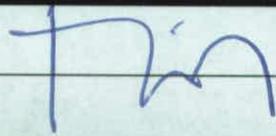


CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO



Fecha de entrega del Informe	
2 de octubre del año 2009	
Nombre del coordinador de la ejecución	
Juan Antonio Ríos Castillo	
Firma del Coordinador de la Ejecución	
	

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

Nombre de la propuesta
"Consultoría experta internacional para adaptar y transferir hacia Pumahue Ltda. la tecnología de gestión integrada vía TIC de SIMELEC, enfocada a la producción de agua caliente sanitaria para lavar los equipos de las salas de ordeña con energía de origen termo-solar"
Código
COC-2009-0324
Entidad responsable
COMERCIAL AGROINDUSTRIAL MADERERA PUMAHUE LTDA.
Coordinador(a)
Juan Antonio Ríos Castillo
Fecha de realización (inicio y término)
La propuesta se realiza entre el 1º de junio de 2009 y el 31 de julio del 2009

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	02 OCT. 2009
Hora	15:30
Nº Ingreso	7824



2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

Resumir en no más de $\frac{1}{2}$ página la justificación, actividades globales, resultados e impactos alcanzados con la propuesta.

La propuesta realizada se llevó a cabo para determinar los elementos a adaptar y la mejor modalidad de transferencia en función de las características de producción, financiamiento, costos y aspectos culturales la tecnología termo-solar y la gestión integrada de ésta con otras energía vía las Tecnologías de la información y comunicación, con el fin de producir el agua caliente sanitaria necesaria para lavar los equipos de las salas de ordeña de Pumahue.

La experticia de SIMELEC en la gestión de esta tecnología a través de la integración de diferentes productos y servicios, consiguió los objetivos buscados, de tener una propuesta clara, en primer lugar, para disminuir los costos en el largo plazo de consumo de energías tradicionales como la electricidad, gas natural o diesel, costos dentro del proceso que no paran de aumentar en los últimos años. En segundo lugar, dar un sello de producción más limpia a este rubro incorporando una tecnología limpia y no tradicional que además permitiría la optimización del recurso agua. En tercer lugar, y como una externalidad derivada del proyecto, se ha determinado la pertinencia de potenciar en la zona y en la región la formación de técnicos, a través de la relación privilegiada entre Pumahue y Sepade, quien administra el Liceo Técnico de Negrete, para la instalación y mantenimiento de este tipo de equipos con el fin de proveer de mano de obra técnica calificada a la región y al país para un nuevo sector de alto impacto ambiental y económico.

Las actividades realizadas fueron:

- 1) Preparación de la visita técnica a Chile: El experto de Simelec conoció primero la realidad chilena con respecto a las normativas vigentes en Chile, planos de las construcciones actuales, etc., de esta manera, levantar los datos en terreno considerando esta perspectiva.
- 2) Levantamiento de datos: El objetivo de esta actividad fue obtener todos los datos necesarios para evaluar la situación actual en términos constructivos y de consumo energético de las instalaciones de las salas de ordeña de Pumahue. Se incluyó también la información de los proyectos de Pumahue que buscan adjuntar nuevas tecnologías de energía renovable (birreactor, eólica, minicentrales hidráulicas, etc.).
- 3) Análisis de las instalaciones existentes y consumo energético actual: Simelec elaboró un informe con una visión global de la realidad actual de Pumahue en términos energéticos, incluyendo las diferentes fuentes que a futuro se podrían instalar, incluyendo la energía termo-solar.
- 4) Propuesta técnica: Habiendo franqueado las etapas anteriores, Simelec podrá construir su propuesta técnica para incluir la fuente de energía termo-solar en el proceso de limpieza de las salas de ordeña, incorporando una gestión integral a través de su soft Ware al resto de las energías ya presente en Pumahue y aquellas que se instalarán.



3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA

Problema a resolver, justificación y objetivos planteado inicialmente en la propuesta

El **objetivo general** de la Consultoría experta es determinar la mejor modalidad de transferencia y adaptación de la tecnología termo-solar y la gestión integrada de ésta con otras energías vía las Tecnologías de la información y comunicación (TIC), con el fin de producir el agua caliente sanitaria necesaria para lavar los equipos de las salas de ordeña de Pumahue.

En este contexto, los objetivos específicos son:

- Determinar las adaptaciones necesarias de la tecnología de Simelec en función de la realidad de Pumahue Ltda.
- Proponer una solución informática de gestión integrada de instalaciones termo-solar adaptada (técnica y económicamente) a los requerimientos de Pumahue.
- Determinar la modalidad más eficaz de transferencia de la tecnología con sus respectivas adaptaciones.

Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta

Se logró una propuesta global de integrar las energías existentes en Pumahue Ltda., tradicionales como la energía eléctrica de red y gas propano, no tradicionales como el biodigestor de purines que captura metano y transforma este en energía eléctrica y energía térmica, con la fuente adicional de energía solar que genere agua caliente sanitaria y frío-solar para además enfriar y mantener la leche, adicionando además energía para otros requerimientos, como calefacción de recintos, riego tecnificado, y otros.

Se logró el objetivo de una propuesta clara para disponer de agua caliente sanitaria económica para lavar los equipos de lechería, logrando resultados adicionales de cómo aprovechar la misma energía además para enfriar leche y mantenerla, como también servir de complemento a la provisión de energía del biodigestor, proporcionando agua caliente adicional para los procesos biológicos de biodigestión, y así producir más metano y más energía eléctrica con la misma materia disponible, sean residuos como los purines bovinos o cultivos energéticos.

En lo específico, se tiene determinada las adaptaciones necesarias de la tecnología de Simelec en función de la realidad de Pumahue, se tiene una solución informática de gestión integrada de instalaciones termo-solar adaptada (técnica y económicamente) a los requerimientos de Pumahue, y se ha determinado la modalidad más eficaz de transferencia de la tecnología con sus respectivas adaptaciones.

Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

- Optimizar el uso del agua mediante un algoritmo de control vía software.
- Cambiar el uso de energías tradicionales a energía termo-solar automatizada.
- Optimizar el uso de la energía Termo-solar mediante telegestión y telemedida



- Disminuir los costos en energía en el mediano y largo plazo.

Resultados obtenidos

Descripción detallada de los conocimientos y/o tecnologías adquiridos. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Anexar el informe final del consultor.

- Se ha determinado una configuración de equipos de captación de radiación solar, calentamiento de agua, integrados a las fuentes existentes, controlados por un software que minimiza el uso de la fuente tradicional que tiene costo, y por tanto se ahorra energía.
- Por lo mismo anterior, la propuesta de configuración es automatizada, pues un software introduce la fuente tradicional costosa solo hasta la medida que la energía solar sin costo no puede alcanzar la temperatura del agua predefinida, lo que hace un uso en solo lo necesario de energía tradicional y se ahorra costo.
- El software es un algoritmo de programación que en la propuesta se dinamiza con la telegestión y la telemetría. Esto significa que en línea, Internet, los responsables de administrar pueden conocer lo que está pasando y tomar medidas correctivas, además obtener ayuda de expertos como SIMELEC para ajustar parámetros y software
- Es consecuencia de todos los puntos anteriores, como también el objetivo de fondo, que con la propuesta vamos a ahorrar costos una vez que podamos implementar las inversiones necesarias.

Resultados adicionales

Describir los resultados obtenidos que no estaban contemplados inicialmente.

Son muy relevantes los resultados adicionales que logramos con la consultoría, los que nos obligan a pensar más en grande en cuanto a los requerimientos de inversión para provechar las oportunidades que se nos presentan.

En primer lugar el calor generado en momentos que no se requiera se puede disipar, transformándolo en frío, mediante unos principios físicos que se traducen en una tecnología sueca patentada, cuyo representante exclusivo para Hispanoamérica es SIMELEC. La configuración de máquinas e instalaciones para un complejo energético que SIMELEC nos ha ofrecido, incluye esta máquina de frío-solar para enfriar y mantener fría la leche, lo que significa otro ahorro de energía tradicional importante en el largo plazo, además de poder constituir a nuestra empresa en la primera que tendría esta tecnología en América.

La propuesta de ingeniería incluye integrar el sistema termo-solar como fuente complementaria de otra tecnología energética que nosotros poseemos, que es una planta de generación eléctrica en base a biogás obtenido de los purines de los bovinos. Esto significa que el agua caliente excedentaria también podrá introducirse al sistema de serpentines que ya posee el biodigestor, acelerando el proceso de biodigestión y aumentando la energía eléctrica producida en un mismo lapso de tiempo. En otro ángulo, el agua caliente actual del biodigestor que se logra por enfriamiento del motor generador, la que tiene por usos calentar la biomasa y calefaccionar parte de un colegio, se podría



ahorrar en el calentamiento de la biomasa si e reemplaza por el agua del cmplejo termosolar, incrementando la capacidad de calefacción del actual biodigestor.

En tercer lugar, y como una externalidad derivada del proyecto, se ha determinado la pertinencia de potenciar en la zona y en la región la formación de técnicos, a través de la relación privilegiada entre Pumahué y Sepade, quien administra el Liceo Técnico de Negrete, para la instalación y mantenimiento de este tipo de equipos con el fin de proveer de mano de obra técnica calificada a la región y al país para un nuevo sector de alto impacto ambiental y económico. La planta termo-solar integrada al biodigestor, teledirigida vía TIC, y otros, es un escenario e aprendizaje para nuestros técnicos agropecuarios. En esta línea FIA ya nos ha apoyado en una capacitación para equipos directivos y de gestión de colegios agropecuarios para introducir en el currículum de estos colegios el tema de las energías renovables (además no ha apoyado en la capacitación de operadores de plantas de biogás), por lo tanto tener un proyecto, con el apoyo experto de ingeniería, que adiciona nuevos recursos en energías renovables, potencia y sustenta los esfuerzos anteriormente realizados.

Aplicabilidad

Explicar la situación actual del sector y/o temática en Chile (región), compararla con las tendencias y perspectivas presentadas en las actividades de la propuesta y explicar la posible incorporación de los conocimientos y/o tecnologías, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

En Chile existe primero que nada una gran demanda y creciente por energía, la que, excepto situaciones de ciclo, tendencialmente se hace extremadamente cara, lo que no escapa a la realidad mundial, y por cuanto todas las actividades productivas cuyos costos energéticos son estructuralmente importantes se encuentran abocadas a encontrar soluciones a la escala alcista de este recurso, mediante máquinas que ahorren energía y mediante el apoyo directo en a sus procesos con generación propia, sin dejar de lado las oportunidades que los emprendedores encuentran en la generación para terceros.

Con respecto a políticas públicas, el sector de generación a más pequeña escala y de energías renovables no convencionales, y también convencionales, se encuentra fuertemente apoyado, con una ley que le asegura que la demanda se encauce con una razón importante de energías renovables y de pequeña escala, además de las reformas de la ley eléctrica que permiten a los pequeños entrar al negocio. Las políticas públicas no solo alcanzan a la oferta, sino también a la demanda, pues en específico se ha configurado un sistema de subsidio para la construcción de viviendas que nuevas que instalen de inicio energía termo-solar.

Por el lado de la oferta de instalaciones, artificios, máquinas y artefactos, existe ya una gran cantidad de empresas que han hecho de la energía solar su negocio, existiendo incluso una asociación gremial de empresas de este tipo. La oferta es variada y para nuestro caso, en que la consultoría se refiere a una propuesta de ingeniería con integración de TIC, se puede decir que para la adquisición de materiales, artefactos y otros no vamos a tener problemas de poder adquirir una parte importante en el mercado local, obviando por supuesto la máquina de frío-solar que es única y deberá ser importada.



Con respecto a la integración de diversas soluciones parciales para dar a luz una solución única, tenemos un acuerdo con SIMELEC de una vez tenida una planta piloto poder prestar servicios en conjunto al sector agropecuario, en especial el lechero, nosotros colocando lo que sabemos hacer con el conocimiento acumulado de innovar en materias como estas, de difundir las tecnologías y SIMELEC de ofrecer las soluciones de ingeniería según la demanda especificada e intermediada a través de nosotros.

Por otra parte hemos mencionado la externalidad que la matriz de PUMAHUE, SEPADE que es sostenedor de colegios agropecuarios, pueda en conjunto con SIMELEC llevar a cabo un programa de formación de los técnicos que se requerirán para instalar y mantener las soluciones energéticas termo y de frío solar que proyectamos tienen un gran futuro en Chile.

Con respecto a las zonas potenciales para soluciones aplicadas a la industria primaria y secundaria de la leche, los productores se encuentran primordialmente en la región metropolitana, en la octava, que es la nuestra, en la novena y en las actuales décima y décima cuarta. Particularmente en la octava región, más aún en la zona de Los Ángeles, se produce un hecho significativo para cualquier programa de transferencia y difusión tecnológica: en un radio de 40 kilómetros se produce cerca del 8,5 % de la leche que se produce en el país, con alrededor de 800 productores, lo que facilita las cosas para cualquier negocio para llegar a una cobertura tan grande, 800 clientes potenciales, en un espacio tan reducido.

Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Señalar aquellas iniciativas que surgen como vías para realizar un aporte futuro para el rubro y/o temática en el marco de los objetivos iniciales de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas actividades.

Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para ampliar el desarrollo del rubro y/o temática.

De los puntos temáticos anteriores se repite que a partir de la consultoría se desprenden oportunidades de emprendimientos desde el punto de vista de productos y servicios basados en la energía termo y de frío solar, los que pueden ayudar a desarrollar a muchos otros sectores que tienen demandas que pueden ser satisfechas con este tipo de energía, emprendimientos tales como la oferta de soluciones por ejemplo para el sector lechero en particular y nuevas ofertas educativas y de formación para proveer los técnicos que se requerirán en esta industria futura de la energía.

Desde el punto de vista de la propuesta que nosotros desarrollamos, esta da por resultado un complejo energético con las fuentes que tenemos y con las nuevas instalaciones termo y de frío solar, complejo energético que se denominará planta piloto y que será clave para una introducción efectiva de soluciones energéticas como esta para el sector lechero. Por supuesto que nosotros requeriremos apoyo de algún programa de fomento para montar esta planta piloto.

Entre nuestras actividades se contaron charlas, una a los productores lecheros y otra a los alumnos de los colegios de la comuna de Negrete, en especial del Liceo Agrícola de Negrete, además de un programa de visitas del consultor a tres instalaciones lecheras,



una de gran tamaño y altamente tecnificada, otra de mediano y otra pequeña. Si bien para nuestra propuesta estas actividades fueron satisfactorias en cuanto al numeroso público que llegamos, no pudimos hacer más por ser solo actividades complementarias en el marco de una consultoría especializada. Sería muy útil realizar una batería de actividades como visitas a predios y días de campo en torno a una "planta piloto", con una actividad central que pudiera ser un seminario sobre aplicaciones agropecuarias, por sobre todo en lecherías, de la energía termo y frío solar.

4. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Programa Actividades Realizadas

Nº	Fecha	Actividad
1	1 ° de junio al 15 de junio	Preparación de la visita técnica a Chile
2	23 de junio	Charla a los estudiantes de enseñanza media del Sistema escolar de la comuna de Negrete
3	23 de junio	Levantamiento de datos
4	23 de junio	Análisis de las instalaciones existentes y consumo energético actual
5	24 de junio	Charla a los productores lecheros en cuanto al uso de la energía termo y de frío solar
6	24 de junio	Visitas prediales a las instalaciones de tres lecherías de diverso tamaño y condición tecnológica
7	26 de junio al 10 de agosto	Propuesta técnica

Detallar las actividades realizadas, señalar las diferencias con la propuesta original.

1) Preparación de la visita técnica a Chile: El experto de Simelec conoció primero la realidad chilena con respecto a las normativas vigentes en Chile, planos de las construcciones actuales, etc., de esta manera, levantar los datos en terreno considerando esta perspectiva. **Se realizó sin diferencias significativas.**

2) Charla a los estudiantes de enseñanza media del Sistema escolar de la comuna de Negrete, enfocado a la importancia de la telemedida y la telegestión de sistemas productivos, en este caso de energía, para relacionarlos con los principios científicos que dan origen a las tecnologías.

Esta actividad no formaba parte del proyecto y se hizo en reemplazo a una exigencia de difusión que puso FIA.

3) Levantamiento de datos: El objetivo de esta actividad fue obtener todos los datos necesarios para evaluar la situación actual en términos constructivos y de consumo



energético de las instalaciones de las salas de ordeña de Pumahue. Se incluyó también la información de los proyectos de Pumahue que buscan adjuntar nuevas tecnologías de energía renovable (birreactor, eólica, minicentrales hidráulicas, etc.).

Se realizó sin diferencias significativas.

4) Análisis de las instalaciones existentes y consumo energético actual: Simelec elaboró un informe con una visión global de la realidad actual de Pumahue en términos energéticos, incluyendo las diferentes fuentes que a futuro se podrían instalar, incluyendo la energía termo-solar.

5) Charla a los productores lecheros en cuanto al uso de la energía termo y de frío solar y sus potencialidades en los requerimientos para el lavado de equipos de salas de ordeña y enfriamiento y mantención de la leche.

Esta actividad no formaba parte del proyecto y se hizo en reemplazo a una exigencia de difusión que puso FIA.

6) Visitas prediales a las instalaciones de tres lecherías de diverso tamaño y condición tecnológica, con el fin de diagnosticar la realidad general del uso de energía, proponer ideas de aplicación inmediata para la eficiencia energética y transferir la inquietud por la energía termo y de frío solar.

Esta actividad no formaba parte del proyecto y se hizo en reemplazo a una exigencia de difusión que puso FIA.

7) Propuesta técnica: Habiendo franqueado las etapas anteriores, Simelec construyó su propuesta técnica para incluir la fuente de energía termo-solar en el proceso de limpieza de las salas de ordeña, incorporando una gestión integral a través de su soft Ware al resto de las energías ya presente en Pumahue y aquellas que se instalarán.

Contactos Establecidos

Presentar los antecedentes de los contactos establecidos durante el desarrollo de la propuesta (profesionales, investigadores, empresas, etc.), de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución Empresa Organización	Persona de Contacto	Cargo	Fono/F ax	Dirección	E-mail
Aproleche Bío Bío	Juan Pablo Aruta	Presidente	Fono: 43- 533350 Fax: 533357	Lautaro 220, Los Ángeles	jparutam@gmail. com
Liceo Agrícola de Negrete	Sandra De La Parra	Directora	043- 525431	Parcelas 1 y 2 Espiga de Oro Negrete	Sandra.delaparra @sepade.cl
Agrícola La Hiedra	Carlos Aruta	Administrador	Fono: 45- 774015 Fax: 45 774009	Camino Renaico a Angol Km. 2 1/2 RENAICO	lahiedra@entelc hile.net



Material elaborado y/o recopilado

Entregar un listado del material elaborado, recibido y/o entregado en el marco de la propuesta. Se debe entregar adjunto al informe un set de todo el material escrito y audiovisual, ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

También se deben adjuntar fotografías correspondientes a la actividad desarrollada. El material se debe adjuntar en forma impresa y en versión digital.

Elaborado

Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad
Informe de Consultoría	Consultoría Experta Internacio	David Borge	Una versión electrónica, reproducible

Recopilado

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Noticia	Diario La Tribuna 26-06-09.JPG	Visita de expertos en energía termosolar
Foto	1-2-3	Fotos clase magistral con alumnos
Foto	1-2-3	Foto Taller con Lecheros
Foto	1	Foto visita a lechería
Noticia	Diario La Tribuna 02-07-09.JPG	Importantes acuerdos de colaboración entre expertos en energía termosolar y SEPADE
Foto	1-2	Foto Reunión de acuerdos con SEPADE
Foto	1-2-3	Foto Taller con Lecheros
Foto	1-2-3	Fotos clase magistral con alumnos
Noticia	Diario de Concepción 06-07-09.JPG	Estudian uso de energía solar en Pymes locales



Foto	1-2	Foto Reunión de acuerdos con SEPADE
------	-----	-------------------------------------

Programa de difusión de la actividad

En esta sección se deben describir las actividades de difusión de la actividad, adjuntando el material preparado y/o distribuido para tal efecto.

En la realización de estas actividades, se deberán seguir los lineamientos que establece el "Instructivo de Difusión y Publicaciones" de FIA, que le será entregado junto con el instructivo y formato para la elaboración del informe técnico.

