

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2014

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: CASANOVA

NOMBRES: FEDERICO MARTIN

Dirección Particular:

Localidad: TANDIL CP: 7000

Dirección electrónica (donde desea recibir información): fedecasanova@gmail.com

2. TEMA DE INVESTIGACION

Diseño conceptual de dispositivos Plasma Focus

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 01/08/2013

ACTUAL: Categoría: Asistente desde fecha: 01/08/2013

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: PLADEMA

Facultad:

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: Campus U.N.C.P.B.A., Paraje Arroyo Seco N°: S/N

Localidad: TANDIL CP: 7000 Tel: 0249-438-5690

Cargo que ocupa: Investigador

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres: CLAUSSE, ALEJANDRO

Dirección Particular: Calle: MITRE N°: 716

Localidad: TANDIL CP: 7000 Tel: 0249-438-5690

Dirección electrónica: clausse@exa.unicen.edu.ar

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Durante el período informado he llevado adelante el estudio de comportamiento de equipos plasma focus de baja energía, motivado esto por la vinculación de nuestro grupo de investigación con el Dr. Leopoldo Soto y el Centro de Investigación y Aplicaciones en Física de Plasma y Potencia Pulsada de Chile, que dirige. Realizamos la simulación computacional utilizando el simulador desarrollado en mi trabajo doctoral, del equipo denominado PF50 que es un plasma focus de baja energía (50 KJ) de pequeñas dimensiones, operado en el mencionado centro. De dicha simulación se obtuvieron muy buenos ajustes tanto en los parámetros eléctricos como cinemáticos de la lámina de plasma, y además se observó una correspondencia entre un fenómeno de acumulación de masa que en un principio atribuimos a un error geométrico propio del modelo de lámina de plasma que utilizamos y que produce una forma característica de quiebre en la lámina de plasma al evolucionar desde el borde del asilante, y las imágenes obtenidas de la lámina de plasma en dicho dispositivo, donde comparando las formas de las láminas, la simulada y la real, se observa en la lámina real un quiebre similar de la lámina de plasma a la salida del aislante. Esta situación será motivo de siguientes estudios, ya que conjeturando, tal vez no se trate de un error inducido por el modelo de simulación de la lámina de plasma, que provoca una acumulación de masa en un punto específico de la lámina y su consecuente desaceleración y aparente quiebre sobre dicho punto, sino que podría darse también en la realidad este fenómeno de debido a adelgazamiento de la lámina y afectación local de la presión magnética de empuje, cuestión que es difícil de verificar experimentalmente por el momento. De lo mencionado, resultó la publicación conjunta de un artículo con resultados de la mencionada simulación, y análisis comparativo de lo obtenido.

En otro orden de cosas he dedicado algún tiempo también a la participación en la formación de grupos de interés en temas como Big Data, con gente interesada en realizar un posgrado en dichas áreas, principalmente compañeros de cátedra del área Estructuras de Datos y Bases de Datos. Como resultado se encuentra actualmente la Ing. Viviana Ferragine con la inscripción al Doctorado en Matemática Computacional e Industrial, con un trabajo bajo mi dirección, con el cual pretendemos crear una herramienta de modelaje conceptual de Diagramas de Entidad Relación, haciendo una extensión al modelo tradicional, agregando artefactos que permitan analizar la evolución de los datos una vez alojados en la base de datos, y que proponga una solución de Big Data para la organización de los servidores y tablas en las bases de datos. Seguramente en el transcurso de este año y el siguiente iremos teniendo resultados en esta área, ya que como consecuencia ya contamos con dos alumnos de grado realizando trabajos que contribuirán a la tesis de Ferragine.

He tomado participación también en diversos proyectos de I+D de vinculación y transferencia, muy importantes para nuestra Universidad, tal como el proyecto con SBASE SE, quien mediante convenio suscripto, ha contratado a la Universidad para llevar adelante el desarrollo de un simulador de capacitación para conductores de trenes subterráneos, con cabinas a escala real y micros simuladores. El proyecto es ejecutado en el instituto al cual pertenezco, el PLADEMA, y en particular he asumido el rol de Project Manager en el área de desarrollo de los Módulos y pupitre de mando para el Instructor en dichos Simuladores. Asimismo he tomado participación como coordinador de desarrollos en el proyecto ANSES-Facil de desarrollo de software, que

emana de convenio establecido entre nuestra Universidad y ANSES, para desarrollo de software y cuyo ejecutor en nuestro instituto PLADEMA. Me encuentro también participando en la coordinación de desarrollos de aplicaciones para la CAVE (entorno virtual inmersivo 3D) llevado adelante en nuestro instituto para diversas Universidades del país, con financiamiento de la SPU del Ministerio de Educación, actualmente estamos iniciando el desarrollo de un simulador de entrenamiento de operadores de máquinas de perforación para pozos de petróleo, destinado a Universidades con carreras relacionadas al petróleo, para la capacitación de sus alumnos avanzados.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

