

**INFORME CIENTÍFICO TECNOLÓGICO**  
**PERÍODO AGOSTO 2017 AGOSTO 2018**  
**Ing. CARLOS ALBERTO ALVAREZ MARTINI**

## INDICE

- 1- Datos personales.
- 2- Otros datos.
- 3- Proyectos de investigación en los cuales colabora.
- 4- Director.
- 5- Lugar de trabajo.
- 6- Institución donde desarrolla la tarea docente u otras.
- 7- Resumen de la labor que desarrolla, descripción para el repositorio institucional
- 8- Exposición sintética de la labor desarrollada en el período.
- 9- Otras actividades.
  - 9.1 Publicaciones, comunicaciones, etc.
  - 9.2 Cursos de perfeccionamiento, viajes de estudios, etc.
  - 9.3 asistencia a reuniones científicas, tecnológicas o eventos similares
- 10-Tareas docentes desarrolladas en el período.
- 11-Otros elementos de juicio no contemplados en los títulos anteriores.
- 12-Adjuntos citados.

**PERSONAL DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN  
CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**INFORME PERÍODO: agosto 2017- agosto 2018**

- 1. APELLIDO:** Alvarez Martini  
Nombres: Carlos Alberto  
Títulos: Ingeniero Electricista;  
Auditor por terceras partes en Sistemas de Gestión de la Calidad, otorgado por el IMQ de Italia.  
E Mail:

**2. OTROS DATOS**

Ingreso: Categoría Profesional Adjunto.      Nov. 1998 hasta Jun. 2003  
Actual: Categoría Profesional Principal.

**3. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN LOS CUALES COLABORA**

**3.1 Proyecto 11 G 133 UNLP- Metrología bi y tridimensional en el diseño, desarrollo y aplicación de concentradores ópticos solares para altas temperaturas. 1/1/2014 al 31/12/2017. Director Lic. Luis Martorelli**

Breve resumen de la labor original realizada, metas alcanzadas e inconvenientes encontrados en el desarrollo del plan

El presente proyecto permitió en el campo de la Energía Solar térmica de Concentración ESTC, diseñar, desarrollar y evaluar en forma teórico –práctica sistemas ópticos de concentración solar con características de cónicas geométricas variables .A lo largo de todo el proyecto , se desarrollaron figuras de revolución del tipo parabólicas y cilíndricas .

Esto dio origen a la construcción de estructuras físicas de grandes dimensiones con concentración, de focos calóricos. Bi y tridimensionales. La determinación con alta precisión de estos focos, incluyo la utilización de técnicas de metrología óptica y térmica ,para lograr obtener mediciones bastante exactas sobre el mejor foco de concentración obtenido.

Los resultados superaron las expectativas originales en la presentación del proyecto ya que se desarrollaron, construyeron y probaron sistemas ópticos con geometrías de diferentes concentración realizando las mediciones en los

laboratorios ( LOCE – CEMECA ) y de campo solar en predios de la FCAG-UNLP y del CEMECA – CIC, Campus Tecnológico en Gonnet

Ambos campos fueron utilizados según las aplicaciones prácticas posibles y los sistemas de concentración construidos, parabólicos o cilíndricos. Esta experiencia permitió desde este proyecto, proyectar cuatro áreas nuevas en el campo de la Energía Solar:

- 1-Diseño y construcción de ópticas de revolución para Energía Solar,
- 2-Construcción de sistemas mecánicos de seguimiento solar en uno y en dos ejes
- 3-Convenios internacionales con América latina y España
- 4-Formación de nuevos recursos humanos en ESTC (5 becarios y pasantes)

En estos momentos el grupo de Energía Solar del LOCE-FCAG-UNLP en coordinación con la CIC a través de su centro propio CEMECA, son los únicos con capacidad de desarrollar ópticas de revolución y sistemas de concentración solar para Calor de Procesos ( 100°C a 300° C) y la obtención de energía eléctrica (400°C y 1000°C) para generación de vapor sobrecalentado y posibles aplicaciones en hornos solares