- Charla a productores:
- Charla a alumnos y profesores del Sistema escolar de la comuna de Negrete:
- Prospección en terreno de tres predios lecheros con mediciones y consejos prácticos.
- Noticias radiales (Radio Marimán de Negrete) y amplia cobertura de prensa escrita (Radio la tribuna de Los Ángeles)

5. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

CONSULTORES: Ficha de(l) Consultor(es)

Nombre	David
Apellido Paterno	Borge
Apellido Materno	Diez
RUT Personal o N° de Pasaporte	BE994868
Nacionalidad	Española
E-mail	David.borge@simelec.es
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja	SIMELEC, S.L.
Cargo o actividad que desarrolla	Ingeniero de proyectos energéticos. Labores de



proyecto en Energías Renovables, consultoría energética y nuevas tecnologías

6. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

Se realizaron las siguientes actividades de difusión:

- Charla a productores: Asistieron en un número razonable (25), para ser un día de trabajo.
- Charla a alumnos y profesores del Sistema escolar de la comuna de Negrete: Gran asistencia (150)
- Prospección en terreno de tres predios lecheros con mediciones y consejos prácticos.
- Noticias radiales (Radio Marimán de Negrete) y amplia cobertura de prensa escrita (Radio la tribuna de Los Ángeles)

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc)

Los alumnos y profesores quedaron inmensamente impresionados, sobre todo de conocer que de la energía solar se puede obtener frío, y del nivel de aplicaciones que tiene la telemedida y la gestión energética a distancia. Se debe considerar que esto último cayó en terreno muy fértil, ya que los alumnos del Liceo Agrícola de Negrete disponen de un Noteboock por alumno, de manera que los ejemplos de abrir la información sobre el funcionamiento de una planta en España en tiempo real desde un lugar tan remoto como Negrete, y saber el consumo segundo a segundo de tal equipo, era algo impresionante.

En el caso de los productores, todos se interesaron en contrastar sus medios actuales de generar agua caliente, (termos, calderas, transferencia de calor de la propia leche), con los sistemas propuestos, pero por sobre la conjunción con la máquina de frío solar para enfriar la leche, interesó a tal punto de querer verla funcionando para decidir los cambios de sistemas.

En ambos casos el nivel de consultas e intercambio de experiencias fue un reflejo fiel del enorme interés que despertó la convocatoria.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

Los conocimientos adquiridos fueron más de los esperados, por sobre todo en el caso de los estudiantes, pues al tratarse de tecnologías, entonces deviene en el interés de conocer los principios científicos de cómo funciona la tecnología. Es probable que si se pasaran los mismos principios como parte de las asignaturas de ciencias, no se aprenden bien esos principios al no estar ligados a una práctica novedosa, casi mágica, como es una máquina de frío que funciona con el sol. En todo caso no medimos la impresión que



estamos comunicando.

- d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

En general no se presentaron problemas en las actividades finalmente llevadas a cabo, como lo fueron por ejemplo las charlas a productores y alumnos. Pero las charlas realizadas tuvieron éxito, más referido al caso de los productores lecheros, por invitar directamente a un número de 50 para que asistieran 25, ya que la exigencia inicial de FIA, de invitar a organizaciones supra-estructurales, FEDELECHE y Consorcio lechero, no podía dar resultado, pues Fedeleche es muy importante pero es un directorio conformado por los dirigentes de las asociaciones de base, en nuestra región Aproveche Bío Bío, y el Consorcio está funcionando muy lejos de nuestra región. Hubiese sido más pertinente que desde un principio se nos hubiese exigido una difusión directa en la organización de base, e incluso directa en cada lechero, sabiendo que el interés de las organizaciones es más gremial, de derechos y reivindicaciones, que técnico.

7. CONCLUSIONES FINALES DE LA PROPUESTA.

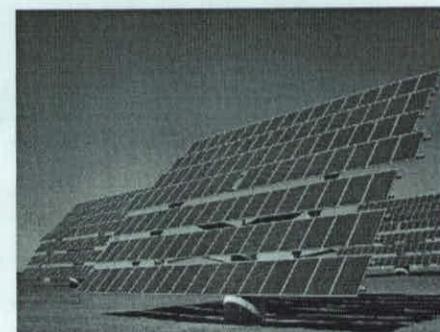
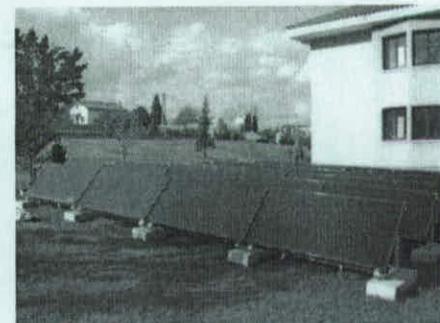
Nosotros estamos más que conformes, muy contentos de haber cumplido con creces el objetivo primario, de una propuesta de ingeniería de cómo integrar la tecnología termo solar en el lavado de equipos de lecherías, pero también de haber prospectado una cantidad importante de oportunidades en cuanto a la transferencia de dichas tecnologías, como también de servicios de formación y capacitación conexos que el desarrollo de esta industria energética va a demandar, además de habernos encontrado con una tecnología también en base al sol que sirve para otra necesidad de los lecheros, que es enfriar y mantener su leche.

Propuesta COC-2009-0324

Consultoría experta internacional para Pumahue Ltda.



**GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA**



Indice

1. Antecedentes y contexto energético	3
2. Resumen de las actividades.....	5
3. Estudios de implantación energía solar térmica.....	9
3.1. Estudio sobre radiación solar disponible	9
3.2. Diferentes alternativas técnicas a valorar.....	14
3.3. Estudio técnico y dimensionado sistema Termosolar	15
3.4. Estudio técnico y dimensionado sistema Termosolar, frío solar y biodigestor...20	
4. Conclusiones	25
Anexo I - Resumen fotográfico de la instalación y esquemas	26
Anexo II – Documentación técnica.....	33

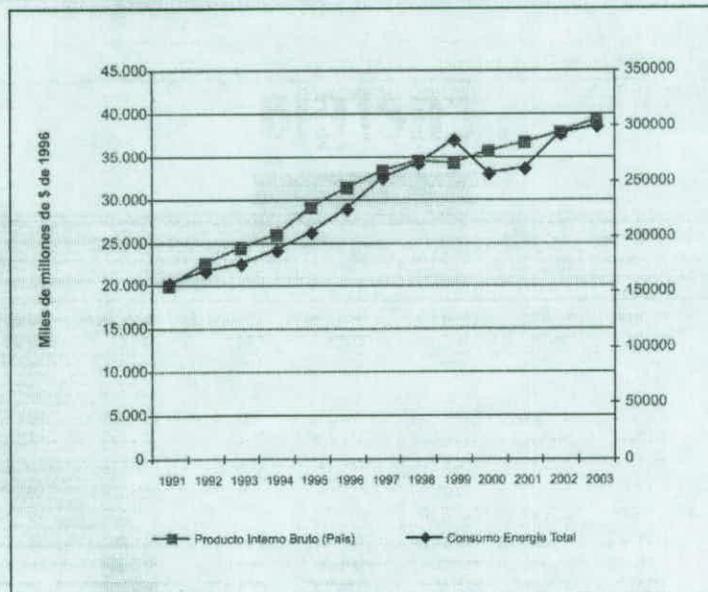
1. Antecedentes y contexto energético

El consejo de FIA en sesión extraordinaria n° 186, celebrada el 17 de abril de 2009, aprobó la propuesta presentada por Comercial Agroindustrial Maderera Pumahue Ltda., consistente en financiar la contratación de un consultor, con el objetivo de determinar la mejor modalidad de transferencia y adaptación de la tecnología termo-solar y la gestión integrada de ésta con otras energías vía las tecnologías de la información y comunicación (TIC), con el fin de producir el **agua caliente** necesaria para **lavar los equipos de las salas de ordeño de Pumahue**.

El consultor elegido D. David Borge, español, experto en ingeniería energética con especialidad en energías renovables y nuevas tecnologías, ha realizado durante la semana del 22 al 26 de junio de 2009, la labor de levantamiento de datos y análisis previo en las instalaciones de Pumahue Ltda en Negrete, necesario para la realización de una propuesta técnica que cubra las necesidades de sus instalaciones.

Las actividades de consultoría se enmarcan en un ámbito de fuerte crecimiento de la demanda energética en Chile, como consecuencia del rápido crecimiento y desarrollo que está produciéndose en el país.

Adicionalmente a los problemas originados por la rápida evolución del consumo energético en el país, existen otros condicionantes externos, como la disminución de suministro exterior por parte de Argentina, que están haciendo que la **situación energética del país sea precaria** y que se haya convertido en uno de los temas y aspectos prioritarios a la hora de establecer una estrategia nacional en el ámbito de la energía. En este sentido, la problemática está alcanzando un nivel, que está haciendo necesario establecer medidas urgentes por parte del Gobierno de Chile, para evitar la **falta de suministro** en determinados sectores, incluyendo los hogares. En la figura 1 se muestra la evolución que está siguiendo tanto el PIB del país como su consumo energético.



Fuente: Banco Central y Balance Nacional de Energía (BNE)

Figura 1: Evolución de la intensidad energética

Las **instalaciones agrícolas** de pequeño tamaño están sufriendo, debido a la economía de escala, las consecuencias de esta crisis energética de forma mucho más directa, hasta el punto de poner en **peligro su viabilidad económica y su futuro**. En la tabla 1, se muestra un resumen de la situación actual a la que se enfrentan los productores lecheros en Chile, así como las consecuencias que a nivel energético existen en estas instalaciones.

Existen multitud de pequeñas instalaciones a lo largo y ancho del país cuyo volumen de producción no llega a 300 litros/día, pero que para garantizar la salubridad de las explotaciones y la calidad de la leche producida, deben realizar **ciclos de desinfección mediante choque térmico** en los sistemas de ordeño.

Sistemas de lavado pequeños productores lecheros Chile	
Tamaño característico pequeñas explotaciones	Producción menor de 300 litros/día
Problemática asociada	Imposibilidad de alcanzar temperatura de lavado adecuada
Consecuencias salubridad	Proliferación bacteriana, baja calidad de la leche obtenida
Consecuencias económicas	Menor precio de pago de la leche o posibilidad de que no sea recogida
Consumo de gas medio	4,4 Litros propano/100 litros leche

Tabla 1. Situación de las pequeñas productoras lácteas en Chile.

2. Resumen de las actividades realizadas. Diagnóstico energético de la instalación existente.

En primer lugar se ha realizado la toma de datos en campo, en la que se ha podido comprobar cuál es el estado real de los equipos utilizados, así como hacer una primera valoración de las fuentes de ineficiencia energética en las instalaciones, y de las posibles medidas que permitirán **reducir los consumos energéticos** mediante la instalación de una **planta piloto de energía termosolar**. Dicha metodología de toma de datos, es necesaria para garantizar que la instalación se adecúa de forma perfecta a los requisitos, tanto energéticos como operativos, de la planta láctea existente.

Para poder calcular la instalación termo-solar necesaria, se ha establecido un diagnóstico energético que permita valorar de forma cuantitativa, la posibilidad de instalar estos equipos para aprovechamiento de la energía solar. La toma de datos es fundamental para garantizar una adecuada entrada de información al método de cálculo a utilizar, así como la mejor adaptación posible a los requisitos reales de la instalación.

En vista a las observaciones realizadas, se muestran las principales características de la instalación que servirán de entrada al proceso de cálculo:

- » La instalación de ordeño PUMAHUE consta de unas 70 vacas lecheras que se ordeñan dos veces al día y tras estos ordeños se deben someter a los equipos a un proceso de lavado para asegurar la no presencia de bacterias en la instalación. El agua caliente consumida en este proceso es 150 litros. Una de las primeras deficiencias detectadas mediante medición es que el equipo destinado a calentar agua no posee la potencia suficiente para lograr elevar el agua a la temperatura que el servicio veterinario estima necesario (75°C) y además se detecta que la temperatura disminuye a lo largo del circuito por lo que cuando llega al último punto de lavado esta temperatura es netamente inferior por lo que no se asegura la correcta desinfección. Se detectan igualmente deficiencias en el sistema de refrigeración de la leche.

- » La lechería dispone de suficiente espacio físico para la instalación de paneles solares en una estructura sobre suelo, que cuenta con varias ventajas, como son el abaratamiento de costes de montaje, al no precisar de grúas o estructuras especiales para ponerlas sobre la cubierta del edificio, la facilidad del mantenimiento y la posibilidad de ser utilizada en labores formativas por parte del Liceo Agrícola de Negrete que se encuentra en las instalaciones adyacentes.

- » Se constata que existe un **sistema de biodigestión** instalado, cuya misión es revalorizar los purines generados por el ganado, de forma que se pueda realizar un adecuado aprovechamiento energético de los mismos. En este sentido, se plantea la posibilidad de **realizar una instalación que integre varias Energías Renovables, convirtiéndose sin duda en un referente energético en Chile y dando un valor añadido a la planta piloto.**

- » Durante la visita, se toma conocimiento de un problema que no se había previsto en la fase inicial. Este está asociado al enfriamiento para la conservación de la leche. El **elevado coste de la energía eléctrica**, está causando que muchos productores lácteos no puedan asumir el coste derivado del enfriamiento necesario para conservar la leche hasta la recogida. El aumento de la temperatura de conservación de la leche en el sistema de enfriamiento, posee consecuencias negativas tanto a nivel de calidad como a nivel económico: una inadecuada temperatura de conservación origina una disminución de la calidad de la leche, así como un aumento de la población bacteriana asociada. De este modo, al disminuir el valor real de la leche, el productor **recibe una remuneración menor por cada litro producido**. Teniendo en cuenta esta problemática, se ha observado la idoneidad de la instalación para optar por un sistema de frío solar, que permitiría aprovechar la energía de los

colectores solares para generar además de agua caliente para la sala de ordeño, frío para la conservación de la leche, con la ventaja adicional de que puede ser utilizada así mismo, para la formación en el Liceo.

2.1 Diagnóstico energético y casos de estudio contemplados

Durante la visita en campo, se recogen así mismo datos sobre consumos **reales de gas en la instalación** para realizar los ciclos de lavado de la instalación. Teniendo en cuenta estos datos, así como una inspección por parte del consultor de todos los equipos instalados, se ha realizado un **diagnóstico energético** sobre los mismos que permita establecer y priorizar actuaciones destinadas a maximizar la rentabilidad y el ahorro de una instalación de energía solar.

Teniendo acceso a esta información, junto con la estimación de la radiación existente se ha podido determinar de forma exhaustiva, la aportación energética de un sistema de energía solar funcionando en dos modalidades diferentes:

- Sistema aislado destinado a la producción de agua caliente para lavado
- Sistema integrado con frío solar y el biodigestor existente.

En la tabla 2, se observan las principales características de la instalación a excepción del sistema del biodigestor que se incluye en el apartado destinado al dimensionado de la instalación con frío solar.

	Característica	Observaciones
Situación Actual de consumo	150 Litros agua/lavado	Requerido para desinfección de equipos de ordeño.
Lavados diarios	2 lavados/día	Lavado realizado tras cada ordeño.
Temperatura requerida	75 °C	Asegura la correcta desinfección
Temperatura observada	60 °C	El equipo de calentamiento pese al elevado consumo no asegura condiciones salubres.
Consumo de gas medio	400 Litros propano/mes	Tanque de 800 Litros. Carga aproximada cada 2-3 meses.
Capacidad tanque frío	1200 Litros	Recogida cada 3 días
Producción lechera diaria	300 Litros/día	Cada ordeño es de unos 150 Litros aportados por 70 vacas lecheras.
Temperatura tanque requerida	4 °C	Asegura la ausencia de crecimiento bacteriano.
Temperatura tanque observada	8-10 °C	Origina que el recolector lechero reduzca el precio por litro al productor además del problema sanitario.

Tabla 2. Diagnóstico energético de la instalación.

3. Estudios de implantación energía solar térmica

Tras el diagnóstico energético inicial, se ha procedido a realizar un dimensionado de la instalación de energía solar y frío solar necesaria para dar servicio a la explotación ganadera. En este sentido, es necesario tener en cuenta que **la falta de datos sobre instalaciones solares en Chile** ha hecho necesario un **estudio detallado sobre radiación solar y aportación energética para los casos estudiados**. A priori y teniendo en cuenta la problemática detectada desde un primer momento, se deciden realizar dos estudios y simulaciones detalladas para dimensionar la instalación:

- Instalación de energía solar térmica destinada al uso para **lavado de equipos de ordeño**.
- Instalación de energía solar térmica destinada al uso de **lavado de equipos de ordeño**, producción de **frío mediante energía solar y aprovechamiento e integración energética con el sistema biodigestor**.

3.1. Estudio sobre radiación solar disponible

Para poder valorar la instalación de la **planta piloto Termosolar**, es necesario plantear un estudio detallado sobre la **radiación solar disponible así como los periodos temporales y estacionales** en que esta va a estar disponible.

La ausencia de experiencia en instalaciones solares en Chile, hace que los datos para dimensionar este tipo de instalaciones sean prácticamente inexistentes, por lo que el Consultor ha realizado una labor destinada a calcular de forma precisa la **radiación solar disponible** para su aprovechamiento tanto a nivel de generación energética para Agua Caliente, como para la producción de frío mediante la tecnología de absorción.

Se ha tenido en cuenta la ubicación geográfica del lugar para determinar de este modo, la **ubicación idónea de los colectores** que **maximice la captación energética solar**. Para la simulación de la producción, se han utilizado métodos basados en la radiación diaria existente, lo que garantiza una **alta exactitud y rigurosidad en los cálculos realizados**.

Para estimar el potencial solar de la ubicación, se ha **considerado la inclinación óptima para los colectores** ya que ésta, ha de ser la elección tanto si se opta por una instalación en suelo como en cubierta de las edificaciones existentes.

Para la determinación de la ubicación óptima de los colectores se ha seguido un exhaustivo proceso de cálculo partiendo de los datos de radiación para esa situación geográfica sobre una superficie horizontal. Posteriormente estos datos se han corregido teniendo en cuenta un método de cálculo basado en la inclinación y la localización geográfica. En la figura 2 se muestran los datos de ubicación utilizados.

Nombre del lugar:	Concepción CI	Código:	629, 168
Latitud:	- 36,65	Longitud:	- 73,03
Tipo de lugar:	Ciudades	Continente:	América del Sur
Zona Climática:	IV,1	Situación:	Libre
Uso horario:	4	Diferencia horaria:	- 30

Figura 2. Ubicación geográfica de la instalación.

Para esta ubicación los datos de radiación en un horizonte astronómico, son los mostrados en la figuras 3 y 4.

Nombre del lugar:	Concepción CI	Situación:	Libre
Tipo de lugar:	Ciudades	Formato:	User defined
Horizonte:	Astronómico	Azimut: 10	Inclinación: 35

Monat	H_Gh	H_Dh	H_Bn	H_Gk	H_Dk	Ta
Ene.	219	97	173	181	89	17.0
Feb.	166	77	130	122	66	16.2
Mar.	147	65	133	88	51	13.8
Abr.	97	49	95	43	34	11.2
Mayo	57	39	43	28	28	9.4
Jun.	45	31	36	22	22	7.4
Jul.	49	32	43	22	22	7.0
Ago.	76	46	64	35	32	7.7
Sept.	112	55	98	63	42	9.2
Oct.	163	74	138	112	62	11.4
Nov.	190	93	142	153	83	13.9
Dic.	213	90	174	180	84	16.2
Año	1537	748	1269	1050	614	11.7

Leyenda:

H_Gh: Irradiación de la radiación global horizontal
H_Dh: Irradiación de la radiación difusa horizontal
H_Bn: Irradiación de la radiación directa normal
H_Gk: Irradiación de la radiación global, superficie inclinada
H_Dk: Irradiación de la radiación difusa, superficie inclinada
Ta: Temperatura del aire

Radiación en [kWh / m²]
Temperatura en [°C]
Presión en [hPa]
Velocidad del viento en [m / s]
Luminancia en [lux]

Figura 3. Datos de radiación en kWh/m². [Fuente Meteonorm 5.1].