Como autor principal:
1- "NUMERICAL SIMULATION OF CURRENT SHEET INSTABILITIES IN A SMALL PLASMA FOCUS", F. Casanova, A. Tarifeño, F. Veloso, L. Soto, A. Clausse. Journal of Physics: Conference Series Vol. 511, año 2014. Institute of Physics Publication, ISSN 1742-6588

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

Desarrollo del centro de capacitación de conductores de Metrovías, para la capacitación de conductores de trenes subterráneos mediante la utilización de simuladores de conducción. Dichos simuladores están siendo desarrollados por un equipo multidisciplinario en nuestro instituto PLADEMA. Actualmente se encuentra a mi cargo el equipo de desarrollo del software y del módulo del instructor, desde donde el instructor de conducción comanda los ejercicios que los alumnos ejecutarán cada uno en un puesto de simulación de conducción. Las tecnologías utilizadas son varias, desde el modelado 3D de las estaciones de subte y los túneles, hasta el comportamiento físico de los trenes. La empresa contratante es SBASE SE. Es de destacar la relevancia del proyecto en cuanto a la sustitución de importaciones ya que al momento desarrollos similares han sido contratados sólo a empresas extranjeras por no contar con las capacidades de desarrollo en el país. Estamos iniciando también las tareas de relevamiento para el desarrollo del simulador de operadores de máquinas perforadoras de pozos petroleros, para ser usufrutuado por Universidades con carreras del área, en la capacitación de sus alumnos avanzados o como parte de la currícula de algunas cátedras. Con financiamiento de la SPU del Ministerio de Educación, en el marco de un programa Nacional de desarrollo de simuladores para capacitación.

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

11. **DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*
Ing. Viviana Ferragine, docente exclusivo con dedicación a la investigación de la Facultad de Cs. Exactas - UNCPBA. El tema de investigación es modelo conceptual de datos para Big Data. Los inicios de este trabajo fueron en noviembre de 2013, y actualmente prosigue como parte de los inicios de su tesis doctoral.
12. **DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*
13. **PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*
14. **CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*
15. **SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*
16. **OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*
17. **DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**
18. **ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*
19. **TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*
Me he desempeñado hasta la actualidad como Jefe de Trabajos Prácticos en las cátedras de Análisis y Diseño de Algoritmos I y II, y en las cátedras Estructuras de Almacenamiento de Datos de la carrera de Ingeniería de Sistemas, y en Estructuras de Datos de la Tecnicatura Universitaria en Administración y Programación (TUPAR), ambas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNCPBA. Dado que las cátedras se reparten en dos por cuatrimestre, la dedicación de tiempo a la docencia se cuantifica en alrededor del 25%.
20. **OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.

Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicité la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Simulación computacional – Modelos de Datos para Big Data
Continuando con la línea de simulación de dispositivos plasma focus, que traigo desde mi tesis doctoral, en el modelo que desarrollamos la lámina de corriente del equipo plasma focus es representada mediante una discretización espacial en elementos cónicos coaxiales. El estado mecánico y termodinámico de cada elemento está determinado por cinco variables de estado locales: masa, posición, velocidad, aceleración, densidad y energía interna. Cada elemento se mueve en dirección normal a su superficie, acelerado por la fuerza de Lorentz. La discretización de la representación de la lámina no es estática, sino que cambia de forma y longitud, simulando el comportamiento de la lámina de corriente real. Este comportamiento dinámico produce inconsistencias e inestabilidades geométricas, algunas de las cuales sólo fueron resueltas en forma heurística con esquemas no conservativos que requieren mayor fundamentación y análisis de errores. Las inestabilidades geométricas se refieren a errores numéricos que producen las correcciones de posición de los nodos “retrasados” que forman quiebres cóncavos. Como se mencionó la forma que adquiere la lámina de corriente simulada, se vio reflejada también en mediciones de forma realizadas en el Plasma Focus PF50 resultando en una llamativa comparación en el artículo producido, donde coinciden estos quiebres cóncavos con lo que sucede en la realidad. Se buscará ahondar en este tema, en la medida de las posibilidades de datos, ya que no es de fácil obtención experimental el perfiles de la lámina en los primeros estadios en estos equipos donde el tamaño del aislante es grande respecto al tamaño total del equipo y que predispone a la aparición de estas concavidades en la lámina de plasma. Aun así buscaremos intentar explicar si existe alguna relación entre el fenómeno que se da en la simulación debido a el modelo numérico y el fenómeno que se observa experimentalmente.