Dos fueron las amenazas que se pueden analizar. En primer lugar la situación de contar con áreas de trabajo separadas en dos Laboratorios ubicados a 5 Km de distancia uno del otro, obligo a redoblar esfuerzos de trabajo especialmente en el grupo de construcción. En segundo lugar fue el incremento del dólar que incidió directamente en la compra de equipamiento planificado bajo determinada distribución económica, lo que generó que se redujera parte de la compra de los equipos de medición, y parte de los materiales de construcción de los mismos.

Si bien se contaba con otros recursos de otros programas, se decidió reducir la cantidad de equipos a construir y abocarnos en mejorar los resultados de los que se podían construir.

Convenio de participación, desarrollo e intercambio de recursos humanos entre la Universidad Nacional de La Plata ,Laboratorio de Optica Calibraciones y Ensayos de la FCAG y el Centro de Investigaciones Tecnológicas Ciemat-Plataforma Solar de Almeria PSA España 2015-2018

Se recomiendan los siguientes Link de You Tube donde se han realizado varios videos relacionados con la temática

<https://youtu.be/AyjDqk3CxO0>  
<https://youtu.be/n1IsnGMWZiY>  
<https://youtu.be/-aBLsS-ed2Q>  
[https://youtu.be/wD8\\_eUMNiPI](https://youtu.be/wD8_eUMNiPI)  
<https://youtu.be/KWiiUNih1B0>  
<https://youtu.be/3ufnVYPJ16M>

<https://youtu.be/w96trcQI-Mo>  
<https://youtu.be/WR9p1Hi2e4M>  
<https://youtu.be/bZIQ6hd1tFU>  
<https://youtu.be/wqVUi7o1WAI>

### **3.2 CONVOCATORIA A PROYECTOS PARA EL FORTALECIMIENTO DE CENTROS CIC, (PROPIOS Y ASOCIADOS) FCCIC16., con el proyecto sobre:**

#### **Diseño y Desarrollo de una planta experimental para la generación de calor de procesos, utilizando una Estación Solar Térmica de Concentración (E.S.T.C)**

Este proyecto fue aprobado por la CIC, tiene un presupuesto de 147.700 \$, de los cuales 84700 \$ son los aportados por la CIC.

Objetivo general:

Diseñar y desarrollar un prototipo de concentrador cilíndrico parabólico (CCP), que nos permita utilizarlo en distintas aplicaciones, climatización de ambientes; generación de vapor para ser aplicado en la industria; secadero para distintas aplicaciones, principalmente en la industria frutihortícola, desalación del agua de mar y desinfección de agua

Este proyecto se vio demorado en su avance, como consecuencia que la CIC, recién en el mes de agosto del corriente año, y con un retraso de 8 meses nos entregó el dinero para la continuidad del mismo, a eso hay que sumarle el desfase de la variable dólar, lo cual nos limita mucho más la compra de los insumos y equipos pendientes para la segunda etapa, Por otro lado el recurso humano se vio afectado en este tiempo por la misma situación

**Ver anexo 12.1:** avances en el armado de la superficie reflectiva y del tubo absorbedor

### **3.3 PROYECTO RED CYTED DE INTERCAMBIO IBEROAMERICANO**

Integrado por España, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México

Como estaba planificado, se presentaron los informes finales de las tareas 1 y 2, las cuales fueron plasmadas en un documento sobre el **“Potencial de radiación solar y marco jurídico existente en Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México, en relación con los sistemas solares térmicos de concentración”**, publicado por la RED CYTED 714RT0487, Energía Solar Térmica de Concentración para Iberoamérica (E.S.T.C.I). Ed CIEMAT- España ISBN 0-1234-5678-9