Nombre del lugar:	Concepción CI	Situación:	Libre
Tipo de lugar:	Ciudades	Formato:	User defined
Horizonte:	Astronómico	Azimut: 10	Inclinación: 35

Monat	H_Gh	H_Dh	H_Bn	H_Gk	H_Dk	Ta
Ene.	790	350	623	651	320	17.0
Feb.	598	278	469	441	237	16.2
Mar.	530	235	480	318	183	13.8
Abr.	350	175	341	154	123	11.2
Mayo	204	140	154	100	99	9.4
Jun.	161	111	129	79	79	7.4
Jul.	177	115	156	81	81	7.0
Ago.	273	164	229	126	115	7.7
Sept.	404	198	355	228	152	9.2
Oct.	587	267	497	402	223	11.4
Nov.	684	333	510	552	297	13.9
Dic.	766	325	628	649	303	16.2
Año	5529	2689	4565	3777	2209	11.7

Leyenda:

H_Gh: Irradiación de la radiación global horizontal
H_Dh: Irradiación de la radiación difusa horizontal
H_Bn: Irradiación de la radiación directa normal
H_Gk: Irradiación de la radiación global, superficie inclinada
H_Dk: Irradiación de la radiación difusa, superficie inclinada
Ta: Temperatura del aire

Radiación en [MJ / m2]
Temperatura en [°C]
Presión en [hPa]
Velocidad del viento en [m / s]
Luminancia en [lux]

Figura 4. Datos de radiación en MJ/m². [Fuente Meteornorm 5.1].

A partir de esta información y utilizando los factores de conversión adecuados, se ha realizado una tabla de datos de partida para calcular la radiación sobre la superficie inclinada, que se muestran en la figura 5.

DÍAS DEL MES	RADIACION MENSUAL (MJ/m2)	RADIACION MEDIA DIARIA (MJ/m2 día)	RADIACION MEDIA DIARIA (Wh/m2 día) SOBRE LA HORIZONTAL	
ENERO	31	790	25.48	6800
FEBRERO	28	598	21.36	5800
MARZO	31	530	17.10	4600
ABRIL	30	350	11.67	3100
MAYO	31	204	6.58	1900
JUNIO	30	161	5.37	1400
JULIO	31	177	5.71	1600
AGOSTO	31	273	8.81	2500
SEPTIEMBRE	30	404	13.47	3800
OCTUBRE	31	587	18.94	5100
NOVIEMBRE	30	684	22.80	6200
DICIEMBRE	31	766	24.71	6800
TOTAL AÑO		5524		

Figura 5. Datos de radiación sobre la horizontal

Al tratarse de una instalación cuyo uso se va a producir durante todo el año, se ha elegido como inclinación óptima la correspondiente a la latitud del lugar.

A partir de estos datos se ha seguido el proceso de cálculo mostrado en la figura 6 que permite estimar la radiación efectiva sobre esta superficie.

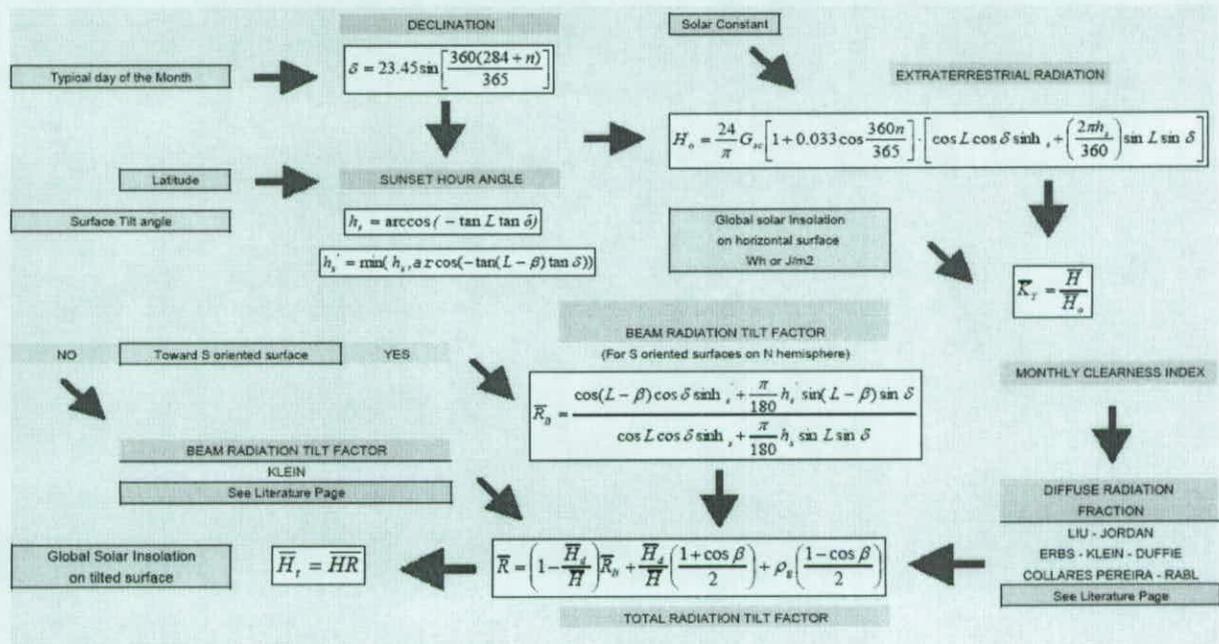


Figura 6. Proceso de cálculo seguido para determinar radiación superficie inclinada.

A partir de este método de cálculo, se han obtenido los datos de radiación para diferentes inclinaciones que se muestran a continuación en las figuras 7, 8 y 9.

Location: NEGRETE					Solar constant (Gsc - W/m2) 1,000				
For calculation instructions and help please see pages 3 and 4 (Insolation How To page and literature page)					Insolation on horizontal surface				Declination (delta - deg)
Month	Days/Month	Day of the month	Day of the year (n)	Date	Global solar insolation (Ht - Wh/m ²)	Global solar insolation (Ht - J/m ²)	Extraterrestrial solar insolation (Ho - Wh/m ²)	Extraterrestrial solar insolation (Ho - J/m ²)	
January	31	17	17	Jan - 17	6,800	24480000	8378	30160895	-20.92
February	28	16	47	Feb - 16	5,800	20680000	7489	26959188	-12.95
March	31	16	75	Mar - 16	4,600	16560000	6465	23285902	-2.42
April	30	15	105	Apr - 15	3100	11160000	4772	17177563	9.41
May	31	15	135	May - 15	1900	6840000	3740	13463847	18.79
June	30	11	162	Jun - 11	1400	5040000	3037	10932578	23.09
July	31	17	198	Jul - 17	1600	5760000	3478	12519882	21.18
August	31	16	228	Aug - 16	2500	9000000	4439	15978951	13.45
September	30	15	258	Sep - 15	3800	13680000	5667	20401081	2.22
October	31	15	288	Oct - 15	5100	18360000	7353	26471316	-9.60
November	30	14	318	Nov - 14	6200	22320000	8549	30776624	-18.91
December	31	10	344	Dec - 10	6500	24480000	9016	32458392	-23.05

Monthly clearness index (kt)	Sunset hour angle on a horizontal surface (hs - deg)	Sunset hour angle on the tilted surface (hs' - deg) for particular surface tilt angle (beta)						Tilt = latitude 38.53	Diffuse radiation fraction Liu - Jordan
		10	20	30	40	50	60		
0.8116	105.45	101.00	96.51	92.51	88.87	84.75	80.45	90.00	0.1033
0.7745	99.81	96.59	93.91	91.51	89.20	86.84	84.27	90.00	0.1449
0.7112	91.79	91.21	90.72	90.28	89.85	89.42	88.95	90.00	0.2056
0.6497	82.94	82.94	82.94	82.94	82.94	82.94	82.94	82.94	0.2580
0.5080	75.40	75.40	75.40	75.40	75.40	75.40	75.40	75.40	0.3642
0.4610	71.59	71.59	71.59	71.59	71.59	71.59	71.59	71.59	0.4045
0.4601	73.32	73.32	73.32	73.32	73.32	73.32	73.32	73.32	0.4054
0.5632	79.79	79.79	79.79	79.79	79.79	79.79	79.79	79.79	0.3211
0.6706	88.36	88.36	88.36	88.36	88.36	88.36	88.36	88.36	0.2396
0.6936	97.20	94.84	92.88	91.11	89.41	87.68	85.79	90.00	0.2207
0.7252	104.70	99.85	95.84	92.25	88.81	85.29	81.44	90.00	0.1931
0.7542	108.37	102.26	97.25	92.79	88.52	84.15	79.35	90.00	0.1656

Figura 7

Location: NEGRETE				Solar constant (Gsc - W/m2) 1372						
Ground reflectance (rs)	Rbp Surface tilt angle (deg)			Rp Surface tilt angle (deg)						
	10	20	30	10	20	30	40	50	60	38.53
0.2	0.9882	0.9517	0.8906	0.9901	0.9596	0.9083	0.8375	0.7493	0.6466	0.8642
0.2	1.0307	1.0324	1.0045	1.0267	1.0294	1.0075	0.9617	0.8932	0.8043	0.9802
0.2	1.0962	1.1591	1.1869	1.0763	1.1262	1.1481	1.1413	1.1061	1.0434	1.1469
0.2	1.1927	1.3491	1.4646	1.1429	1.2581	1.3419	1.3919	1.4065	1.3653	1.3785
0.2	1.3028	1.5860	1.7816	1.1913	1.3549	1.4860	1.5804	1.6355	1.6493	1.5520
0.2	1.3719	1.7020	1.9804	1.2199	1.4119	1.5702	1.6899	1.7875	1.8006	1.6530
0.2	1.3393	1.6378	1.8866	1.2002	1.3731	1.5135	1.6171	1.6907	1.7025	1.5855
0.2	1.2350	1.4324	1.5863	1.1586	1.2809	1.3899	1.4556	1.4850	1.4772	1.4388
0.2	1.1302	1.2261	1.2848	1.0987	1.1706	1.2139	1.2268	1.2092	1.1614	1.2258
0.2	1.0502	1.0697	1.0578	1.0389	1.0537	1.0436	1.0090	0.9507	0.8708	1.0237
0.2	0.9965	0.9712	0.9179	0.9989	0.9769	0.9342	0.8716	0.7911	0.6952	0.8955
0.2	0.9773	0.9314	0.8623	0.9813	0.9438	0.8874	0.8134	0.7240	0.6223	0.8410

Rbp Surface tilt angle (deg)	Global solar insolation on tilted surface (Htp - Wh/m2)							Tilt = latitude 38.53		
	40	50	60	38.53	10	20	30		40	50
0.8062	0.7012	0.5789	0.8380	6732.8	6525.1	6176.7	5695.3	5095.2	4396.7	5876.7
0.9476	0.8636	0.7550	0.9706	5954.9	5970.3	5843.6	5677.7	5180.6	4664.9	5685.4
1.1787	1.1348	1.0564	1.1856	4951.2	5180.6	5281.3	5250.0	5087.8	4799.7	5275.8
1.5355	1.5598	1.5367	1.5161	3543.1	3900.0	4159.9	4314.8	4360.1	4294.5	4273.3
1.9431	2.0455	2.0858	1.8935	2263.4	2674.3	2823.3	3002.8	3107.4	3133.8	2948.8
2.1987	2.3502	2.4302	2.1302	1707.8	1976.6	2198.2	2365.9	2474.5	2520.8	2314.1
2.0781	2.2065	2.2678	2.0186	1920.3	2196.9	2421.6	2587.3	2689.2	2724.0	2536.8
1.6920	1.7463	1.7475	1.6810	2896.5	3224.7	3474.7	3639.0	3712.5	3693.0	3692.1
1.3044	1.2844	1.2253	1.3021	4175.2	4448.9	4612.9	4662.0	4594.9	4413.5	4658.1
1.0146	0.9415	0.8408	1.0331	5298.6	5373.8	5322.5	5145.7	4848.8	4441.0	5221.0
0.8399	0.7395	0.6201	0.8896	6192.9	6057.0	5792.0	5404.0	4904.6	4310.2	5652.0
0.7716	0.6619	0.5370	0.8054	6673.2	6417.9	6034.5	5531.4	4923.5	4231.5	5718.8

Figura 8

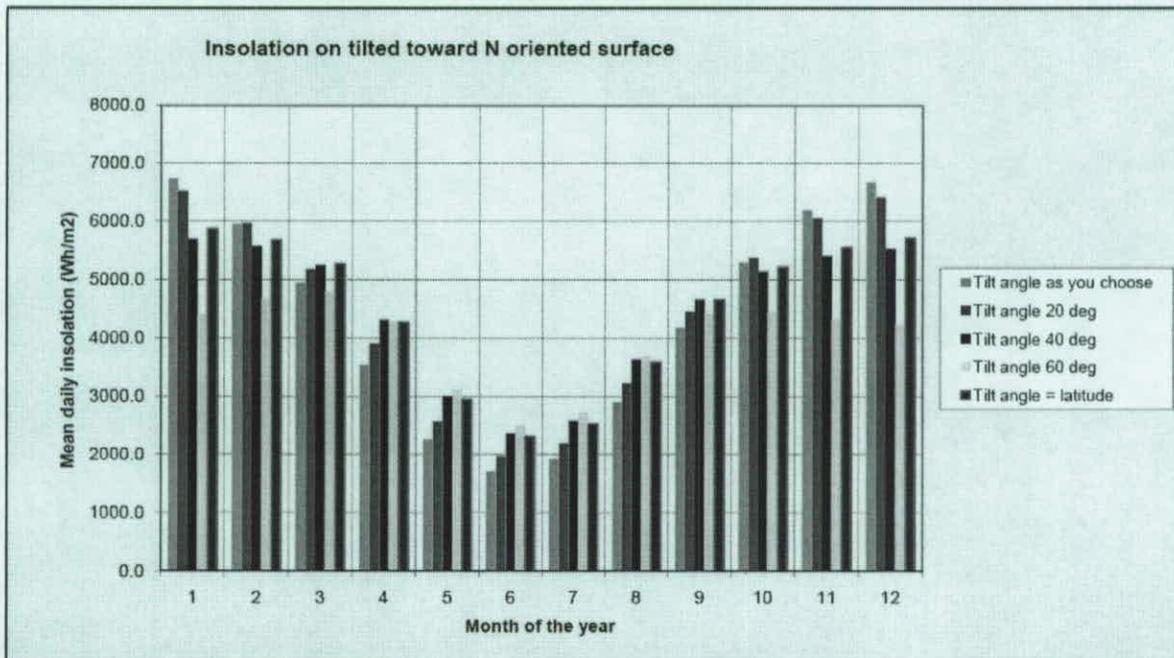


Figura 9. Diferentes aportaciones solares en función de la inclinación para la localidad de Negrete.

3.2. Diferentes alternativas técnicas a valorar

En base a los datos de radiación obtenidos se han estudiado dos soluciones técnicas diferentes:

- Instalación Termosolar para producción de Agua Caliente para lavado de equipos de ordeño en lechería PUMAHUE.
- Instalación Termosolar para producción de Agua Caliente para lavado de equipos de ordeño en lechería PUMAHUE, producción de frío solar e integración con sistema biodigestor.

Se han dimensionado ambas soluciones estimando la producción y las necesidades a nivel de ingeniería de cada una de ellas. Como entrada de datos para ambas, se han tenido en cuenta los datos de radiación calculados anteriormente.

3.3. Estudio técnico y dimensionado sistema Termosolar

Como datos de partida para el dimensionado se han utilizado los mostrados en la tabla 3. Adicionalmente se han utilizado los datos de radiación calculados con anterioridad.

	Característica
Situación Actual de consumo	150 Litros agua / lavado
Lavados diarios	2 lavados / día
Temperatura requerida	75 °C
Temperatura observada	60 °C
Consumo de gas medio	400 Litros propano / mes
Capacidad tanque frío	1200 Litros
Producción lechera diaria	300 Litros / día

Tabla 3. Datos de consumo de agua caliente.

En la siguiente tabla y figura se muestran los resultados de producción obtenidos.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		Ocupación (%)	Consumo Mensual (kWh)	Temp. Agua (°C)	Salto Térmico (°C)	Módulo Energético Mensual (kWh)	Módulo Energético Mensual (kWh)	Módulo Energético Mensual (kWh) ocupación	Necesidad Mensual (kWh)	(H) Radiación Corregida (MJ/m2 día)	Energía útil por m2 de colectores	Nº de placas de colectores	Área de placas de colectores (m2)						
ENERO	31	100	9.3	12	68	632.4	2,645.96	2,645.96	85.35	25.48	22.91	6	796.42	17	25.94	53.69			
FEBRERO	28	100	8.4	12	68	571.2	2,399.80	2,399.80	85.35	21.08	19.20	9	592.55	18.2	35.13	44.39			
MARZO	31	100	9.3	12	68	632.4	2,645.96	2,645.96	85.35	17.10	15.37	9	474.24	13.6	45.54	31.99			
ABRIL	30	100	9	12	68	612	2,560.61	2,560.61	85.35	11.67	10.49	9.5	308.66	11.2	73.21	6.32			
MAYO	31	100	9.3	12	68	632.4	2,645.96	2,645.96	85.35	6.58	5.92	9.5	172.97	9.4	133.18	-53.66			
JUNIO	30	100	9	12	68	612	2,560.61	2,560.61	85.35	5.37	4.82	9.5	141.06	7.4	187.94	-85.41			
JULIO	31	100	9.3	12	68	632.4	2,645.96	2,645.96	85.35	5.71	5.13	9.5	150.08	7	159.72	-79.20			
AGOSTO	31	100	9.3	12	68	632.4	2,645.96	2,645.96	85.35	8.81	7.92	9.5	231.47	7.7	101.52	-22.40			
SEPTIEMBRE	30	100	9	12	68	612	2,560.61	2,560.61	85.35	13.47	12.11	9	373.53	8.2	81.83	17.69			
OCTUBRE	31	100	9.3	12	68	632.4	2,645.96	2,645.96	85.35	18.34	17.02	9	526.36	11.4	42.81	36.92			
NOVIEMBRE	30	100	9	12	68	612	2,560.61	2,560.61	85.35	22.80	20.60	8	711.55	13.9	30.31	45.22			
ENERO	31	100	9.3	12	68	632.4	2,645.96	2,645.96	85.35	24.71	22.21	7.5	822.67	16.2	25.31	54.22			
										100.5	31,154.06	31,154.06	4.40						
										Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)	
										300	300	300	30	10	10	10	10	10	10
										Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)	
										300	300	300	30	10	10	10	10	10	10
										Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)	
										300	300	300	30	10	10	10	10	10	10

	19	20	21	22	23	24	25	26	27								
	Ángulo de inclinación solar (°)	Energía neta disponible (kWh/m2)	Consumo mensual (kWh)	Energía solar total (kWh)	Ángulo de inclinación solar (°)	Deposito térmico (kWh)	Energía solar total (kWh)	Ángulo de inclinación solar (°)	Deposito térmico (kWh)								
ENERO	12.30	11.05	342.67	6,830.67	258.46	0.00	2,645.96	100.00	0.00								
FEBRERO	8.52	7.66	214.51	4,290.84	178.12	0.00	1,990.61	83.29	399.29								
MARZO	5.22	4.70	145.55	2,910.68	109.78	0.00	1,350.69	51.05	1,256.27								
ABRIL	0.66	0.60	17.86	356.47	13.92	2,204.14	165.76	6.47	2,254.35								
MAYO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,645.96	0.00	0.00	2,645.96								
JUNIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,360.61	0.00	0.00	2,360.61								
JULIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,645.96	0.00	0.00	2,645.96								
AGOSTO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,645.96	0.00	0.00	2,645.96								
SEPTIEMBRE	2.14	1.93	57.76	1,162.66	45.01	1,407.96	535.99	20.93	2,004.62								
OCTUBRE	6.28	5.65	175.11	3,494.55	132.07	0.00	1,624.99	61.41	1,000.96								
NOVIEMBRE	10.03	9.07	272.05	5,438.73	212.01	0.00	2,504.39	98.59	36.22								
DICIEMBRE	12.04	10.83	335.80	6,697.47	253.12	0.30	2,645.96	100.00	0.00								
										1,561.06	31,154.06	31,154.06	43.48				
										Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)	
										30	30	30	30	30	30	30	30
										Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)	
										30	30	30	30	30	30	30	30
										Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)		Consumo mensual (kWh)	
										30	30	30	30	30	30	30	30

Tabla 4.

