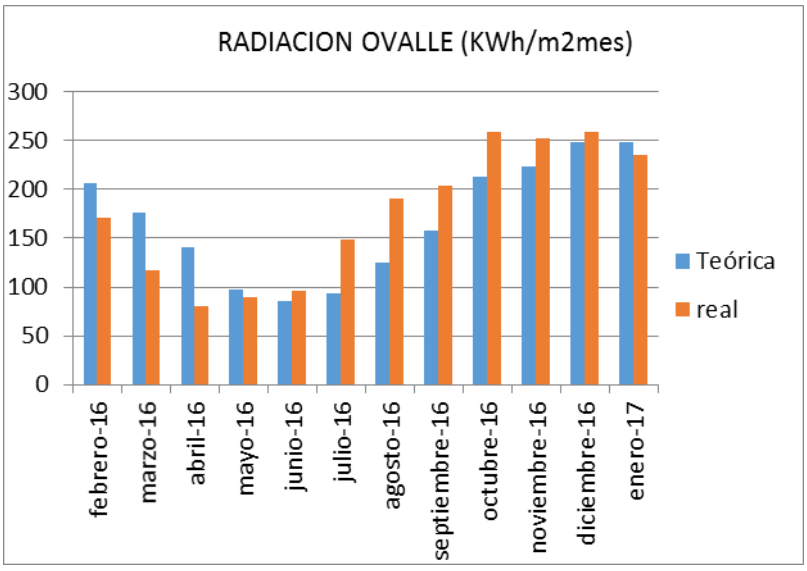
Almazara:

Producción Bruta de Energía



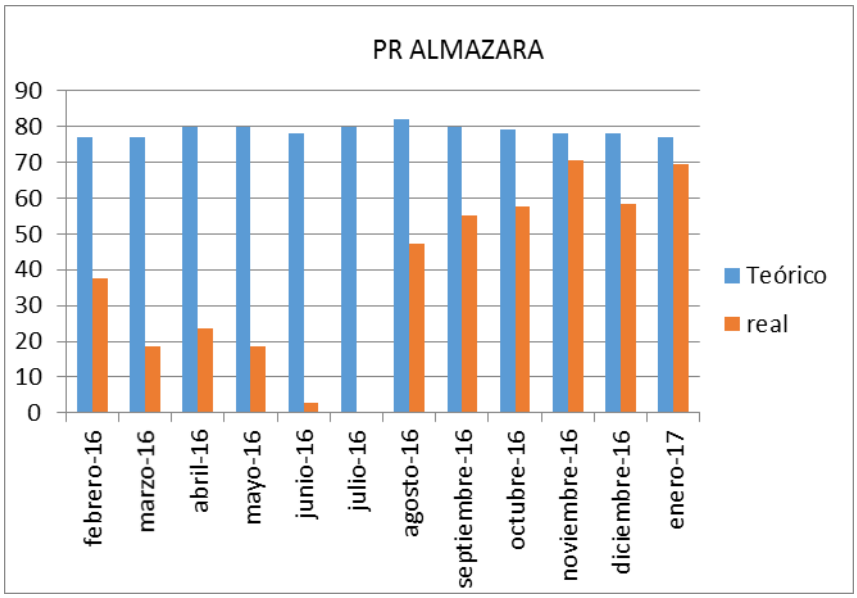
kWh		
PRODUCCIÓN	Teórica	real
ene-17	13520	11600
feb-16	12370	4986
mar-16	12010	1914
abr-16	11580	1963
may-16	9100	1950
jun-16	8570	336
jul-16	9190	78
ago-16	11000	9650
sep-16	11800	10460
oct-16	13640	12156
nov-16	12780	13035
dic-16	13470	10526

Radiación Esperada v/s datos reales 2016



RADIACIÓN	Teórica	real
ene-17	248	235
feb-16	207	170
mar-16	176	117
abr-16	141	81
may-16	98	90
jun-16	86	96
jul-16	94	149
ago-16	125	190
sep-16	158	203
oct-16	213	259
nov-16	224	253
dic-16	249	259