**Ver anexo 12.2:** Se adjunta copia de los documentos mencionados

### **3.4 Unidad de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Civil, (UIDIC-FI-UNLP)**

En este nuevo período, que va desde agosto de 2017 a julio de 2018, se realizaron las siguientes actividades de apoyo a la UIDIC

Dado que las normas para la realización de los ensayos sobre cementos, especifican características de funcionamiento y parámetros metrológicos para los equipos y dispositivos que se utilizan en los mismos, se realizaron los distintos ensayos de control del diseño sobre los equipos, y su cumplimiento con las normas, así se realizaron las siguientes verificaciones

- Equipo para la determinación de TOC, carbón orgánico total, IRAM 1599
- Mezcladora, IRAM 1612, 1761
- Autoclave, 1620
- Vicat manual, IRAM 1612, 1619
- Compactadora, IRAM 1622,
- Moldes y sobre moldes, IRAM 1622
- Moldes troncocónicos, IRAM 1761
- Mesa de asentamiento, FLOW, IRAM 1622, 1761
- Máquina de ensayo de resistencia a la flexión y compresión, IRAM 1622
- Tamices y porta tamices de 75  $\mu\text{m}$  y 45  $\mu\text{m}$ , IRAM 1621, 1623, 1593
- Le Chatelier, IRAM 1624
- Espátula metálica, IRAM 1622
- Regla metálica, IRAM 1622

Por cada uno de estos elementos, se realizó un informe de control del diseño, en el cual se comprobaron los parámetros exigidos por las normas respectivas

También se diseñaron y realizaron en este período los siguientes procedimientos de trabajo, enmarcados dentro de la norma ISO 17025:2017

- ✓ Procedimiento para el control del diseño de dispositivos, PE-CON.DIS
- ✓ Manipuleo del Ítem de ensayo, PG-M.I.E
- ✓ Procedimiento para el control de los documentos, PG-CON.DOC
- ✓ Procedimiento de No conformidades y acciones correctivas y preventivas, PG-NC.ACyP
- ✓ Procedimiento sobre personal, PG-PERS
- ✓ Procedimiento sobre equipos y dispositivos, PG-EQ
- ✓ Procedimiento sobre la revisión, pedidos, ofertas y contratos, PG-P.O.C

Cada uno de estos procedimientos, posee uno o más formularios, que se elaboraron para el registro de las actividades que se detallan en los mismos,

estos formularios se están empezando a implementar, y son esos registros los que formaran las evidencias objetivas de la eficacia del sistema de la calidad.

El siguiente cuadro describe las normas IRAM sobre los ensayos que se están desarrollando en el laboratorio para la acreditación

<b>Ensayo</b>	<b>Norma IRAM aplicable</b>
Pérdida por calcinación	1504
Residuo insoluble	
Trióxido de azufre	
Finura por tamizado húmedo	1621
Finura por superficie específica Blaine	1623
Tiempo de fraguado, (consistencia normal)	1612 – 1619
Resistencia a la compresión	1622
Contracción por secado	1761
Requerimiento de agua	
Cloruros	1857
Óxido de magnesio	1591-1
Densidad	1624
Índice de actividad puzolánica	1654-1, 1654-2
Coefficiente puzolánico	1651
Constancia en volumen	1620
Sulfuros	1591-1
Carbono orgánico total (TOC)	1599
Arcillas	1594
Oxido de silicio-calcio-aluminio-férrico	1591-1

#### **4 DIRECTOR**

Apellido y Nombre: MARTORELLI, Luis César; Res. 1846, Acta de directorio N° 1423 de 2015,

Cargo que ocupa: Director del CEMECA y del LOCE-FCAG.UNLP

Dirección:

Ciudad:

Tel:

## 5. LUGAR DE TRABAJO

Nombre: Centro de Investigación en Metrología y Calidad (CEMECA).

Dependiente: Comisión de Investigaciones Científicas, CIC.