Calculos de instalación solar térmica apoyo sistema lavado lechería



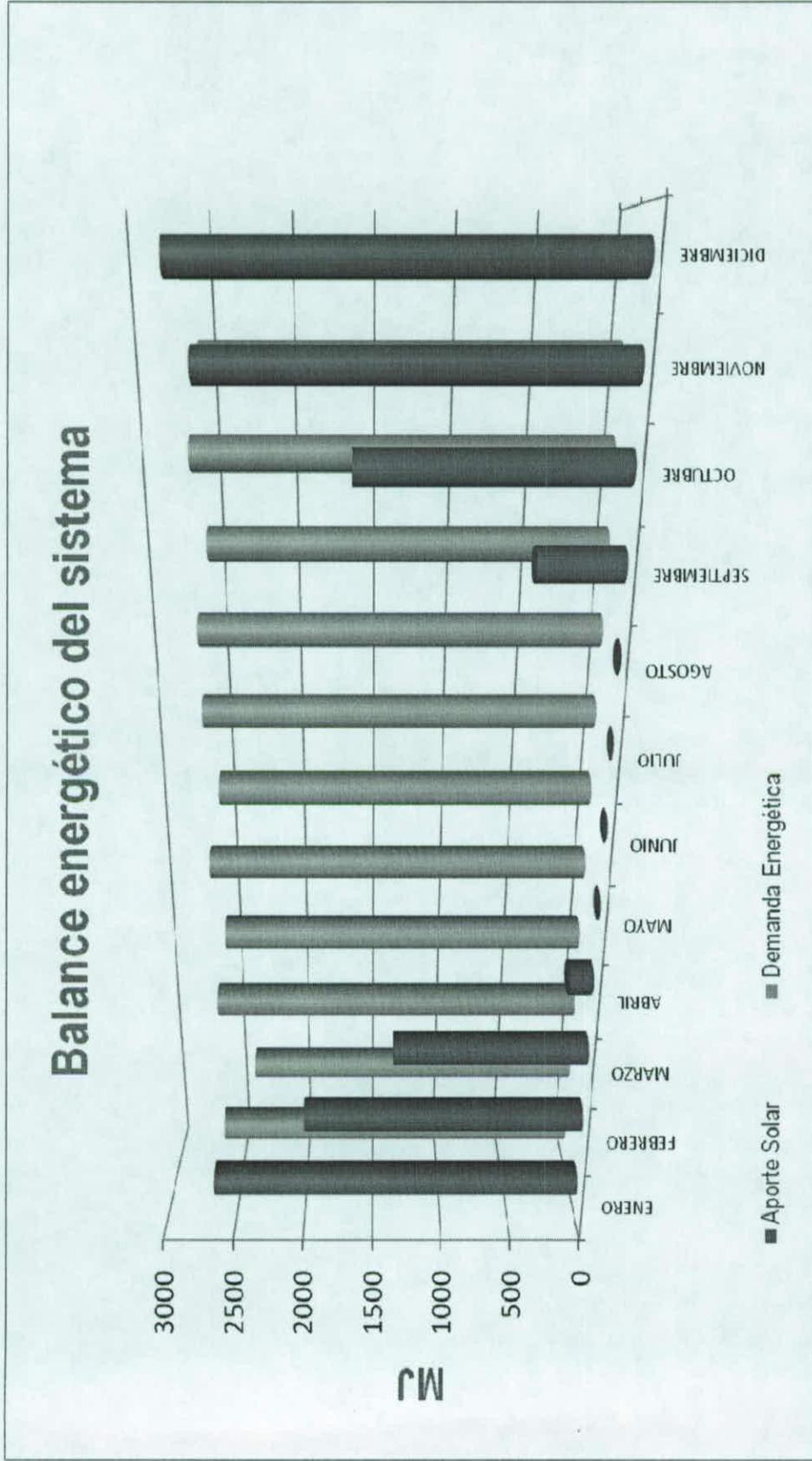


Figura 10. Balance energético de instalación solar térmica apoyo sistema lavado lechería

La instalación termosolar aportaría aproximadamente el 50% de la energía necesaria anualmente para realizar el lavado de los equipos de ordeño lo que garantizaría un ahorro muy importante en el consumo de gas utilizado para este fin.

En la figura 11, se muestra el esquema de concepto de una planta de producción de agua caliente para desinfección de los sistemas de ordeño mediante energía termosolar. Esta planta piloto produce agua caliente de forma gratuita y posteriormente, en caso de que la radiación solar haya sido insuficiente para calentar el agua hasta la temperatura necesaria, entonces la caldera existente proporcionará la energía necesaria para asegurar las condiciones que garanticen la salubridad. Para garantizar esta salubridad se ha establecido una temperatura de cálculo de 80 °C.

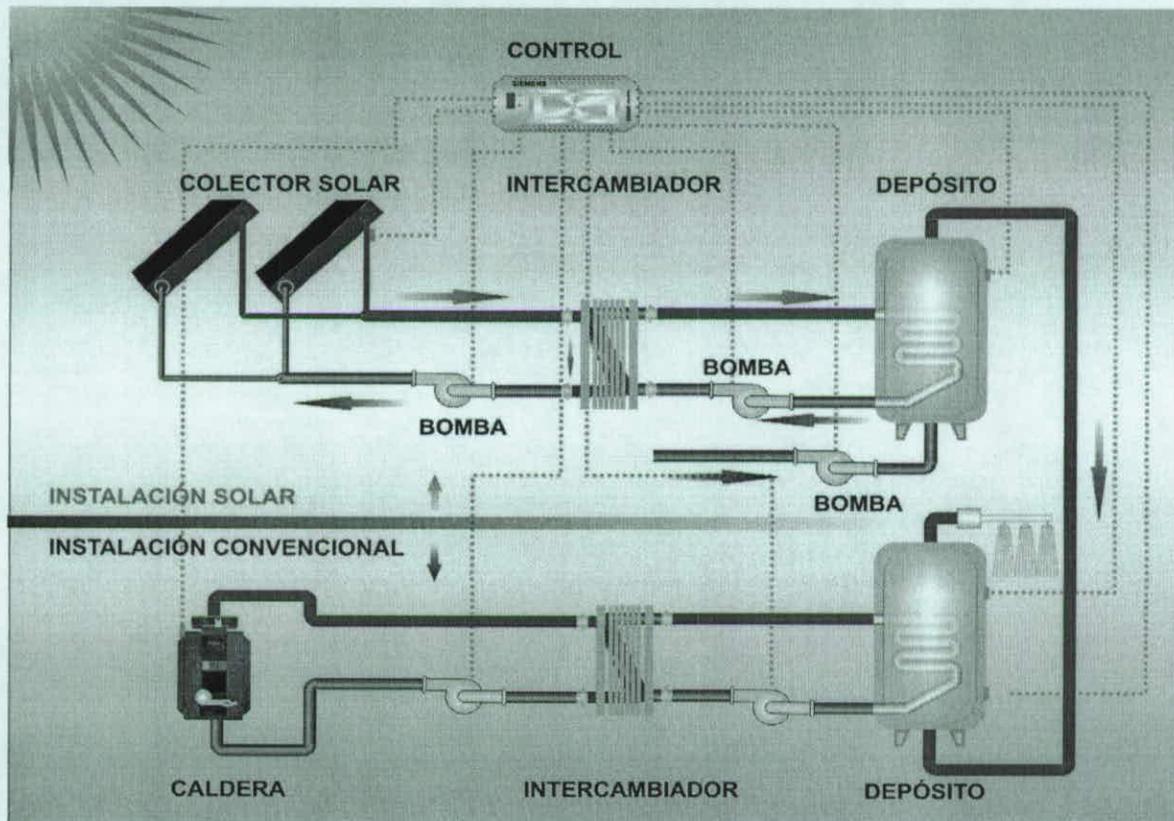


Figura 11. Esquema instalación termosolar

En la tabla 5 se muestran las características principales de la instalación termo solar para lavado de las instalaciones de Pumahue.

	Característica
Producción agua caliente	150 Litros / día
Lavados diarios	2 lavados / día
Nº de colectores solares	4 colectores Viessmann 2,32 m ² (ver anexo)
Tanque de acumulación	300 litros
Ahorro de gas estimado	2400 litros propano
Ahorro de gas estimado CLP/año	1.944.000
Metodo de instalación	Inclinación 35 - 40° eje N-S sentido Norte. Ubicación: estructura en suelo

Tabla 5. Resumen datos planta piloto Termosolar Pumahue.

Teniendo en cuenta estos datos se realiza un presupuesto aproximado de la instalación que se muestra en la tabla adjunta:

	Característica
Coste colectores / acumulador (aprox)	4.167.000 CLP
Sistema hidráulico	2.250.000 CLP
Elaboración de estructuras y coste de instalación	2.152.800 CLP
Sistema de control y telegestión	2.250.000 CLP
Total estimado	10.819.800 CLP
Amortización estimada	4-5 años
Vida útil estimada de la instalación	20 - 25 años

Tabla 6. Presupuesto aproximado instalación termosolar.

La utilización de un mayor número de colectores solares no es posible en este caso, debido a los problemas de **sobretemperaturas** que se generarían durante los meses del año con mayor radiación. Para evitar este problema se plantea la siguiente alternativa técnica.

3.4. Estudio técnico y dimensionado sistema Termosolar, frío solar y biodigestor

Teniendo en cuenta este estudio se realiza una segunda simulación dinámica destinada a evaluar cuál es la captación energética anual con una instalación de unos 35 m² de superficie colectora. Con esta superficie colectora se lograría una cobertura próxima al 100% de la demanda de agua caliente necesaria para lavar los equipos a lo largo del año.

Adicionalmente se instalará una máquina de absorción de la tecnología Climatewell que genera frío mediante la aportación de calor procedente del sol:

	Características
Temperatura del tanque de leche requerida	4 °C
Temperatura del tanque observada	8 -10 °C

Además aportar valor añadido a la instalación:

- » Permite reducir de forma muy notable el consumo de gas
- » Permite un beneficio sanitario, conseguir elevar la temperatura del agua hasta el valor necesario para la salubridad de la instalación.
- » Permite aprovechar los excedentes de calor de los meses de verano para producir frío de forma totalmente ecológica a partir del sol, permitiendo reducir drásticamente el consumo eléctrico necesario para el enfriamiento de la leche.
- » La disponibilidad de terreno suficiente hace sumamente sencilla la instalación de una planta termosolar a unos costes asumibles.
- » La instalación es perfectamente integrable con el sistema del biodigestor instalado.

En la siguiente tabla y figura se muestran los resultados de producción obtenidos.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
DÍAS DEL MES	UNIDAD	CONSUMO DE GAS (M ³)	TEMP. AGUA MED. (°C)	SALTO TÉRMICO (°C)	NECESIDAD ENERGÉTICA MENSTRUAL (KWH)	NECESIDAD ENERGÉTICA MENSUAL (KWH)	NECESIDAD ENERGÉTICA MENSUAL (KWH)	NECESIDAD ENERGÉTICA DIARIA (KWH)	(H) RADIACION CORREGIDA (MJ/m ² día)	SEÑAL DE ALTA INCIDENCIA (MAY)	NÚMERO DE DÍAS CON ALTA INCIDENCIA	INTERVALO DE TIEMPO ENTRE ALTA INCIDENCIAS (HORAS)					
ENERO	31	100	23.25	12	78	1813.5	7,587.68	244.76	25.48	22.91	8	756.42	17	29.95	49.58		
FEBRERO	28	100	21	12	78	1638	6,853.38	244.76	21.36	19.30	5	592.55	16.2	42.64	38.88		
MARZO	31	100	23.25	12	78	1813.5	7,587.68	244.76	11.10	15.37	9	474.34	13.8	50.42	27.11		
ABRIL	30	100	22.5	12	78	1755	7,342.92	244.76	11.67	10.49	9.5	306.88	11.2	83.85	-4.33		
MAYO	31	100	23.25	12	78	1813.5	7,587.68	244.76	5.58	5.82	9.5	172.97	8.4	182.05	-72.53		
JUNIO	30	100	22.5	12	78	1755	7,342.92	244.76	5.37	4.82	9.5	141.06	7.4	191.07	-111.55		
JULIO	31	100	23.25	12	78	1813.5	7,587.68	244.76	5.71	5.13	9.5	150.08	7	182.46	-100.94		
AGOSTO	31	100	23.25	12	78	1813.5	7,587.68	244.76	8.81	7.92	9.5	231.47	7.7	116.02	-36.49		
SEPTIEMBRE	30	100	22.5	12	78	1755	7,342.92	244.76	13.47	12.11	9	379.63	8.2	70.58	8.98		
OCTUBRE	31	100	23.25	12	78	1813.5	7,587.68	244.76	18.54	17.02	9	526.36	11.4	48.82	30.71		
NOVIEMBRE	30	100	22.5	12	78	1755	7,342.92	244.76	22.80	20.50	8	711.65	13.5	34.88	44.63		
NOVIEMBRE	31	100	23.25	12	78	1813.5	7,587.68	244.76	24.71	22.21	7.5	822.67	16.2	29.27	50.25		
													99,338.86	10	3,323	6,848	

19	20	21	22	23	24	25	26	27		
DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)	DEFICIT NETO DE ENERGÍA CON DISPONIBILIDAD EN EL MES (KWH)		
ENERO	11.36	10.21	316.49	20,894.24	275.40	0.00	7,587.68	100.00		
FEBRERO	7.47	6.71	187.90	12,465.84	191.02	0.00	6,538.78	98.41		
MARZO	4.17	3.74	116.09	7,664.76	101.02	0.00	4,039.66	53.24		
ABRIL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,342.92	0.00	7,342.92		
MAYO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,587.68	0.00	7,587.68		
JUNIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,342.92	0.00	7,342.92		
JULIO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,587.68	0.00	7,587.68		
AGOSTO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,587.68	0.00	7,587.68		
SEPTIEMBRE	1.08	0.97	29.25	1,931.06	26.30	5,411.84	1,017.81	13.66		
OCTUBRE	5.23	4.70	145.65	9,616.34	126.74	0.00	5,999.47	66.80		
NOVIEMBRE	9.15	8.22	246.68	16,267.33	221.81	0.00	7,342.92	100.00		
NOVIEMBRE	11.16	10.03	311.05	20,537.16	270.66	0.00	7,587.68	100.00		
									1,353.09	99,338.86

COLECTORES SOLARES INSTALADOS

TIPO DE COLECTOR	66.0
TIPO DE TUBERÍA	15
TIPO DE PANEL	2.32

Tabla 7. Cálculos de instalación solar térmica apoyo sistema lavado lechería, producción de frío e integración con biodigestor



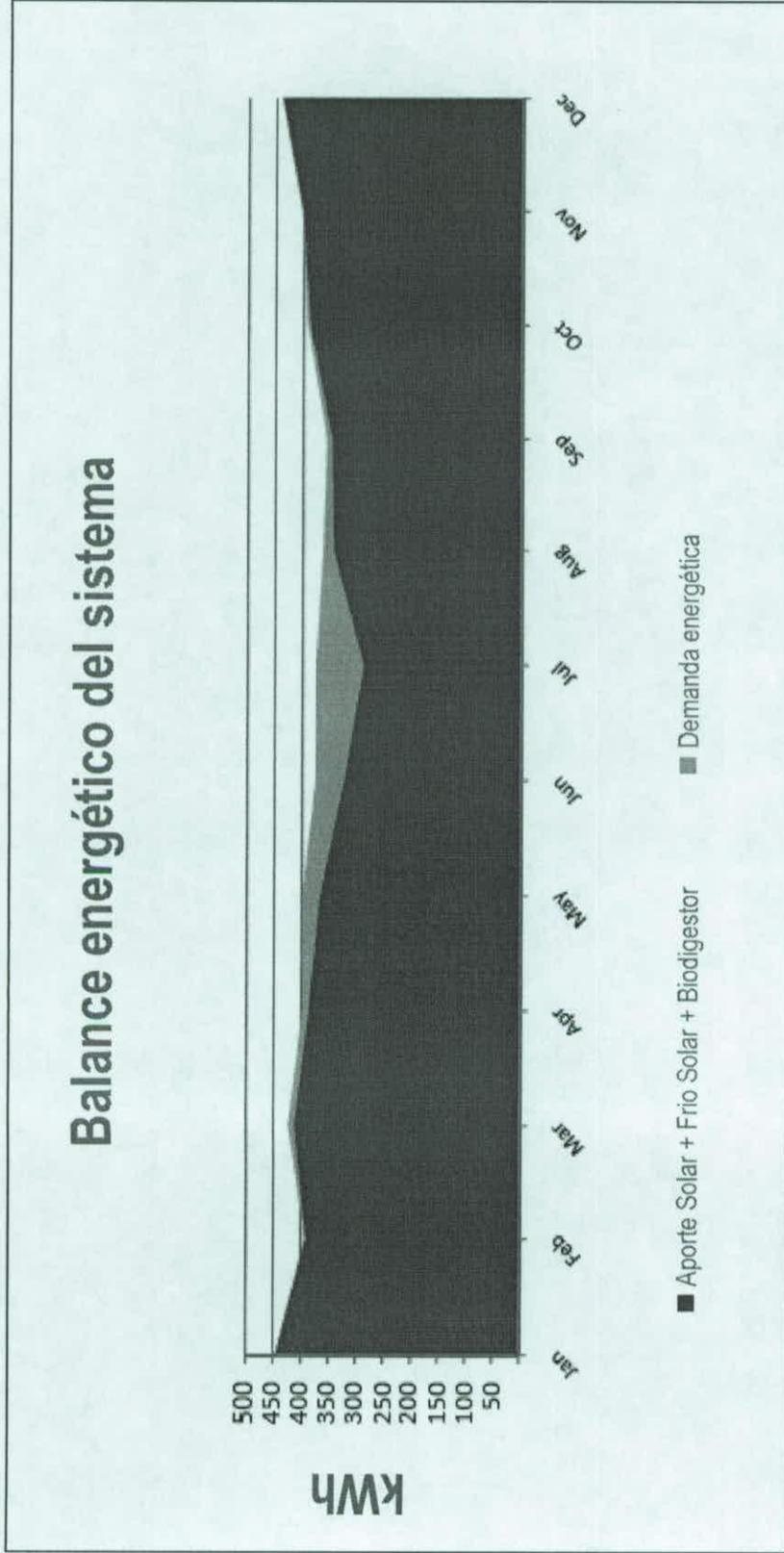


Figura 12. Balance energético de instalación solar térmica apoyo sistema lavado lechería, producción de frío e integración con biodigestor

La instalación conjunta con el sistema de biodigestión junto con la instalación solar y térmica permite sin duda que la instalación se convierta en una **planta piloto única al integrar generación de agua caliente, producción de frío mediante absorción y aprovechamiento de residuos de purines.**

La máquina de frío Climatewell trabaja con unas temperaturas de funcionamiento que permiten la **integración perfecta con el sistema del biodigestor:**

- » Permite aprovechar los excedentes de calor del biodigestor durante los meses de verano en los que la energía térmica generada en el motor no es aprovechable para la calefacción.
- » La disipación de la máquina de frío solar se integrará con el sistema de mantenimiento de temperatura del biodigestor. Esta temperatura, unos 35 °C, es la necesaria para el mantenimiento de las condiciones de biodigestión de forma que la integración es muy sencilla.
- » La producción de frío mediante esta tecnología permite reducir drásticamente la dependencia energética a la vez que establece un sistema de aprovechamiento de la energía residual. De este modo y contando con la energía del biodigestor y en caso de que la energía solar no pudiera aportar el calentamiento suficiente al agua el motor del biodigestor realizaría ese calentamiento auxiliar de modo que se prescindiría totalmente

	Característica
Producción de agua caliente	300 litros / día
Lavados diarios	2 lavados / día
Nº de colectores solares	15 colectores Viessmann 2,32 m ² (ver anexo)
Tanque de acumulación	300 litros
Ahorro de gas estimado	100 %
Ahorro de gas estimado CLP/año	3.888.000
Ahorro de electricidad enfriamiento leche	100%
Metodo de instalación	Inclinación 35 - 40° eje N-S sentido Norte. Ubicación: estructura en suelo

Tabla 8. Resumen datos planta piloto Termosolar y Frío Solar y Biodigestor

	Característica
Coste colectores / acumulador (aprox)	20.000.000 CLP
Maquina Frio Solar	15.000.000 CLP
Sistema hidráulico	10.000.000 CLP
Elaboración de estructuras y coste de instalación	15.000.000 CLP
Sistema de control y telegestión	6.750.000 CLP
Ingeniería y puesta en marcha	7.500.000 CLP
Total estimado (costes de logística no incluidos)	74.250.000 CLP
Vida útil estimada de la instalación	20 - 25 años

Tabla 9. Presupuesto aproximado instalación termosolar, frio solar y combinación con biodigestor.