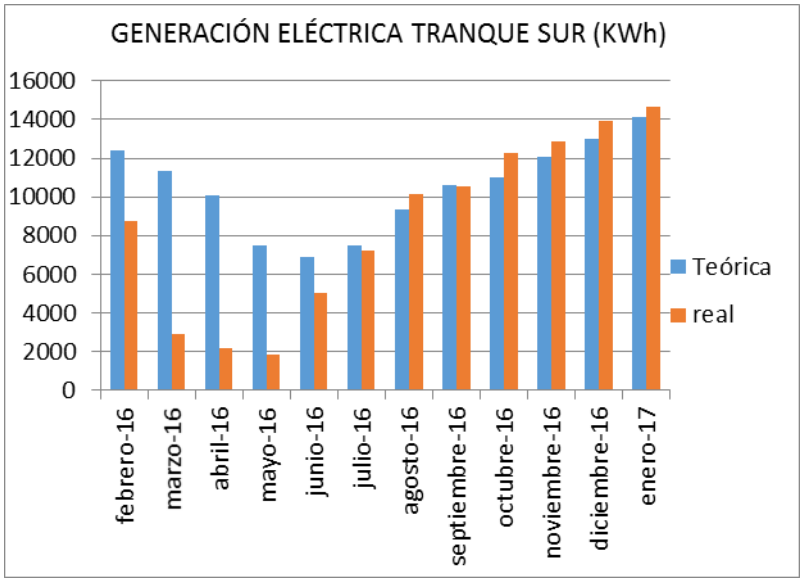
Performance Ratio Teórico v/s Real



PR	Teórico	real
ene-17	77	70
feb-16	77	38
mar-16	77	18
abr-16	80	24
may-16	80	19
jun-16	78	3
jul-16	80	0
ago-16	82	47
sep-16	80	55
oct-16	79	58
nov-16	78	71
dic-16	78	59

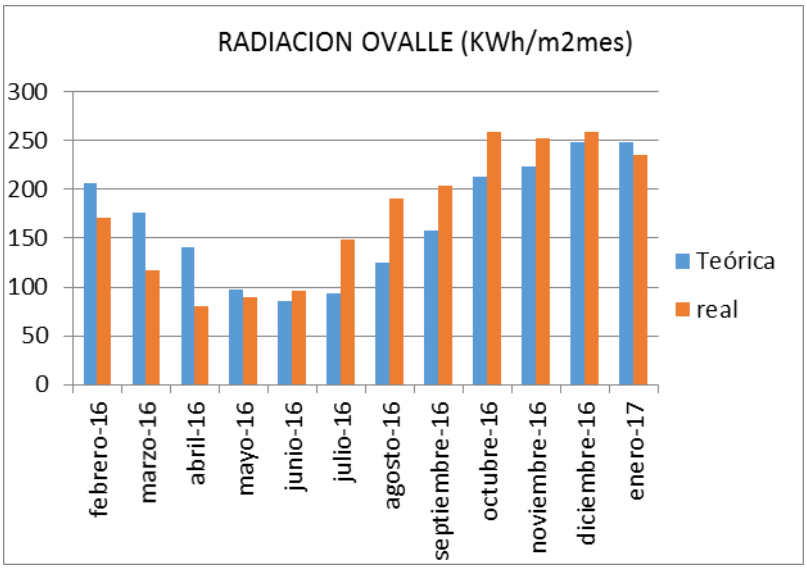
Tranque Sur:

Producción Bruta de Energía



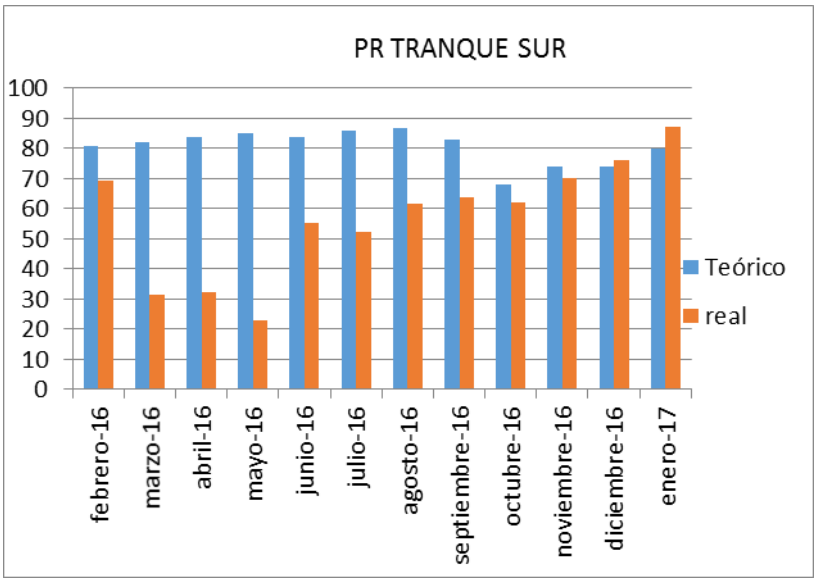
kWh		
PRODUCCIÓN	Teórica	real
ene-17	14160	14652
feb-16	12410	8748
mar-16	11360	2909
abr-16	10060	2209
may-16	7480	1846
jun-16	6910	5061
jul-16	7470	7236
ago-16	9340	10127
sep-16	10620	10546
oct-16	10990	12260
nov-16	12040	12895
dic-16	12980	13923

Radiación Esperada v/s datos reales 2016



RADIACIÓN	Teórica	real
ene-17	248	235
feb-16	207	170
mar-16	176	117
abr-16	141	81
may-16	98	90
jun-16	86	96
jul-16	94	149
ago-16	125	190
sep-16	158	203
oct-16	213	259
nov-16	224	253
dic-16	249	259

Performance Ratio Teórico v/s Real



PR	Teórico	real
ene-17	80	87
feb-16	81	69
mar-16	82	32
abr-16	84	32
may-16	85	23
jun-16	84	55
jul-16	86	53
ago-16	87	62
sep-16	83	64
oct-16	68	62
nov-16	74	70
dic-16	74	76