Dirección: Calle Camino Parque Centenario entre 505 y 508, Gonnet.

Ciudad: (1900) La Plata, Provincia de Buenos Aires.

Tel: 0221 - 4846672

E Mail: [laboratorio@cemecacic.com.ar](mailto:laboratorio@cemecacic.com.ar)

Tiempo parcial: LOCE, Laboratorio de Óptica, Calibraciones y Ensayos dependiente de la FCAYG de la UNLP. En el marco del plan de trabajo aprobado

## 6 INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LA TAREA DOCENTE U OTRAS

No realizo tareas docentes, a excepción de lo detallado en el punto 10, cursos dictados

## 7 RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA, descripción para el repositorio institucional

**7.1 Proyecto 11 G 133 UNLP- Metrología bi y tridimensional en el diseño, desarrollo y aplicación de concentradores ópticos solares para altas temperaturas.**

**7.2 Diseño y Desarrollo de una planta experimental para la generación de calor de procesos, utilizando una Estación Solar Térmica de Concentración (E.S.T.C)**

### **7.3 Proyecto red CYTED de intercambio iberoamericano**

Integrado por España, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México, tiene como objetivo principal, el de **fomentar el uso de los sistemas solares térmicos de concentración en los países participantes en la Red.**

**7.4 Diseño y desarrollo de un sistema de gestión de la calidad en base a la norma ISO 17025, en la Unidad de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Civil, (UIDIC-FI- UNLP), aplicado al área cementos**

### **7.5 Proyectos de innovación y transferencia en áreas prioritarias de la provincia de buenos aires (PIT-AP-BA), para el:**

Desarrollo de una planta piloto solar híbrida de generación eléctrica. Aplicación a una escuela rural

## **8 EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERÍODO.**

A raíz de la finalización del proyecto informado en el punto 3.2, RED CYTED DE INTERCAMBIO IBEROAMERICANO, se comenzó a delinear una nueva Red Latinoamericana, entre las universidades de Chile, Brasil, México, Colombia y la Argentina, cuyos objetivos son la formación de recursos humanos y desarrollos conjuntos de estudios en el área de las energías renovables,

## **9. OTRAS ACTIVIDADES**

### **9.1 Publicaciones, comunicaciones, etc.**

#### **9.1.1 Título: Potencial de Radiación solar y marco jurídico en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, y México en relación con los sistemas Solares térmicos de Concentración**

**Autor(es):** L C Martorelli 1- A Biotti 1- C Alvarez Martini 2, **Libro:** Ed CIEMAT- España ISBN 0-1234-5678-9

**1 LOCE**, Laboratorio de óptica, calibraciones y ensayos FCAyG-UNLP

**2 CEMECA-CIC**, Centro de Investigación en Metrología y Calidad

**Año 2017**, Ed CIEMAT- España ISBN 0-1234-5678-9

#### **9.1.2 2º Foro patagónico de Energías Renovables, Universidad Nacional del Comahue, Villa Regina, Río Negro**

#### **Título: Desarrollo y Gestionabilidad de plantas solares térmicas de concentración en la República Argentina**

**Autores:** L. Martorelli 1, D. Panaroni 2, F. Cervini 1, C. Alvarez Martini 2, L. Corujo 2, M Matos 1, M Mujica 1

**1 LOCE**, Laboratorio de óptica, calibraciones y ensayos FCAyG-UNLP

**2 CEMECA-CIC**, Centro de Investigación en Metrología y Calidad

**Año 2017**, Vol: Año 1 ISSN 2618 1797

**Resumen:** La Energía Solar Térmica de Concentración (ESTC) en el campo de las renovables y especialmente en la de Energía Solar, ha demostrado en los últimos años ser la más eficiente gestionable y duradera en el tiempo, utilizando sistemas de Concentración Ópticos y almacenando energía térmica para generar electricidad o calor de proceso en horas de oscuridad. La Primera Planta Solar Térmica de 20 Mw es Gemasolar ubicada en los alrededores de la ciudad de Sevilla, España .Esta Planta genera desde el año 2012, vapor sobrecalentado por proceso de concentración óptico y transporte de fluido térmico durante las