4. Conclusiones

La instalación conjunta de energía termosolar y la tecnología Frio Solar® es perfectamente factible en las instalaciones de Pumahue. Combinados con el biodigestor actualmente instalado, permitiría convertirse a la explotación ganadera en una **planta piloto única capaz de generar toda su energía de forma totalmente ecológica, al integrar generación de agua caliente y producción de frío mediante absorción basado en el sol y aprovechamiento de residuos de purines.**

Producción de agua caliente

- Cobertura de 100 % con energía solar térmica la mayor parte del año. Aportación auxiliar mediante motor de cogeneración del biodigestor en los meses de invierno.
- Eliminación del consumo de propano para la producción de ACS

Producción de Frío

- Mantenimiento de la leche almacenada a temperatura adecuada (4°C) con la tecnología de Frio Solar® la mayor parte del año.
- La disipación del calor producido en la máquina de Frio Solar® Climatewell, conectada al biodigestor, permitiría el mantenimiento de la temperatura de este.
- Aportación auxiliar mediante motor de cogeneración del biodigestor en momentos puntuales.
- Eliminación del consumo de electricidad comprada a la compañía eléctrica para tareas de enfriamiento de la leche.

Biodigestor

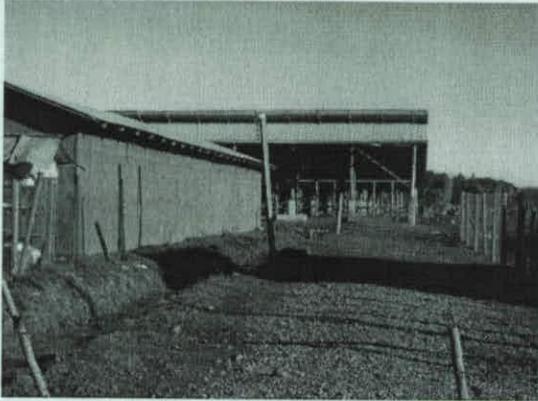
- El aprovechamiento de la energía calorífica sobrante del biodigestor en invierno, puede ser utilizado para el suministro de calefacción al edificio.
- El aprovechamiento de la energía calorífica sobrante del biodigestor en verano, será utilizado para suministrar energía calorífica a la máquina de frío.
- El biodigestor proporcionará a la vez energía eléctrica que será consumida por la propia explotación

La combinación de estas tecnologías hacen posible que **Pumahue reduzca a cero su gasto energético** y así mismo que la explotación ganadera tenga un balance de **cero emisiones de gases de efecto invernadero.**

Anexo I

Resumen fotográfico de la instalación y esquemas

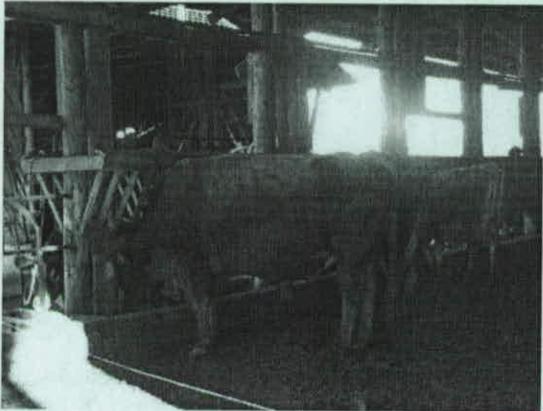
Lechería



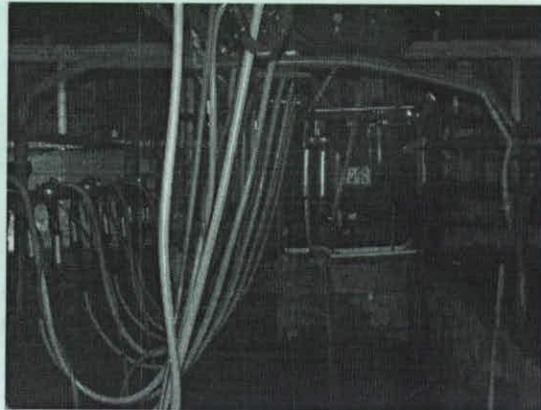
Vista general



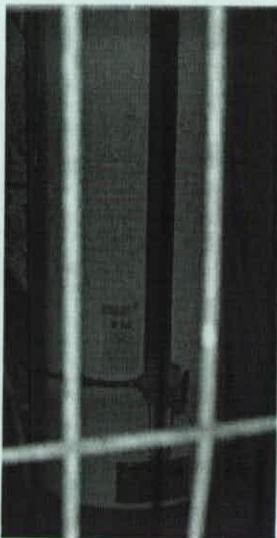
Depósito de gas propano



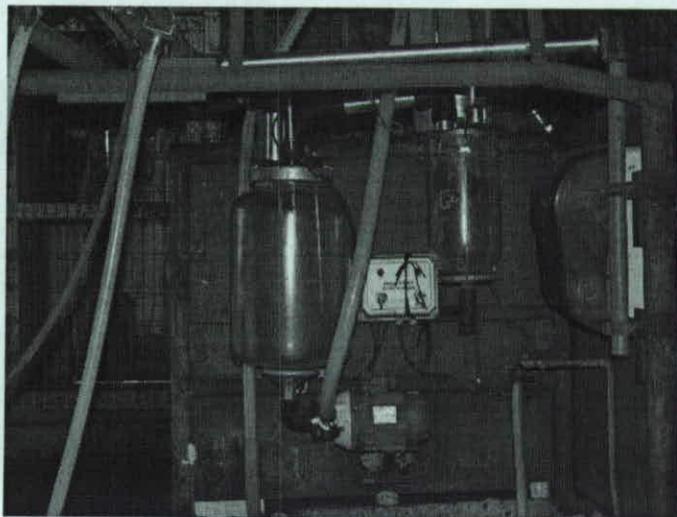
Ganado Pumahué



Sala de ordeño



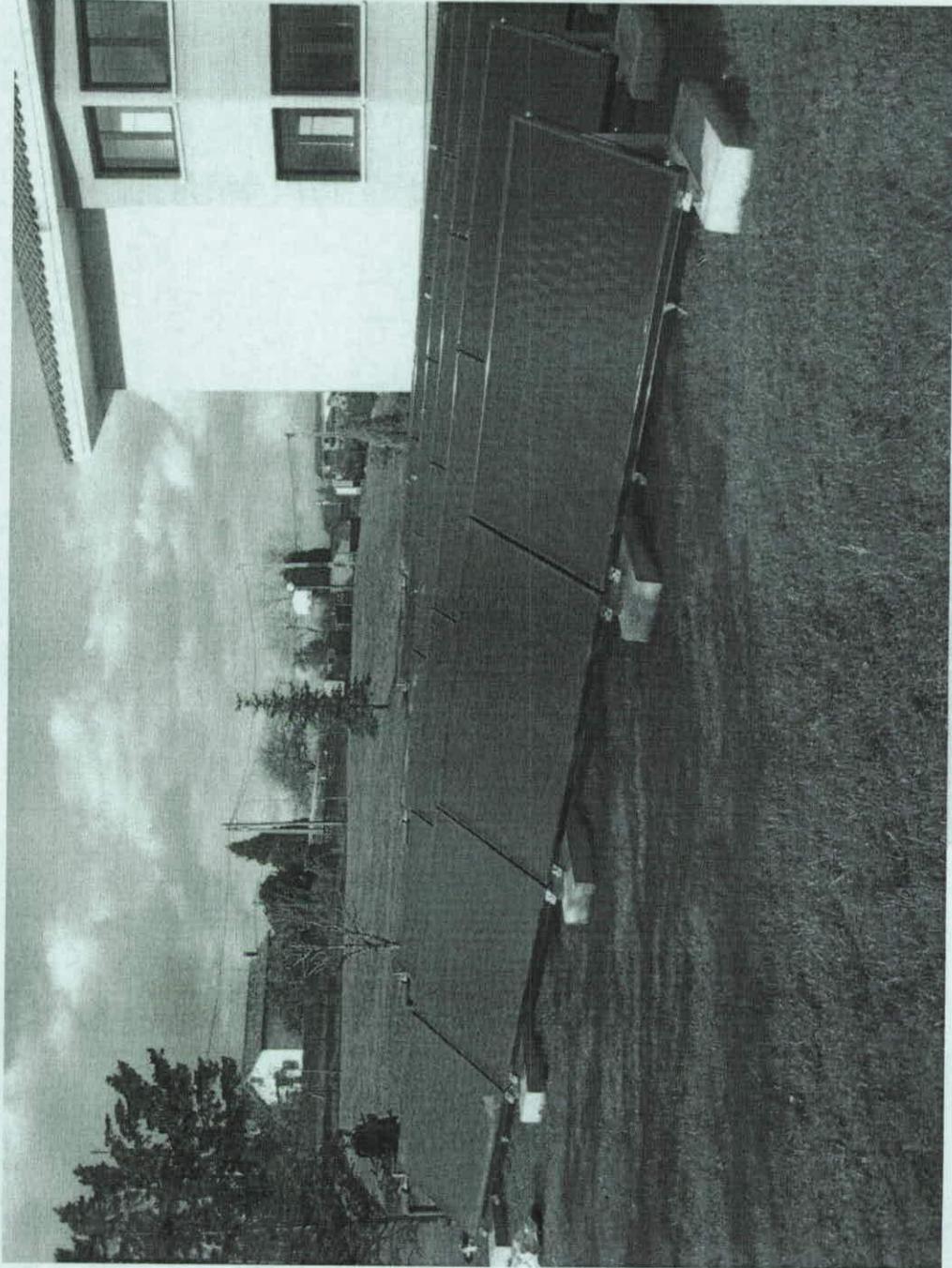
Acumulador agua caliente



Dispositivo de lavado

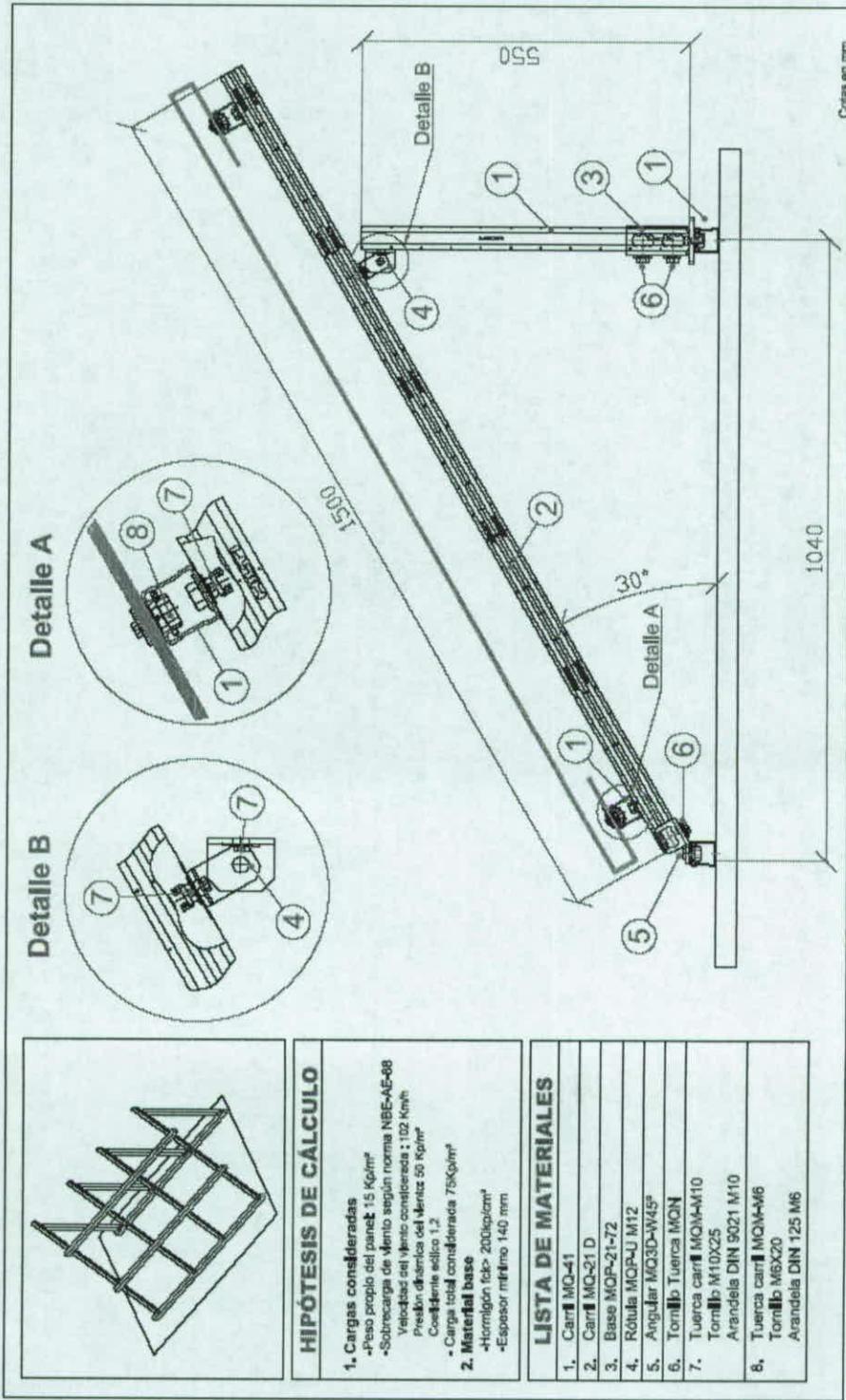


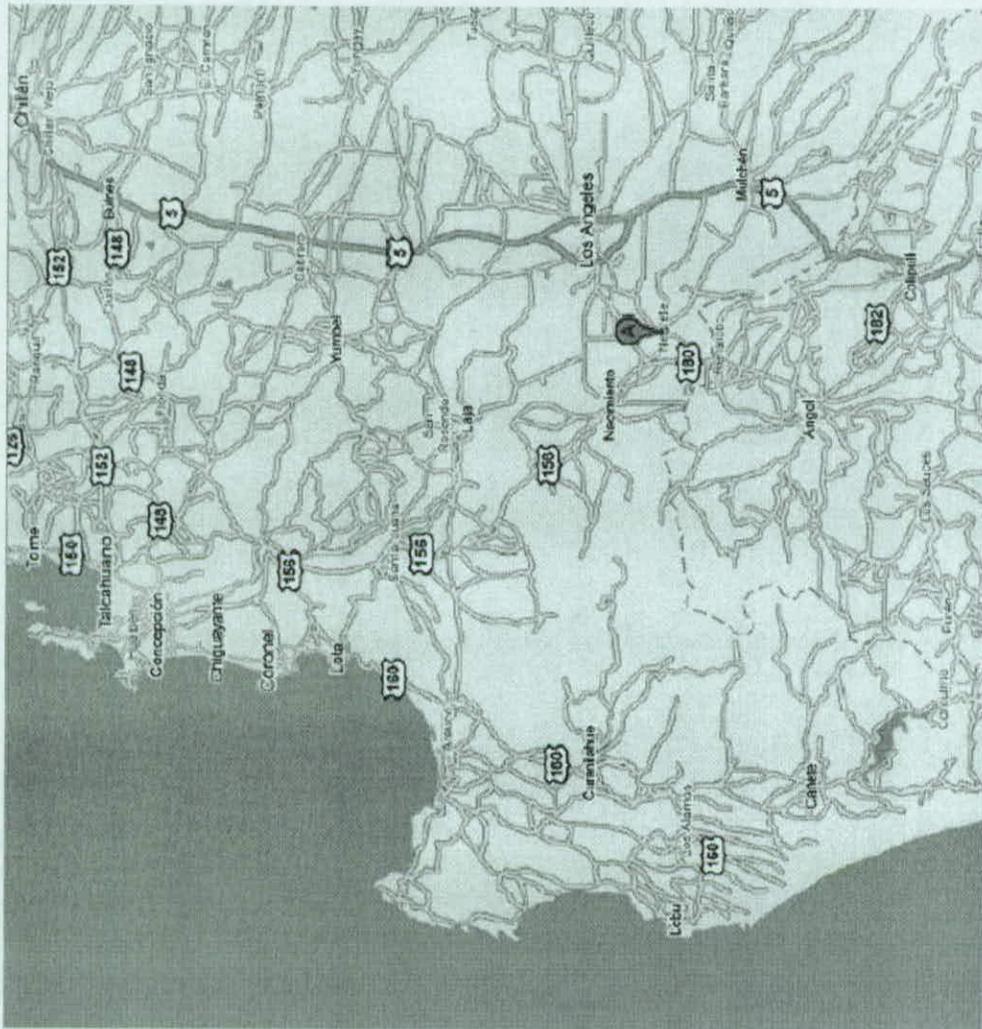
Ejemplo de instalación solar montada en suelo





Esquema de estructuras de montaje en suelo sobre bancadas.





**INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR PARA
PRODUCCIÓN AGUA CALIENTE LAVADO
EQUIPOS DE ORDENO Y FRÍO SOLAR MEDIANTE
MÁQUINA DE ABSORCIÓN**

ESCALA: ---

FECHA: JULIO 2009

Nº PLANO: ■

El Ingeniero Industrial
David Borge Diez
Colegiado Nº 3264

**TFNO: 987.248.305
FAX: 987.248.405
simelec@simelec.es**

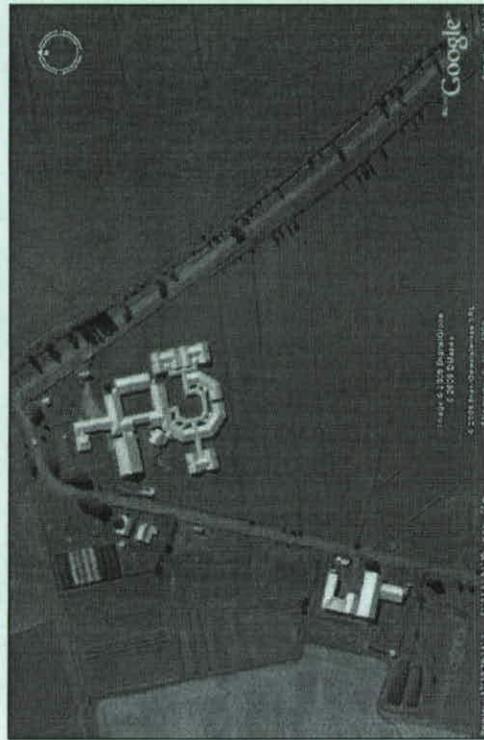


PLANTA PILOTO TERMOSOLAR PUMAHUE

SITUACIÓN NEGRETE-PUMAHUE

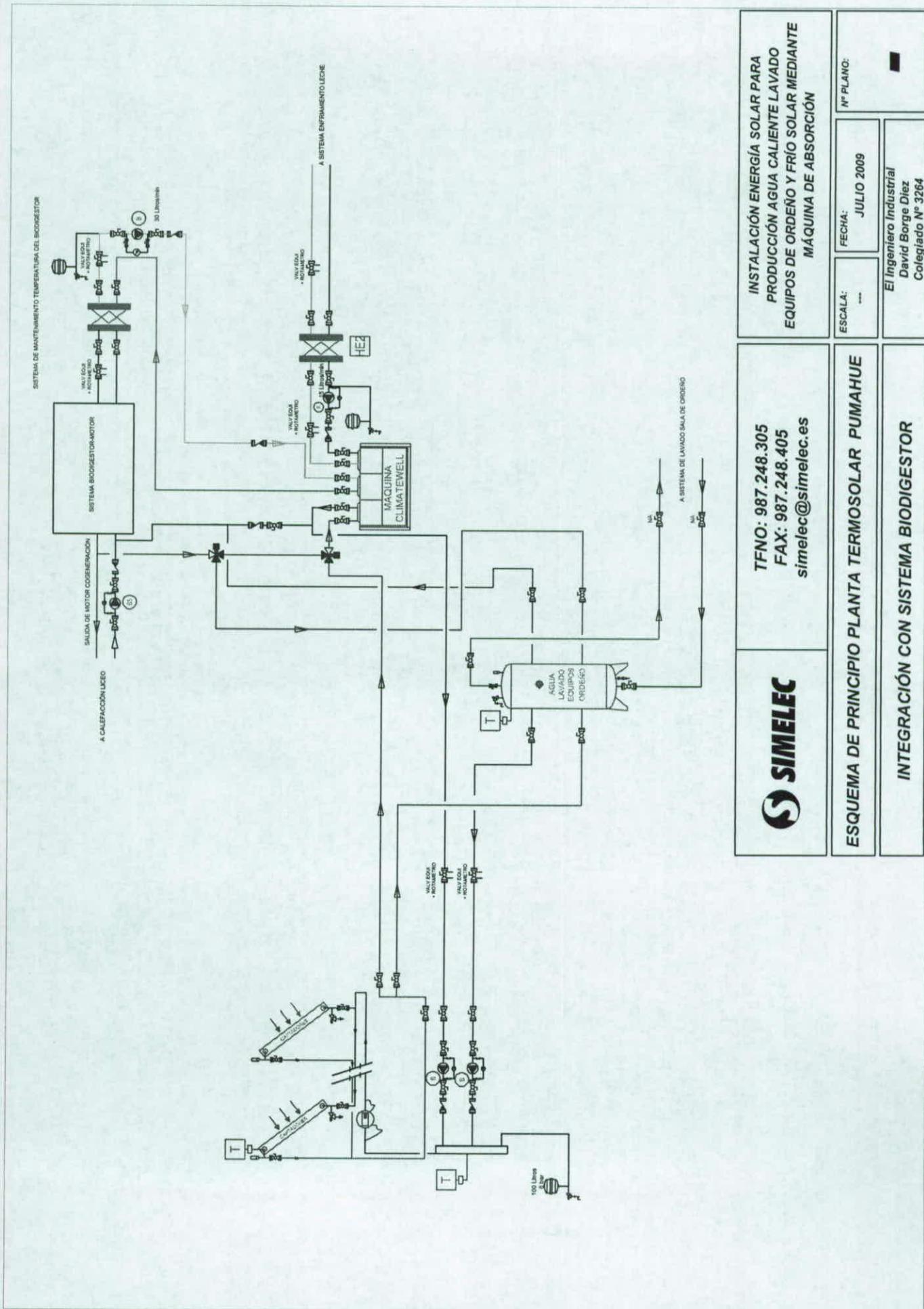


DETALLE VISTA LECHERÍA PUMAHUE



VISTA AÉREA LICEO NEGRETE-LECHERÍA PUMAHUE

	<p>TFNO: 987.248.305 FAX: 987.248.405 simelec@simelec.es</p>	<p>INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR PARA PRODUCCIÓN AGUA CALIENTE LAVADO EQUIPOS DE ORDEÑO Y FRÍO SOLAR MEDIANTE MÁQUINA DE ABSORCIÓN</p>	<p>ESCALA: ---</p>	<p>FECHA: JULIO 2009</p>	<p>Nº PLANO: </p>
	<p>PLANTA PILOTO TERMOSOLAR PUMAHUE</p>	<p>VISTAS AÉREAS LECHERÍA PUMAHUE</p>	<p>El Ingeniero Industrial David Borge Díez Colegiado Nº 3264</p>		