Asimismo, el modelo numérico desarrollado no tiene un modelo avanzado de cálculo del pinch donde se producen los pulsos de radiación. En trabajos anteriores, se estudiaron modelos de complejidad creciente, validando los cálculos con datos experimentales disponibles en la literatura. Se acopló al simulador de Plasma Focus un modelo relativamente simple basado un oscilador equivalente, el cual demostró tener buena performance en equipos de baja y media energía. Luego se exploraron modelos que utilizan el equilibrio de Bennett como base. Planeo refinar el modelo teniendo en cuenta al aplicar estos modelos mencionados a la lámina de plasma discretizada, a medida que avanza el tiempo de simulación más segmentos de la lámina discreta llegan al eje (posición del pinch), lo cual conforma un sistema de osciladores cada uno produciendo pulsos de neutrones independientemente. Este modelo permitiría reproducir el efecto observado experimentalmente donde la producción neutrónica total posee una distribución temporal durante el pinch. En cuanto a la radiación electromagnética producida en el pinch, me propongo acoplar un modelo de producción de rayos X basado en modelos sencillos como el de Benford, donde se considera que una pequeña fracción de los electrones que se emiten del pinch son los que producen la emisión de rayos X que experimentalmente se mide. Esto requerirá en una primer etapa un trabajo de investigación y relevamiento de datos, y trabajos existentes en ese campo, seguida de un desarrollo y pruebas del modelo en cuestión. Realizaré además los estudios de sensibilidad de parámetros en el modelo, usual a este tipo de desarrollos, tendiente además a obtener conclusiones que sean provechosas para la ingeniería de plasma focus dedicados a la producción de X.

En cuanto a Big Data, alrededor del trabajo doctoral de la Ing. Ferragine se está generando un grupo de interés en el tema, del cual pretendemos sea campo fértil para la formación de una línea en el área en nuestra Facultad. Cabe mencionar que tanto la Ing. Ferragine como yo, somos docentes del área de Estructuras de Datos y Bases de Datos de la carrera de Ingeniería de Sistemas, lo cual nos acerca a la problemática del manejo de grandes volúmenes de datos y posibles soluciones. Como mencioné buscamos desarrollar una metodología y un sistema que desde el modelado conceptual de los datos permita aportar soluciones de implementación de ese esquema de datos de manera que soporte el crecimiento de volumen de datos previsto. Esto permitirá escalar de forma natural, y evitar el problema que está ocurriendo cada vez más donde ciertas áreas de datos han visto una explosión en la cantidad de transacciones o datos a manejar (tal como la adquisición de datos de experimentos, simulaciones con computadores cada vez más poderosos, transacciones business to business, análisis estadísticos, redes sociales, etc) se ven sobrepasadas en el manejo de la información si no se tuvo en su momento una previsión de crecimiento, y muchas veces la migración a un esquema de datos y servidores de bases de datos que soporte el crecimiento actual de la información resulta un proceso muy costoso y en muchos casos que deja offline los sistemas durante considerable tiempo. Actualmente por lo general se recurre a soluciones ad-hoc. Es por ello que creemos importante proponer modelos generales aplicables a diferentes dominios, y que el diseño de la solución de implementación del repositorio de datos, con estas consideraciones, partiendo ya desde el modelo conceptual de los datos será una herramienta útil en este contexto. Como parte de investigación también debo incluir las tareas que desarrollaré tanto como coordinador como project manager en los proyectos de I+D, que mencioné, los cuales poseen una componente fuerte de investigación con potencial para generar ideas innovativas y que esperamos podamos reflejar en artículos publicables. Estas tareas considero además constituyen un fortalecimiento en I+D del instituto, y de la Universidad, y permitirán también sin dudas fortalecer líneas de investigación en área por ejemplo de computer graphics, realidad virtual o aumentada y simulación computacional.

En cuanto al proyecto con SBASE SE, se prevé en 2015 llegar a la conclusión de la primer etapa del proyecto de simuladores de capacitación de conductores, lo cual encontrará terminada una cabina con una réplica exacta de mandos de los trenes CAF6000, y 9 puestos de microsimitadores donde los controles se encuentran recreados en pantallas táctiles, y los puestos de instrucción desde los que se comandarán los simuladores. Esto establecerá un hito en la producción nacional de este tipo de equipos y desarrollos de software.

En cuanto a los proyectos con ANSES, se ha renovado por otro año el convenio con la Universidad para el desarrollo de software para dicho organismo, por lo que seguiré en la tarea de coordinación de grupos de trabajo. El 2015 también será el año de inicio de las tareas de desarrollo del simulador de entrenamiento para operarios de perforadoras de pozos petroleros, lo cual marcará un punto importante en el inicio de una serie de desarrollos de esta Universidad y este Instituto como proveedor de simuladores de alta tecnología para capacitación en Universidades de todo el país, con el financiamiento del Ministerio de Educación, estos desarrollos me encontrarán también como project manager de desarrollos en los módulos de instrucción de dichos simuladores.

Condiciones de la presentación:

-
- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.