24 h, siendo la primera planta en este tipo gestionable 24 h La UNLP, y la CIC Bs. As a través de los laboratorios LOCE-FCAG y CEMECA, han implemento un programa de investigación para el desarrollo de prototipos en este tipo de sistemas que se pueden utilizar tanto en la generación de energía eléctrica como en la de calor de proceso industrial desde el año 2012 a la fecha ambos laboratorios han realizado desarrollos y diseños ópticos, análisis térmico , mecánico y óptico de concentración, evaluación de materiales con alto valor agregado de la Industria Nacional. Se detallan en este trabajo estadísticas comparativas entre diferentes fuentes de Energía utilizadas hoy en el territorio nacional.

**Palabras Clave:** Heliotérmica, Plantas Solares, Concentradores Ópticos, Fluido térmico.

**Ver Anexo 12.3:** copia de presentación del trabajo mencionado en 9.1.2

## **9.2 Cursos de perfeccionamiento, viajes de estudio, etc.**

**9.2.1** Asistencia al curso de perfeccionamiento “**Prevención de Riesgos en Laboratorios**”, realizado por la DVT de la UNLP, dentro del programa de Mejora de la Gestión de la Calidad en las unidades de Investigación, Desarrollo y Transferencia de la UNLP. Realizado en el mes de setiembre de 2017

**9.2.2** No se realizaron viajes de estudio en este período

**Ver Anexo 12.4:** Se adjunta certificado del curso

## **9.3 Asistencia a reuniones científicas/tecnológicas o eventos similares**

No se realizaron

## **10. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO**

**10.1** Docente en el curso de post grado “**SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**”, Realizado en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, de la UNLP, entre los meses de abril y julio del corriente año, con una duración de 50 h.

**Ver anexo 12.5:** certificados del curso

## **11. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES**

### **11.1 PROYECTOS DE INNOVACION Y TRANSFERENCIA en AREAS PRIORITARIAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (PIT-AP-BA)**

**DESARROLLO DE UNA PLANTA PILOTO SOLAR HÍBRIDA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA. APLICACIÓN A UNA ESCUELA RURAL**

Este proyecto aprobado por la CIC, en el año 2017, y cuenta con un presupuesto total de 1.450.000 \$, de los cuales 1.000.000 \$ son aportados por la CIC,

En este período se comenzó a diseñar y armar parte de la estructura sostén de los espejos, y a través de una empresa privada, se logró curvar los 64 vidrios para los 24 m<sup>2</sup> de espejos del sistema.

Se comienzan a hacer pruebas en el LOCE-FCAyG, para el aluminizado en segunda superficie de los vidrios, dado el alto costo de los mismos si se realizaran fuera del laboratorio.

En las fotos del anexo se puede evidenciar la luminosidad sobre un papel, debida a la concentración y linealidad de la superficie reflectiva, en el foco donde va a ir colocado el absorbedor

**Ver anexo 12.6:** fotos del proceso de construcción de armado de la estructura

## **12. ADJUNTOS CITADOS**

**12.1** avances en el armado de la superficie reflectiva y del tubo absorbedor

**12.2** copias de los capítulos del libro sobre el relevamiento de potencial de radiación solar en la Argentina, y legislación Argentina en sistemas solares térmicos de concentración

**12.3** copia de presentación del trabajo mencionado en 9.1.2

**12.4** copia del certificado de asistencia al curso “Prevención de Riesgos en Laboratorios”.

**12.5** copia del certificado de dictado del curso de posgrado, “Sistemas de Aseguramiento de la Calidad”

**12.6:** fotos del proceso de construcción de armado de la estructura