SIMELEC

TFNO: 987.248.305
 FAX: 987.248.405
 simelec@simelec.es

INSTALACIÓN ENERGÍA SOLAR PARA
 PRODUCCIÓN AGUA CALIENTE LAVADO
 EQUIPOS DE ORDEÑO Y FRÍO SOLAR MEDIANTE
 MÁQUINA DE ABSORCIÓN

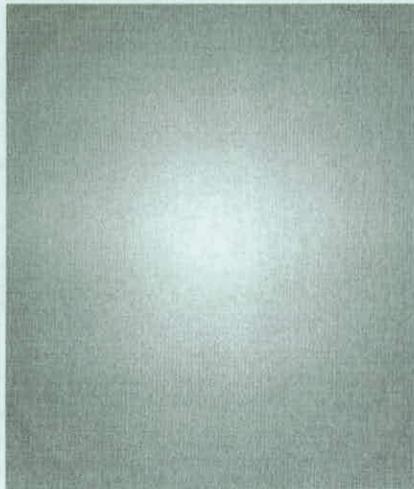
ESQUEMA DE PRINCIPIO PLANTA TERMOSOLAR PUMAHUE
 INTEGRACIÓN CON SISTEMA BIODIGESTOR

ESCALA: ---
 FECHA: JULIO 2009
 Nº PLANO: █
 El Ingeniero Industrial
 David Borge Díez
 Colegiado Nº 3264

Anexo II

Documentación técnica

Marcar la diferencia para el medio ambiente



Climate Well

Frío Solar®

CLIMATEWELL ES UNA COMPAÑÍA DE CAPITAL ESPAÑOL
Y SUECO LÍDER EN INVESTIGACIÓN DE EQUIPOS DE
CLIMATIZACIÓN ACCIONADOS POR ENERGÍA SOLAR TÉRMICA,
DEDICADA AL DISEÑO, FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE SISTEMAS
DE CLIMATIZACIÓN EFICIENTES Y SOSTENIBLES BASADOS EN LA
TECNOLOGÍA DE FRÍO SOLAR.

ESTA SOLUCIÓN DE CLIMATIZACIÓN ÚNICA EN EL MUNDO, CUENTA CON LA
CAPACIDAD ESPECIAL DE ALMACENAR ENERGÍA Y APROVECHARLA PARA
AGUA CALIENTE SANITARIA, REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN.

TECNOLOGÍA FRÍO SOLAR

La tecnología Frío Solar de ClimateWell, basada y patentada como **Absorción en Triple Estado**, elimina la necesidad de utilizar combustibles fósiles o electricidad para la climatización de interiores. A través de energías renovables como la energía solar térmica, ClimateWell es capaz de almacenar en verano, caldar en invierno, caldar en invierno y almacenar la energía solar térmica durante todo el año.

En su sede central de Estocolmo (Suecia), se encuentra el departamento de I+D de la empresa que es su núcleo de especial relevancia para la compañía. Hasta la fecha se han invertido más de 9 millones de euros en el perfeccionamiento de la tecnología, el desarrollo de nuevas aplicaciones y la compra de nuevas patentes y licencias que comercializa. La sede española de ClimateWell está situada en Madrid, integrando los departamentos de Comercial y Técnico, así como el Servicio al Cliente. Esta última sede, como *showrooms* para demostración del funcionamiento de la tecnología, desarrollo de un país de formación para ingenieros e instaladores. Por otro lado, en Ojeda (Cantabria) se ubica la primera planta de producción, donde se fabrican y distribuyen todas las unidades comerciales desde los mercados europeos.

ClimateWell está compuesto por varios accionistas de referencia, que controlan el 80% de la compañía entre los que se encuentran: **Urbisum** (grupo de inversores españoles con experiencia y conocimientos en los sectores industrial, financiero inmobiliario y energético), **Industrialfonden** (fondo de inversión industrial del estado sueco), **Skinner** (sociador que interviene en empresas con actividades innovadoras no comerciales), **Northzone Ventures** (firma de capital riesgo) que controlan el 80% de la compañía. El resto del accionariado está distribuido entre el equipo directivo de la empresa y pequeños inversores.

BENEFICIOS DEL FRÍO SOLAR

Renovabilidad: Almacenamiento de electricidad de hasta el 80%.
La gran diferencia con los sistemas convencionales de aire acondicionado es que ClimateWell utiliza los recursos naturales, la energía solar. Al no utilizar ni consumir el consumo eléctrico es renovable, por lo que los ahorros energéticos son considerablemente.

Alta Eficiencia y mejora de la Calificación Energética de las edificaciones.
Cada vez que se va a valorar un edificio se va desde el edificio más eficiente (clase A) al menos eficiente (clase G). Esta valoración está basada en la emisión de CO2 e hilo con el consumo de energía de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. ClimateWell reduce considerablemente la calefacción que implica el presente de consumo eléctrico, independencia sobre otros fuentes de energía.

El déficit de la tarifa eléctrica en España y el alza del coste del petróleo y del gas, hacen que muchos sistemas energéticos sostenibles que nos libran del problema, riesgo de cambios de precios.

Integración de Calefacción, Refrigeración y ACS a través de un solo sistema.
Con la tecnología ClimateWell se mejora todas las aplicaciones en una, a través del agua caliente sanitaria se calienta el ambiente y mediante los captores solares, además de alimentar la unidad de ClimateWell, se produce el agua caliente sanitaria que necesita la vivienda.

LA TECNOLOGÍA CLIMATEWELL, ADEMAS DE FAVORECER EL AHORRO
ENERGÉTICO Y LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES, PROPORCIONA
AL CLIENTE FINAL CALIDAD DE VIDA Y CONFORT.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

El procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios, RD 472/2007, obligatorio desde octubre de 2007, fija las condiciones técnicas y administrativas y define el cálculo de la calificación energética para el posterior "etiquetado" de un edificio.

De esta manera se favorece la promoción de edificios de alta eficiencia y de mínimos consumos energéticos, con el consiguiente beneficio ambiental traducido en emisiones de CO2 menores.

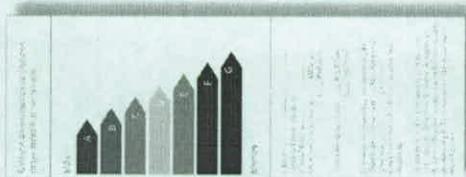
Por otro lado el RD 2066/2008 por el que se regula el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009 - 2012, prima las calificaciones energéticas más altas.

COBERTURAS

Con los sistemas de Frío Solar existe una conciencia entre la oferta (radiación solar) y la demanda (necesidad de frío) siendo por eso eficientes y rentables.

Las necesidades energéticas de un edificio vienen determinadas principalmente por tres condiciones: la construcción, las instalaciones y la utilización. El uso de energías renovables implica una coordinación de todos ellos para poder dar el máximo aprovechamiento energético. Dependiendo de estos condicionantes y la zona climática, se pueden conseguir unas coberturas energéticas muy importantes en Agua Caliente Sanitaria, Calefacción y Refrigeración, pudiéndose llegar con otras energías alternativas como la geotérmica y la biomasa.

ClimateWell da una respuesta a la necesidad de ahorro energético, integrando energías renovables, promoviendo la utilización de sistemas eficientes para dar la máxima cobertura energética, que a su vez se traduce en ahorros económicos por la utilización de una fuente de energía gratuita.



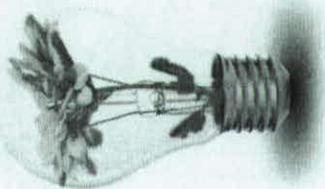
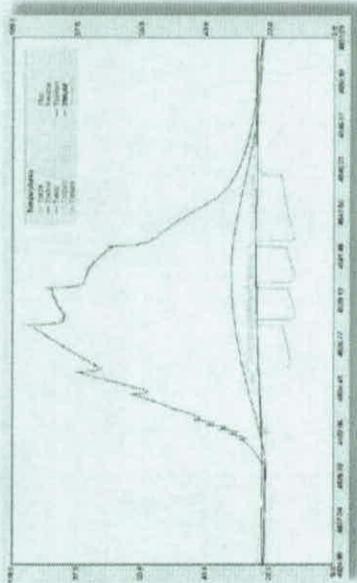
PREMIOS

ClimateWell ha sido premiado por el Foro de Datos más conocido como "Foro Económico Mundial" y nombrado "Technology Pioneer 2007" por el mapa mundial a nivel mundial.

Durante los últimos años ClimateWell también ha sido reconocido en distintos foros y premios como una tecnología única y con innovación en el medio ambiente y el ahorro energético.

WORLD ECONOMIC FORUM

Technology Pioneer 2007



LA ABSORCIÓN DE TRIPLE ESTADO (GAS, LÍQUIDO Y SÓLIDO), TECNOLOGÍA PATENTADA POR CLIMATEWELL, HACE QUE LA CRISTALIZACIÓN DEL FLUIDO ABSORBENTE FORME PARTE DEL PROCESO.

ESTA TECNOLOGÍA UTILIZA LA COMBINACIÓN DE AGUA MÁS CLORURO DE LITIO COMO REFRIGERANTE Y ABSORBENTE. LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE PROCESO DE ABSORCIÓN LE HACE ÚTIL PARA TRABAJAR CON LA ENERGÍA SOLAR, ES DECIR, EL FRÍO SOLAR®.

EL PROCESO DE ABSORCIÓN DE TRIPLE ESTADO, SE DIFERENCIA DEL TRADICIONAL EN QUE SE TRATA DE UN PROCESO DISCONTINUO.

En la siguiente figura se explica cómo se separa el ciclo de absorción en sus la carga y la descarga.

ABSORCIÓN DE TRIPLE ESTADO. FRÍO SOLAR®

Para que la máquina trabaje de forma continua incorpora dos unidades en su interior, alternando el proceso de carga y descarga.

Los elementos que componen cada unidad son el reactor y el condensador en uno se carga el Óxido de Litio y en otro el agua.

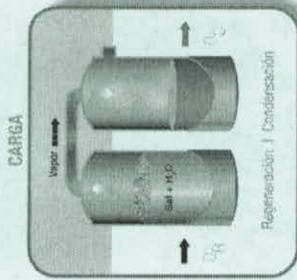
Durante el proceso de carga, tenemos el compartimento con la solución de agua y Óxido de Litio conectado únicamente a la generación de calor (paneles solares térmicos). Al añadir calor a esta solución el agua empieza a evaporarse, pasando al otro compartimento donde condensa como agua líquida.

En este proceso, no es necesario ninguna bomba o elemento mecánico.

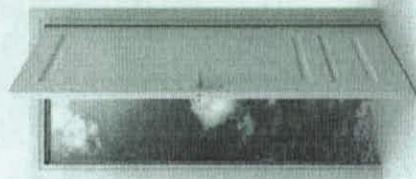
Una vez que toda el agua ha pasado al condensador, podemos cerrar el paso de un compartimento a otro almacenando para distribuirlo cuando sea requerido.

Durante la descarga, para extraer el agua que hay en el reactor, el condensador recibe el calor del edificio, que se desea refrigerar. Ese vapor pasa al otro compartimento donde se obtiene en la sal (Óxido de Litio).

Esa acumulación de energía se realiza de forma química, no térmica.



TECNOLOGÍA MADURA, LIMPY Y CONFIABLE.
CLIMATEWELL, MARCA LA DIFERENCIA
CON EL MÉTODO TRADICIONAL.



LA SOLUCIÓN PROPUESTA POR CLIMATEWELL ES UNA APLICACIÓN TOTAL DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.

Con la incorporación de ClimateWell al sistema, se logra completar la funcionalidad de este sistema, en el edificio creando así un sistema que mejora perfectamente Agua Caliente Sanitaria ACS, Calefacción y Refrigeración.

CIRCUITO DE CAPTACIÓN SOLAR

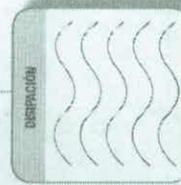
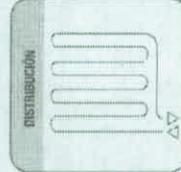
Los paneles solares térmicos captan la radiación del sol, calentando así el fluido caloportador. Esta energía será la que alimenta al sistema ClimateWell y se almacena en él. Igualmente se pueden utilizar otras fuentes de energía, ya sean renovables como una caldera de biomasa o mediante el aprovechamiento de calor procedente de cogeneración o procesos industriales.

CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN

Gracias al empleo de un sistema radiante (baldos y techo) la energía se distribuye, en forma de frío o calor, en el interior del edificio: de una manera uniforme, silenciosa y eficiente evitando problemas de ruido, puntos de ventiladores y ambientes excesivamente secos. Aunque ClimateWell recomienda este sistema de distribución, también se pueden utilizar fancoils, inductores, dirrecabloras... En cualquier caso, siempre será recomendable analizar individualmente la mejor solución tanto desde el punto de vista técnico como económico.

CIRCUITO DE DISIPACIÓN

Toda producción de frío se realiza "rotando" calor, el cual puede ser un valor añadido en su utilización para alimentar una piscina o precalentar Agua Caliente Sanitaria (ACS), aprovechando así la utilización total de la energía generada en el sistema. Al igual que en el circuito de distribución, para la disipación se pueden utilizar diferentes elementos: alfanjeles, unidades de ventilación, como son: intercambiador geotérmico vertical u horizontal, aerotermo o torre de refrigeración. La elección del tipo de disipador generalmente dependerá de la zona geográfica y se deberán estudiar las distintas opciones para una óptima elección.



CLIMATEWELL OFRICE UN SISTEMA FLEXIBLE Y MODULAR, ADAPTABLE A DIVERSAS APLICACIONES, DESDE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR HASTA EDIFICIOS DE USO TERCIARIO.

VIVIENDAS UNIFAMILIARES

Los grandes colectores térmicos captan la radiación del sol, calentando así el fluido caloportador. Esta energía se utiliza para alimentar el sistema ClimatWell y se almacena en él. Igualmente se pueden utilizar otras fuentes de energía, ya sean renovables como una caldera de biomasa o mediante el aprovechamiento de calor procedente de cogeneración o procesos industriales.

VIVIENDAS EN ALTURA

Bajo el mismo concepto, ClimatWell ofrece una solución para viviendas en altura dependiendo siempre de la superficie disponible para instalar los colectores solares. Nuestra tecnología es altamente eficiente con sistemas de baja temperatura para lo que siempre recomendamos la utilización de suelo o techo radiante. En este tipo de aplicación también podemos dar valor a la energía que desperdicia a través del precalentamiento de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

HOSPITALES/RESIDENCIAS/EDIFICIOS DE OFICINAS/CENTROS COMERCIALES

La tecnología de Frío Solar es perfecta para edificios como pabellones de climatización y de ACS. En este tipo de edificios, se dimensiona el sistema para alimentar el edificio y aprovechar el calor que desperdicia para precalentar el ACS. De ese modo aprovechamos al máximo la energía que generamos y reducimos drásticamente la factura energética del edificio mejorando los costes de explotación. La implantación de nuestra tecnología es sencilla ya que nos integramos fácilmente con el sistema principal del edificio.

PROCESOS INDUSTRIALES. RECUPERACIÓN DE CALOR

Nuestra tecnología se integra perfectamente en edificios industriales donde existe un calor residual, como pueden ser los sistemas de cogeneración o el calor que se desperdicia en un proceso industrial. ClimatWell recoge y aprovecha esta energía para producir agua fría con la que poder climatizar una estación o bien para utilizarla en el propio proceso industrial. La inversión necesaria es baja y la recuperación de la inversión es corta.

En todos los casos la tecnología ClimatWell es perfectamente compatible con los sistemas convencionales existentes en las instalaciones, ya sea a través de un sistema contralado de agua o de unidades de tratamiento de aire.

PROYECTOS REALES

UNIFAMILIAR, TOLEDO

Aporte de Energía: campo solar térmico (30 m² captador plano)
Sistema de Distribución: suelo radiante
Sistema de Distribución: placa radiante
Nº instalaciones: CW 1

EDIFICIO ARFRISOL, ASTURIAS

Aporte de Energía: campo solar térmico (88 m² captador plano) + caldera de biomasa (20 kW)
Sistema de Distribución: suelo radiante
Sistema de Distribución: placa radiante
Nº instalaciones: CW 5

HOTEL SHERRY PARK (HIPOTELS), CÁDIZ

Aporte de Energía: campo solar térmico (100 m² captador plano)
Sistema de Distribución: tarcoil
Sistema de Distribución: placa radiante
Nº instalaciones: CW 2

UNIVERSIDAD POLITECNICA (UPM), MADRID

Aporte de Energía: caldera de biomasa (75 kW)
Sistema de Distribución: tarcoil
Sistema de Distribución: toma de refrigeración
Nº instalaciones: CW 1



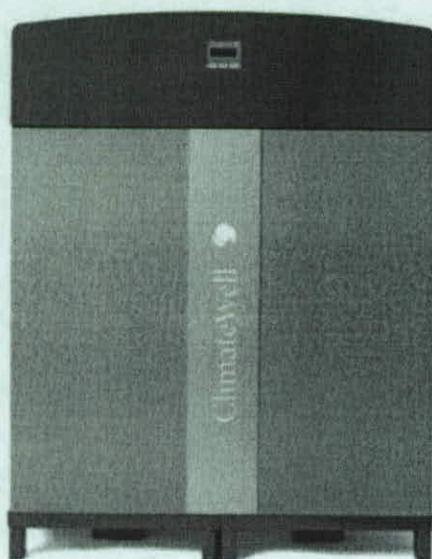
DENOMINACIÓN:

CLIMATEWELL 10

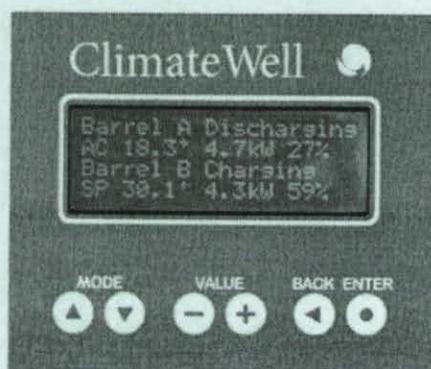
DESCRIPCIÓN

Planta Enfriadora por absorción de triple estado. La tecnología revolucionaria de ClimateWell es la única que permite el almacenamiento de energía a través de la cristalización de la sal LiCl. Permitiendo así, entregar energía de forma continua.

Esta tecnología modular da la posibilidad de adaptación a cualquier edificio a climatizar. Además de trabajar con energía solar la enfriadora puede trabajar con cualquier fuente generadora de calor como puede ser una cogeneración o la utilización del calor residual de cualquier proceso industrial.



DISPLAY



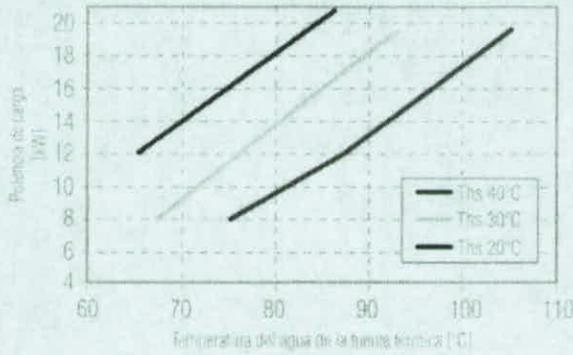
DATOS TÉCNICOS

Capacidad Nominal	Refrigeración	10 kW
Consumo Nominal	Electricidad	18 W
COP térmico	Refrigeración	0.68
Capacidad de almacenamiento	Refrigeración	60 kWh
	Calefacción	76 kWh
Dimensiones	Altura	1527 mm
	Longitud	1211 mm
	Profundidad	807 mm
Peso	En funcionamiento	950 Kg
Nivel acústico		0 dB
Solución salina	Cloruro de Litio	LiCl

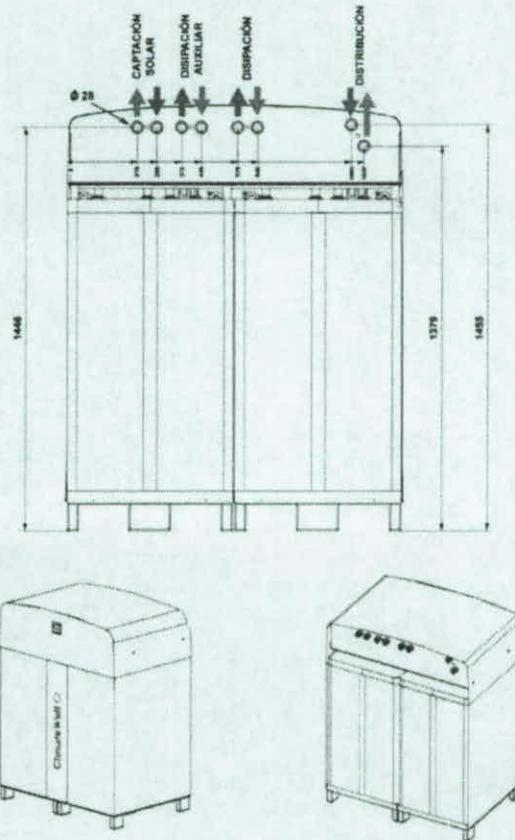
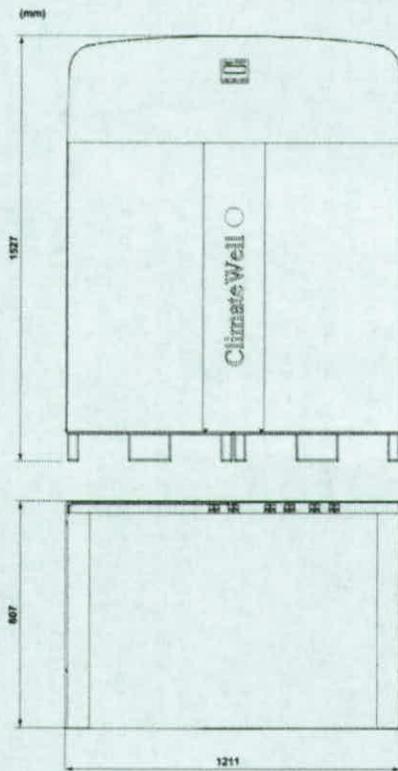
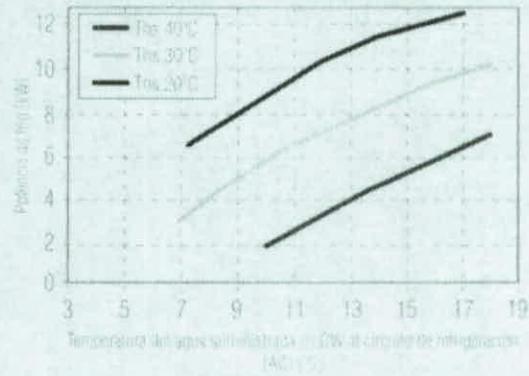
Circuito Disipación	Caudal	30 l/min
	Caída de presión	28 kPa
	Potencia nominal	25 kW
	Rango de temperatura	20-45 °C
	Conexiones de tubería	28 mm
	Tipo de soldadura unión de tuberías	Sn-4%Ag
Circuito Distribución	Caudal	15-20 l/min
	Caída de presión	28 kPa
	Potencia nominal	10 kW
	Rango de temperatura	7-20 °C
	Conexiones de tubería	28 mm
	Tipo de soldadura unión de tuberías	Sn-4%Ag
Circuito Captación solar	Caudal	15-20 l/min
	Caída de presión	28 kPa
	Potencia nominal	20 kW
	Rango de temperatura	Hasta 95 °C
	Conexiones de tubería	28 mm
	Tipo de soldadura unión de tuberías	Sn-4%Ag
Comunicación	Protocolo de comunicación	RS232
Conexión eléctrica	Vac	230

GRÁFICOS DE COMPORTAMIENTO:

Rendimiento de carga de ClimateWell 10



Rendimiento de refrigeración del ClimateWell 10



Oficina Comercial
ClimateWell Iberica, S.A.D.
C/ Insua Barataria, 27
28034 Madrid (Fuencarral)
Teléfono +34 91 372 12 55
www.climatewell.com
infoiberica@climatewell.com

Centro de Producción
ClimateWell Iberica, S.A.D.
C/ Nueva, 3
42110 Olvega (Soria)
www.climatewell.com

Oficina Corporativa
ClimateWell Iberica AB (publ)
Laxströmsvägen 20
SE-125 57 Hågersten, Sweden
Teléfono 00 46 87340770
www.climatewell.com
info@climatewell.com

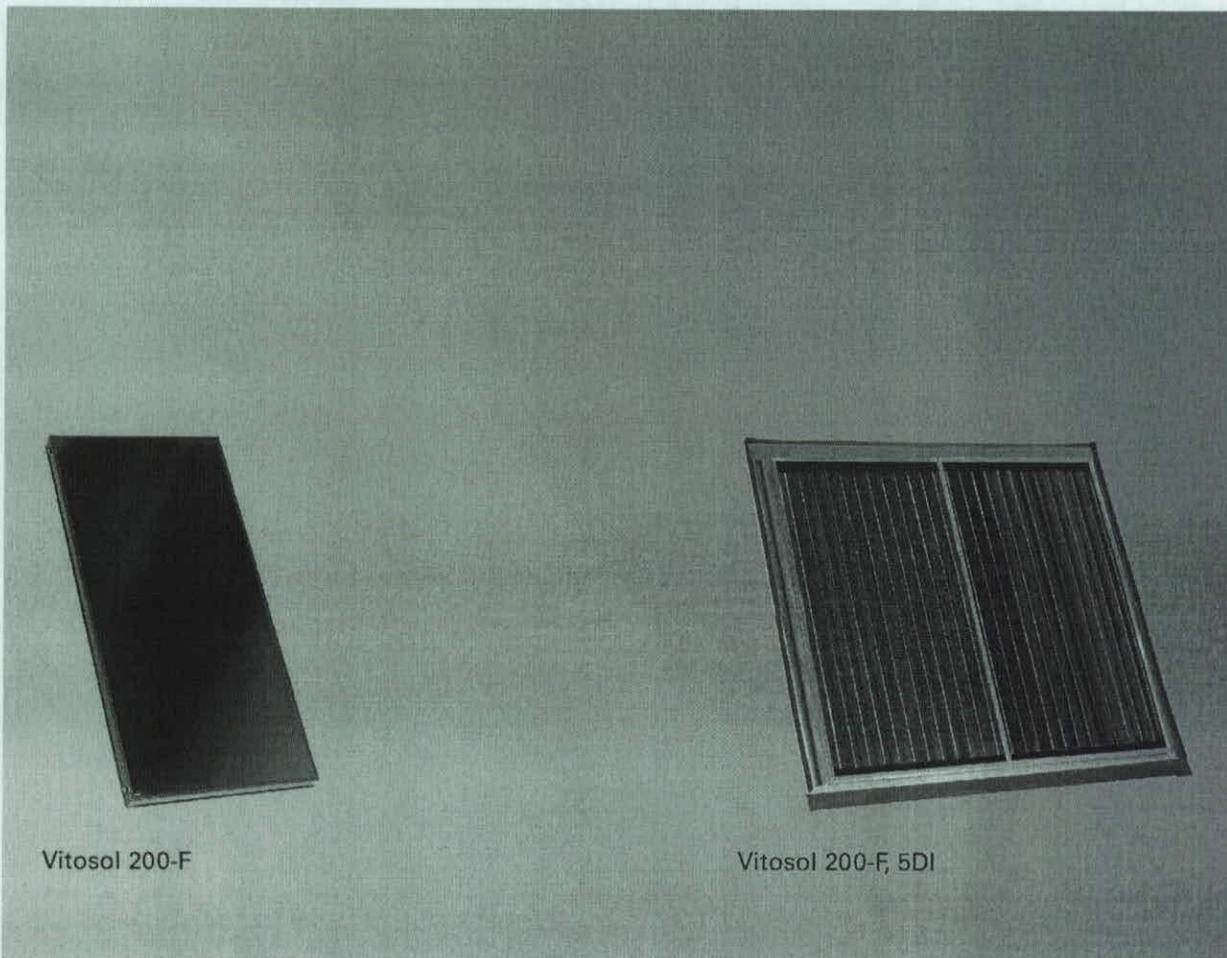


Datos técnicos

Nº de pedido y precios: véase Lista de precios



Archivar en:
Carpeta Vitotec, Registro 13



Vitosol 200-F

Vitosol 200-F, 5DI

VITOSOL 200-F Modelo SV2 y SH2

Colector plano para montaje vertical u horizontal
Para montaje sobre cubiertas planas e inclinadas, así como para integración en la cubierta y montaje sobre estructura de apoyo.
Montaje del modelo SH2 también en fachadas.

VITOSOL 200-F Modelo 5DI

Colector plano de gran superficie para integración en cubiertas inclinadas con tejas

Para calentamiento de A.C.S., de agua de calefacción y de piscinas a través de un intercambiador de calor y para suministro de calor a procesos industriales.

Descripción del Vitosol 200-F, modelos SV2 y SH2

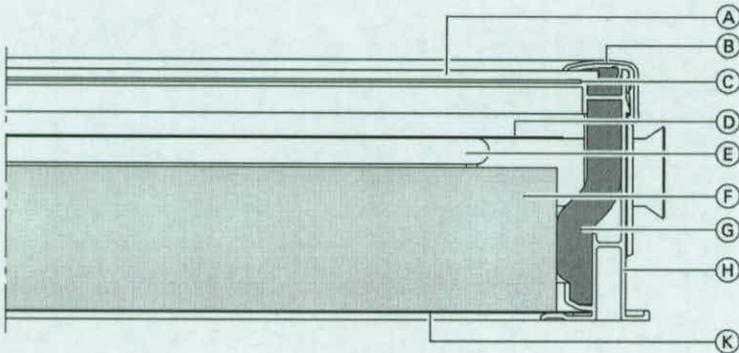
El componente principal del Vitosol 200-F es el absorbedor de cobre con recubrimiento de titanio, que garantiza una elevada absorción de la radiación solar y una reducida emisión de radiación térmica. El absorbedor cuenta con un tubo de cobre en forma de serpentín por el que circula el medio portador de calor.

El medio portador de calor recibe el calor del absorbedor a través del tubo de cobre. El absorbedor está envuelto en una carcasa altamente aislante, gracias a la cual se minimizan las pérdidas de calor del colector.

El excelente aislamiento térmico resiste elevadas temperaturas y evita la desgasificación. El colector está cubierto por un vidrio solar que se caracteriza por su bajo contenido de hierro, lo que incrementa la transmisión de la radiación solar.

Se pueden montar baterías de hasta 10 colectores conectados en paralelo. Para este fin se suministran tubos de unión flexibles hermetizados con juntas tóricas.

Un juego de conexión con uniones por anillos de presión permite conectar de forma sencilla la batería de colectores a las tuberías del circuito de energía solar. En la impulsión del circuito de energía solar se instala, con ayuda de un juego de vainas de inmersión, la sonda de temperatura del colector.



- (A) Recubrimiento de vidrio solar de 3,2 mm
- (B) Listón embellecedor de aluminio
- (C) Junta continua de la plancha de vidrio
- (D) Absorbedor de cobre
- (E) Tubo de cobre en forma de serpentín

- (F) Manta aislante de fibra mineral
- (G) Aislamiento térmico de material celular de resina de melamina
- (H) Perfil de marco de aluminio en RAL 8019
- (K) Chapa de fondo de aluminio-cinc

Descripción del Vitosol 200-F, modelo 5DI

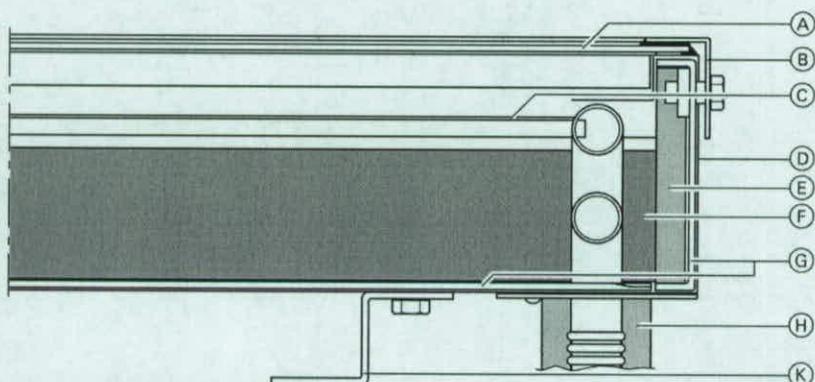
El componente principal del Vitosol 200-F es el absorbedor de cobre con recubrimiento de titanio, que garantiza una elevada absorción de la radiación solar y una reducida emisión de radiación térmica. El absorbedor cuenta con un tubo de cobre por el que circula el medio portador de calor.

El medio portador de calor recibe el calor del absorbedor a través del tubo de cobre. El absorbedor está envuelto en una carcasa altamente aislante, gracias a la cual se minimizan las pérdidas de calor del colector.

El excelente aislamiento térmico resiste elevadas temperaturas y evita la desgasificación. El colector está cubierto por un vidrio solar que se caracteriza por su bajo contenido de hierro, lo que incrementa la transmisión de la radiación solar.

Los conductos flexibles de impulsión y retorno con aislamiento térmico, así como la vaina de inmersión para la sonda de temperatura del colector, se encuentran en la parte trasera del mismo. El modelo 5DI del Vitosol 200-F está diseñado para ser integrado en la cubierta.

Descripción del Vitosol 200-F, modelo 5DI (continuación)

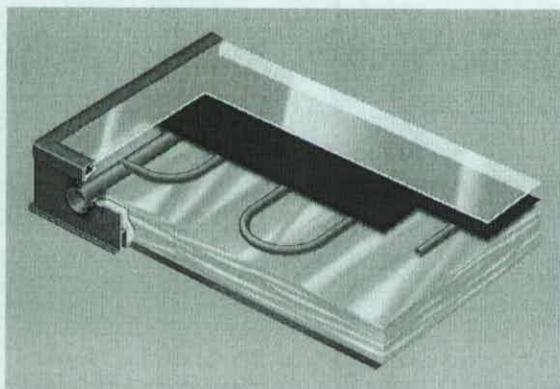


- (A) Recubrimiento de vidrio solar de 4 mm
- (B) Marco de cobertura de aluminio
- (C) Absorbedor de parrilla de cobre
- (D) Carcasa de aluminio, metálica
- (E) Banda aislante de fibra mineral

- (F) Manta aislante de fibra mineral
- (G) Cuadro de refuerzo
- (H) Conducto de conexión flexible con aislamiento térmico
- (K) Gancho de montaje

Ventajas del Vitosol 200-F, modelos SV2 y SH2

- Potente colector plano con absorbedor de cobre y recubrimiento de titanio de elevada eficiencia.
- Absorbedor de cobre en forma de serpentín con tubos colectores integrados. Se pueden conectar en paralelo hasta 10 colectores.
- Diseño universal apto para montaje sobre cubierta, integración en cubierta y montaje sobre estructura de apoyo, en vertical o en horizontal.
- Colector de atractivo diseño, marco en RAL 8019 (marrón). Si se solicita, el marco está disponible en toda la gama de colores RAL.
- El absorbedor con recubrimiento selectivo, la cubierta de vidrio solar de bajo contenido en hierro y el eficaz aislamiento térmico garantizan un elevado aporte de energía solar.
- El marco de aluminio moldeado en una pieza y la junta continua del vidrio solar proporcionan una hermeticidad permanente y una gran estabilidad.
- Pared posterior resistente a los golpes y a la corrosión.
- Sistema de fijación de Viessmann de fácil montaje con piezas de acero inoxidable y aluminio comprobadas estáticamente y resistentes a la corrosión: estándar para todos los colectores Viessmann.
- Conexión rápida y segura de los colectores mediante un conector flexible de tubos ondulados de acero inoxidable.



Ventajas del Vitosol 200-F, modelo 5DI

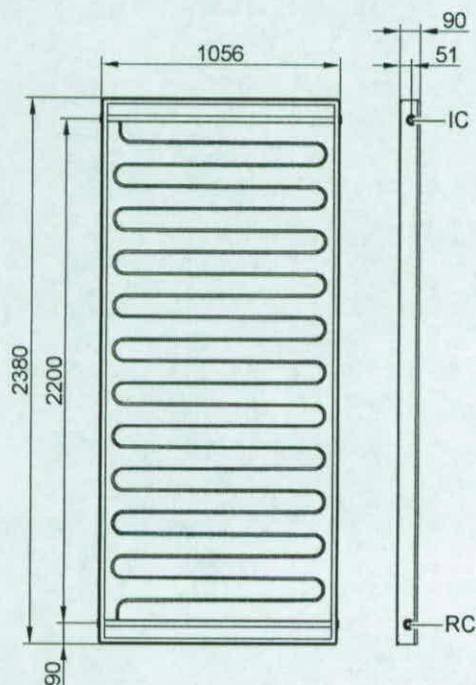
- Colector plano de gran superficie con recubrimiento de titanio de alta eficacia.
- Elevado rendimiento gracias al absorbedor con recubrimiento altamente selectivo, a las tuberías integradas y al aislamiento térmico de gran eficacia.
- Superficie de absorción: 4,76 m²
- Tiempos de montaje reducidos gracias al marco de cobertura para integración en la cubierta montado en el colector, a los conductos de conexión flexibles y a los tornillos de argolla.

5828 383 E

Datos técnicos del Vitosol 200-F, modelos SV2 y SH2

Datos técnicos

Modelo		SV2	SH2
Superficie bruta* ¹	m ²	2,51	2,51
Superficie de absorción	m ²	2,32	2,32
Superficie de apertura* ²	m ²	2,33	2,33
Dimensiones			
Anchura	mm	1056	2380
Altura	mm	2380	1056
Profundidad	mm	90	90
Rendimiento óptico* ³	%	79,3	79,3
Coefficiente de pérdida de calor k ₁ * ³	W/(m ² · K)	3,95	3,95
Coefficiente de pérdida de calor k ₂ * ³	W/(m ² · K ²)	0,0122	0,0122
Capacidad térmica	kJ/(m ² · K)	6,4	6,4
Peso	kg	52	52
Volumen de fluido (medio portador de calor)	litros	1,83	2,48
Presión de servicio adm.* ⁴	bar	6	6
Temperatura máx. de inactividad* ⁵	°C	221	221
Conexión	Ø en mm	22	22
Requisitos del soporte y de los anclajes	La cubierta debe soportar la fuerza del viento		



Modelo SV2

RC Retorno del colector (entrada)
IC Impulsión del colector (salida)

*¹Dato necesario a la hora de solicitar subvenciones.

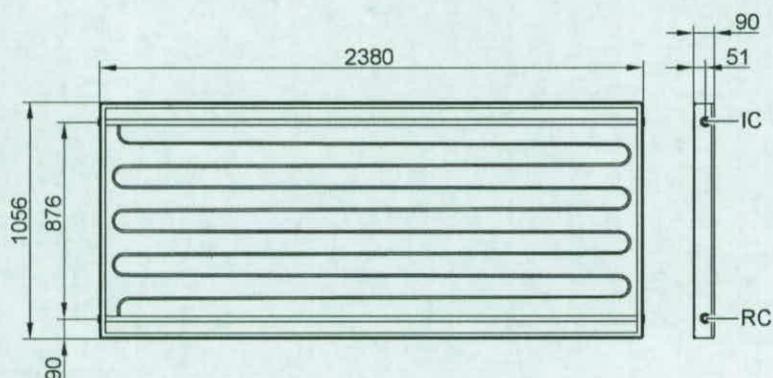
*²Dato decisivo para el dimensionado de la instalación.

*³Referido a la superficie de absorción.

*⁴En los colectores de sistemas cerrados debe haber una presión mínima de 1 bar en frío.

*⁵La temperatura de inactividad es la temperatura que se alcanza en el punto más caliente del colector con una intensidad de radiación global de 1000 W si no se extrae calor alguno.

Datos técnicos del Vitosol 200-F, modelos SV2 y SH2 (continuación)



Modelo SH2

RC Retorno del colector (entrada)

IC Impulsión del colector (salida)

Datos técnicos del Vitosol 200-F, modelo 5DI

Datos técnicos

Superficie bruta*1	m ²	5,25
Superficie de absorción	m ²	4,76
Superficie de apertura*2	m ²	4,92
Dimensiones		
Anchura	mm	2570
Altura	mm	2040
Profundidad	mm	116
Rendimiento óptico*3	%	84
Coefficiente de pérdida de calor k ₁ *3	W/(m ² · K)	4,16
Coefficiente de pérdida de calor k ₂ *3	W/(m ² · K ²)	0,0073
Capacidad térmica	kJ/(m ² · K)	6,4
Peso	kg	105
Volumen de fluido (medio portador de calor)	litros	4,2
Presión de servicio adm.*4	bar	6
Temperatura máx. de inactividad*5	°C	185
Conexión	Ø en mm	22
Requisitos del soporte y de los anclajes	La cubierta debe soportar la fuerza del viento	

*1 Dato necesario a la hora de solicitar subvenciones.

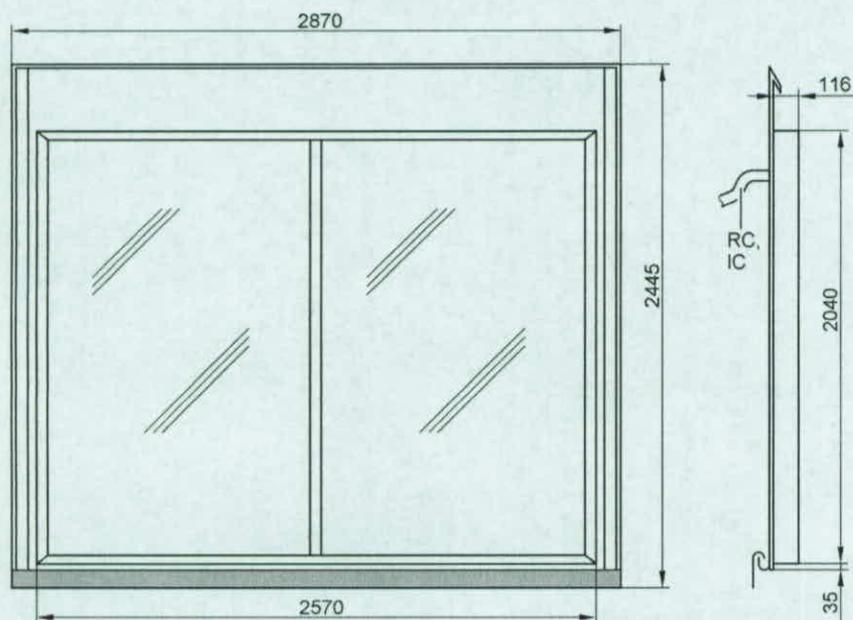
*2 Dato decisivo para el dimensionado de la instalación.

*3 Referido a la superficie de absorción.

*4 En los colectores de sistemas cerrados debe haber una presión mínima de 1 bar en frío.

*5 La temperatura de inactividad es la temperatura que se alcanza en el punto más caliente del colector con una intensidad de radiación global de 1000 W si no se extrae calor alguno.

Datos técnicos del Vitosol 200-F, modelo 5DI (continuación)



RC Retorno del colector (entrada)
IC Impulsión del colector (salida)

Estado de suministro del Vitosol 200-F, modelos SV2 y SH2

El Vitosol 200-F se suministra montado y listo para ser conectado.

Viessmann ofrece sistemas de energía solar completos con Vitosol 200-F (conjuntos solares) para la producción de A.C.S. y/o el apoyo de la calefacción (véase la Lista de precios de conjuntos solares).

Estado de suministro del Vitosol 200-F, modelo 5DI

El colector se suministra embalado y completo, con marco de cobertura, cables de conexión y tornillos de argolla.

Accesorios del Vitosol 200-F, modelos SV2 y SH2

Dependiendo del pedido, embalados aparte:

- Juego de fijación con la documentación técnica y los componentes necesarios para el montaje que corresponda:
 - Ripia
 - Ganchos de cubierta
 - Chapas de montaje
 - Carriles de montaje

- Elementos de unión para los carriles de montaje
- Piezas de fijación, tornillos, tuercas
- Marco de cobertura y material hermetizante para la integración en la cubierta
- Tubos de unión
- Juego de conexión
- Juego de vainas de inmersión
- Juego de piezas de repuesto (surtido piezas pequeñas que se pueden perder durante el montaje de los colectores)

Accesorios del Vitosol 200-F, modelos SV2, SH2 y 5DI

- Solar-Divicon (estación de bomba para el circuito de colectores).
- Ramal de bomba solar (para un segundo circuito de bombas)
- Conducto de conexión, 24 m de longitud
- Juego de montaje para el conducto de conexión al interacumulador de A.C.S.
- Separador de aire
- Purgador automático con pieza en T y unión por anillos de presión
- Unión por anillos de presión (con o sin purga de aire)
- Conductos de conexión, 1,0 m de longitud, 2 unidades
- Tubería de impulsión y retorno solares
- Dispositivo de llenado
- Estación de llenado
- Bomba de llenado manual para fluido solar
- Depósito de expansión solar con válvula de cierre
- Depósito tampón

- Comprobador de anticongelante
- Revestimiento para las conexiones hidráulicas
- Listón embellecedor para los espacios entre los colectores
- Medio portador de calor
Fluido no tóxico para instalaciones de energía solar con eficaces inhibidores de la corrosión y el envejecimiento
- Caja de control de la instalación solar

Datos técnicos del medio portador de calor

Protección contra congelación:	hasta -28 °C
Densidad a 20 °C:	de 1,032 a 1,035 g/cm ³ según ASTM D 1122
Viscosidad a 20 °C:	de 4,5 a 5,5 mm ² /s según DIN 51562
Valor de pH:	de 9,0 a 10,5 según ASTM D 1287
Color:	claro, violeta fluorescente
Envase:	25 ó 200 litros en recipiente desechable

Calidad probada

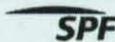
Los colectores cumplen los requisitos de la insignia de protección del medio ambiente "Ángel Azul" según RAL UZ 73.

 Homologación CE conforme a las Directivas de la CE vigentes.

Modelos SV2, SH2:

Comprobados según Solar-KEYMARK.

Modelo 5DI:



Sello de calidad SPF: control de calidad del Centro de control e investigación de la energía solar en Rapperswil (Suiza).



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

UNIDAD DE PROGRAMAS Y PROYECTOS FIA

INFORMES FINANCIEROS

ESTUDIOS

PROYECTOS

PROGRAMAS

IMA

INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS

ARCHIVO PROYECTOS

SUPERVISORES

J.C.G.

C.S.

R.M.

I.B.

C.F.

L.B.

P.E.

S.G.

S.H.

F.A.

T.G.H.

N.G.

L.C.

D.C.

N.D.

OTRO

CÓDIGO: *COL-200P-0324*

FECHA DE CONTRATO:

FECHA DE PRORROGA:

FECHA DE INGRESO:

02-10-0P

FECHA DE DISTRIBUCION:

06-10-0P

FECHA TERMINO ANÁLISIS:

14-11-0P

INFORME:

FA

FF

FD

INFORME CORRECCIONES OBSERVACIONES

FECHA MAXIMA DE SALIDA DE CARTA RESPUESTA:

INFORME FINANCIERO

Institución Ejecutante

COMERCIAL AGROINDUSTRIAL MADERERA PUMAHUE LTDA.

Nombre del Programa

"Consultoría experta internacional para adaptar y transferir hacia Pumahue Ltda. la tecnología de gestión integrada vía TIC de SIMELEC, enfocada a la producción de agua caliente sanitaria para lavar los equipos de las salas de ordeña con energía de origen termo-solar".

Código

COC-2009-0324

Nº del Informe

1

Periodo Cubierto

Desde

01-Jun-2009

Hasta

31-Jul-2009

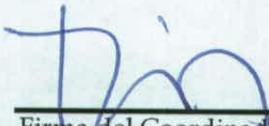
Fecha de Presentación

Octubre 2, 2009

Coordinador Programa

Juan Antonio Ríos Castillo.

OFICINA DE PARTES - FIA
RECEPCIONADO
Fecha 02 OCT. 2009
Hora 15:30
Nº Ingreso 7727


Firma del Coordinador del Programa

Uso Interno FIA

Fecha de Presentación

CUADRO PROGRAMADO REAL

	Aporte FIA		Aporte Contraparte		Total		Saldo	Variación %
	Programado	Real	Programado	Real	Programado	Gasto		
Recursos Humanos	01/06/09-31/07/09	5.000.000	01/06/09-31/07/09	2.200.000	01/06/09-31/07/09	7.200.000	-	0,00%
Transporte Aereo	-	0	01/06/09-31/07/09	1.410.000	01/06/09-31/07/09	832.079	577.921	40,99%
Viaticos (alojamiento, Alimentacion y Gastos de Transportes Menores)	-	0	434.035	1.053.845	434.035	1.053.845	(619.810)	-142,80%
TOTALES \$	5.000.000	5.000.000	4.044.035	4.085.924	9.044.035	9.085.924	(41.889)	-0,46%

Aportes

Gastos Rendidos	
FIA	5.000.000
Contraparte	4.085.924
Total	9.085.924

Gastos Aceptados

FIA	5.000.000
Contraparte	4.085.924
Total	9.085.924

Situación Fondos Comprometidos

Costo Total del Programa	\$ 9.085.924
Compra Pasajes Seguros y Tasas	\$ 0
Aporte Efectivo entregado al Ejecutor	\$ 5.000.000
Total Entregado al Ejecutor	\$ 5.000.000
Total Gastos Efectivos FIA	\$ 5.000.000

Aporte Entregado al Ejecutor	\$ 5.000.000
Gasto Máximo FIA Aceptado	\$ 5.000.000
Saldo a Favor del FIA	\$ 0
Devolución del Ejecutor	\$ 0
Saldo Final \$	\$ 0

Ítem	Detalle	Fecha	N° Comprobante	Monto Moneda Extranjera	Tipo de Cambio	Monto en \$ Chilenos

TOTAL \$						5.000.000
-----------------	--	--	--	--	--	------------------



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

RECIBO SIMPLE

Yo, D. David Borge Diez, Pasaporte Español N° BE994868 recibí de

Comercial Agroindustrial Maderera Pumahue Ltda., Entidad Responsable

de la propuesta Código COC-2009-0324, la suma de \$ 1.053.845

por concepto de viáticos (alimentación y traslados menores) entre las siguientes fecha:

19 de junio de 2009 a 28 junio de 2009


SIMELEC S.L.

Firma receptor : David Borge Diez

PASAPORTE ESPAÑOL N°: BE994868

V°B° y Timbre Entidad Responsable: 

Fecha : 25 / 08 / 2009



SIMELEC, S.L.

Avda. San Ignacio de Loyola, 185 :: 24191 :: San Andrés del Rabanedo

León :: España :: CIF :: B24276891



Factura

Comercial AgroIndustrial Maderera Pumahue Ltda
O'Higgins nº 1265. Concepción
Región del Bio Bio. Chile
Rut: 77.178.970 - 6

Factura: 323 A/09 Fecha: 25 / 08 / 09 Nº cliente: 765 Pedido nº: COC-2009-0324 Moneda: Pesos Chilenos

Uds	Referencia	Descripción	Precio Ud	Importe
1	SSIM19015	S9006 Consultoria experta internacional Deter minar la mejor modalidad de transferencia y adaptación de la tecnología termo - solar y la gestión integrada de ésta con otras energías vía TIC, con el fin de producir al agua caliente sanitaria necesaria para lavar los equipos de las salas de ordeño de Pumahue Consultor: David Borge. Ejecución: 01/06/09 a 31/07/09	7.200.000	7.200.000



Importe total CLP: 7.200,000

Importe total estimado €: 9.226,60

Tipo de cambio aplicado 25/08/09: 1 CLP = 0.00128147 €

Forma de Pago: Contado mediante transferencia bancaria

Domicilio de pago: Banco Pastor O.P. León IBAN: ES96 0072 1601 9100 0010 0022 BIC: PSTRESMM

Vencimiento: 25 / 08 / 2009

En cumplimiento con la Ley Orgánica, 15/1999, de protección de datos, le informamos que sus datos serán incluidos en un fichero automatizado propiedad de SIMELEC cuya función será la de controlar y gestionar las facturas emitidas por el responsable.

Conforme a lo dispuesto por la normativa en protección de datos, usted podrá ejercer los derechos de acceso, cancelación, rectificación y oposición en la dirección de correo simelec@simelec.es, debiendo informar del derecho que desea ejercer, y adjuntando copia de su DNI.

SIMELEC, S.L. - Inscrita en el R. M. de León, Tomo 238, Folio 103, Reg. LE-18111 -



FACTURA DE BILLETE DE TRANSPORTE DE PASAJE

SIMELEC
SAN IGNACIO DE LOYOLA 185
24191 SAN ANDRES DEL RABANEDO
LEON ES
ESPAÑA
CIF/NIF:B24276891

IBERIA LINEAS AEREAS DE ESPAÑA S.A
VELAZQUEZ, 130
28006 MADRID- ESPAÑA
CIF A-28-017648

Valor Euro 794,05

N° BILLETE/FACTURA: 075-2335204849
FECHA EMISION BILLETE: 02/06/2009
FECHA EMISION FACTURA: 02/06/2009
RUTA DEL BILLETE: MADRID-
BUENOS AIRES-MADRID
TITULAR DEL BILLETE: BORGE DIEZ/DAVID

OFICINA DE VENTAS: IBERIA
IBERIA.COM 1 MADRID ES
CODIGO IATA: 78496445

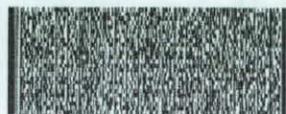
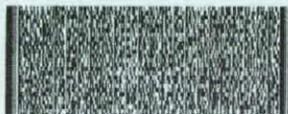
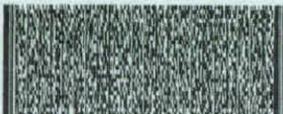
MONEDA: EUR

BASE SUJETA	BASE NO SUJ	IVA(7%)	TARIFA TOTAL	SUPLIDO	IMPORTE TOTAL
0.00	691.80	0.00	691.80	1.82	693.62

6557,790

Este documento sustituye al billete descrito en cuanto a su consideración como factura conforme con el Real Decreto 1496/2003 de 28 de Noviembre.

Valor dolar \$ 560,62



RECIBO DE TICKET ELECTRONICO

PASAJERO(S):

	NRO TICKET
David Borge	045-2137400400

PASAJE AÉREO:

CODIGO DE RESERVA: _____

FECHA DE VUELO	N° DE VUELO	HORA DE SALIDA	ORIGEN	DESTINO	HORA DE LLEGADA	CABINA	EQUIPAJE
20 junio	2429	15.40	Buenos Aires	Santiago	-----	turista	23k
28 junio	1447	07.00	Santiago	Buenos Aires	-----	turista	23k

VALORES POR PERSONA:

	ADULTO*	NIÑO*	INFANTE*
Impuestos	44.714		
Fare neta	83.768		
Cobro por servicio Fee	----		
Total Pagado (clp): 128.482			



FORMA DE PAGO:

Tarjeta de crédito Depósito en Cuenta Corriente Transferencia de Fondos

OBSERVACIONES

- ✓ **Anticipación de Compra:** días
- ✓ **Estadía Mínima en destino:** días
- ✓ **Estadía Máxima en destino:** meses
- ✓ **Cambios:** No permite
- ✓ **Permite con un recargo de** _____
- ✓ **Devolución:** No permite Permite con un recargo de _____
- ✓ **Recuerde que debe presentar su(s) documentos de identificación en aeropuerto.**

* Se considera adulto a la persona mayor de 11 años, niño entre 2 y 11 años, e infante a los menores de 2 años.

** Cobro por transacción y no permite devolución.

Nota: De acuerdo a la resolución N° 1.110 del S.I.I., se exime de la obligación de emitir boletas por los ingresos del transporte de pasajero. De acuerdo a la resolución N° 6.289 de 28-02-1999 del S.I.I., la emisión de facturas está restringida a operaciones entre contribuyentes de IVA. Esta deberá ser requerida por el comprador exhibiendo el rut del contribuyente a nombre de quien solicita el referido documento, además de la Cédula de Identidad de quien materializa la compra.

600-5262000



LAN AIRLINES S.A.

TRANSPORTE POR VIA AEREA DE PASAJEROS Y DE CARGA, SERVICIOS RELACIONADOS CON EL TRANSPORTE AEREO, ARRENDAMIENTO Y ADMINISTRACION DE BIENES INMUEBLES, ARRENDAMIENTO DE AUTOMOVILES.

CASA MATRIZ: ESTADO 10, PISO 11, SANTIAGO, CHILE / FONDO: 565 2525

R.U.T.: 89.862.200-2

FACTURA NO AFECTA O EXENTA ELECTRONICA

Nº: 296862

S.I.I. SANTIAGO CENTRO

19 de Junio de 2009

Señor (es) ASESORIA E INGENIERIA VOZ CHILE LTDA

Dirección SOTERO DEL RIO 508 OF. 836 - Comuna SANTIAGO

Ciudad SANTIAGO País CHILE Núm. SAP 91818008

Giro ASEORIA R.U.T. 76.275.640-4

Business Partner 0000208337 Código CANCELADO Oficina ITT

Código SAP	Descripción	Valot Total
20001771	Reserva 5RQ5R6 (SCL:BUE:SCL) - Fare	79,380
20001773	Sobrecargo	32,886
20001774	Tax	40,541

SON : CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS SIETE PESOS



SUB TOTAL	152.807
DESCUENTO	
VALOR EXENTO	152.807
TOTAL \$	152.807

Doc. Referenciado:

--	--	--

Timbre Electrónico SII

Res. 144 del 30/11/2007 - Verifique documento: www.sii.cl

Documento Tributario Electrónico generado por Sign@ture (www.southconsulting.com)

Nombre: _____ R.U.T.: _____ Recinto: _____ Fecha: ___/___/___ Firma: _____

"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del artículo 4º y la letra c) del artículo 5º de la ley 19.983, acredita que la entrega de mercadería o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)"