

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2013-2014

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: MARIÑELARENA

NOMBRES: Alejandro Jorge

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Villa Elisa CP: Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): alemar@ilpla.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

"Ecología microbiana y su aplicación en ecotecnologías para la depuración de aguas residuales en la Pcia. de Bs. As."

Objetivo: Desarrollo o adaptación de tecnologías naturales, simples, de bajo costo, (ecotecnologías), para la depuración de aguas residuales domésticas "in situ", de casas individuales o de pequeños núcleos urbanos sin servicios sanitarios, aplicables en la Provincia de Buenos Aires.

Esta actividad busca aportar soluciones de saneamiento para innumerables focos de contaminación de pequeña escala, cuyo efecto se detecta en las aguas superficiales y subterráneas de nuestra región (conurbano bonaerense, gran La Plata) y en muchos ríos y lagunas de la Provincia..

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: asistente Fecha: 1987

ACTUAL: Categoría: adjunto s/director desde fecha: 1993

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet"

Facultad: Fac. Cs. Nat. y Museo, UNLP - CONICET

Departamento: Sección Microbiología

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: Boulevard 120 y 62 N°:

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 0221-422-2775

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.

Cargo que ocupa: Jefe de laboratorio

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

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

.....
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 periodo informado se realizaron las siguientes actividades:

"Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada", coordinado por la Administración de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, con participación del Instituto Nacional del Agua (INA), Servicio de Hidrografía Naval (SHN) y el Instituto de Limnología "Ringuelet" (ILPLA), cuyos objetivos son "...realizar un diagnóstico actualizado de la calidad del agua del Río de La Plata...entre San Fernando y Magdalena,...que pudieran llegar a dificultar y/o impedir los usos legítimos del recurso agua,...". Participación desde principios de 2008. Se realizan muestreos trimestrales en transectas perpendiculares a la costa desde San Isidro hasta Punta Lara. Se toman muestras a 500, 1500 y 3000 m. Se utilizan las bacterias *Escherichia coli* y enterococos como indicadores de contaminación fecal, según lo recomendado por las normas nacionales e internacionales. Para ello se pusieron a punto las técnicas ISO 9308-3; ISO 7899-1, de recuento por Número Más Probable en placas de microtitulación, que utilizan medios de cultivo con sustratos fluorescentes y permiten obtener el resultado en 36 – 48 hs.

"Estado sanitario de la arena en playas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata". Como complemento del programa anterior, se realizaron muestreos en la zona intermareal, en 7 playas de Río de la Plata entre las localidades de Quilmes y Magdalena, con el objetivo evaluar el estado sanitario de la arena. Habitualmente se establece la sanidad de los balnearios por la calidad del agua, pero la gente y especialmente los niños, permanecen la mayor parte del tiempo en contacto con la arena que puede retener y concentrar microorganismos patógenos. Esta es una temática de suma importancia por su incidencia directa sobre la salud pública. Hasta el momento se hicieron ensayos para definir las metodologías de muestreo, de análisis y los niveles de base de concentración de bioindicadores. Este trabajo se financia con recursos del programa ACUMAR. Durante 2014 se incorporó la estudiante Jimena Suárez con beca de entrenamiento de la CIC, para colaborar con estas tareas.

"Estudio Limnológico del Embalse del Río Tercero", en ejecución por Contrato entre la Central Nuclear Embalse (CNE) y el CONICET. Los objetivos son monitorear el régimen térmico y el estado trófico del embalse para evaluar un posible impacto de la CNE, que

usa el agua del lago en su circuito de refrigeración. Es un trabajo con 35 años de continuidad y realizado por un grupo multidisciplinario. Con frecuencia bimestral se analizan condiciones físico-químicas del agua y la densidad, diversidad y biomasa de las comunidades de bacterias, fitoplancton y zooplancton.

"Asistencia Técnica en Tratamiento Biológico de Efluentes Líquidos de Plantas U1200 y PAO", en ejecución por Contrato entre la empresa YPF y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, a través del Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet". Consiste en un asesoramiento para la operación de dos plantas de tratamiento biológico de efluentes líquidos, Planta U1200 en YPF CILP (Refinería), y Planta PAO en YPF CIE (ex Mosconi). Los objetivos son evaluar la eficiencia de los procesos microbiológicos, el ajuste de la operación, el control de la calidad del efluente final y el dictado cursos de capacitación. Se realiza desde 1995.

La participación en estos proyectos y servicios permitió solventar los gastos de rutina del laboratorio, renovar y adquirir equipamiento.

Desde 2011 se están realizando tareas en colaboración con el INTA – IPAF y con la Administración de Parques Nacionales (APN) para el desarrollo, difusión y aplicación de ecotecnologías de saneamiento en la Pcia. de Bs. As., y en otros ámbitos pero de aplicación directa en la provincia.

Colaboración con el INTA-IPAF. El IPAF (Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar) Región Pampeana tiene sede en Villa Elisa. La Ing. Forestal Alejandra Moreyra, a cargo del programa "Agua para la agricultura familiar", solicitó nuestra participación para asesorar sobre el tratamiento y disposición de aguas residuales mediante tecnologías sencillas y de bajo costo, ya que su experiencia le indica que el mal manejo de las aguas servidas es la causa más frecuente de problemas de calidad en las aguas de consumo, tanto para uso domiciliario como agroproductivo y de los problemas sanitarios relacionados.

Como parte de esta actividad durante este periodo se diseñó e instaló un tratamiento de efluentes mediante un humedal construido en un tambo familiar de la localidad de Gral. Rodríguez y se diseñó y está en proceso de construcción un tratamiento con humedales construidos para un tambo de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. Punto 8.1.

Se está diseñando un taller de capacitación para la construcción de humedales de tratamiento, que se dictará en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, sobre este sistema como modelo.

Colaboración con la APN.

En el Parque Nacional Iguazú, está en funcionamiento desde fines de 2012, una instalación para el tratamiento y disposición de los lodos excedentes de la planta depuradora de líquidos cloacales. Dicha instalación utiliza una ecotecnología aplicada por primera vez en nuestro país, denominada lechos vegetados para la estabilización y disposición de lodos. (punto 8.1.).

Se diseñó una planta depuradora ecotecnológica para los efluentes de un núcleo de sanitarios no conectados a la red colectora cloacal (Punto 8.3.).

Colaboración con la Municipalidad de Brandsen. Participación en el programa Brandsen 2030: municipio sustentable y con calidad urbana, con el objetivo de analizar y aportar soluciones a los problemas de las aguas residuales domésticas (cloacas), en el casco urbano, barrios aledaños y en otras poblaciones del partido.

Como resultado de esta actividad, en agosto de 2014 se firmó un Convenio de Cooperación entre la CIC Bs As y la Municipalidad de Brandsen para la realización del Proyecto denominado "PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE BRANDSEN", y se elaboró un anteproyecto de REMODELACION DE LA PLANTA DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BRANDSEN entregado en octubre de 2014. Punto 8.3.

Colaboración con la Municipalidad de Tandil. En diciembre de 2013, por solicitud de la Oficina de Vinculación Tecnológica de la UNLP, participación en tareas de asesoramiento a la Municipalidad de Tandil para el desarrollo y aplicación de tecnologías alternativas de bajo costo para el tratamiento y disposición de las aguas residuales domésticas en la zona donde no hay servicio de cloacas.

Se realizó un viaje a Tandil en el que se mantuvieron reuniones con funcionarios de la Municipalidad y con propietarios de emprendimientos turísticos y domicilios particulares en la zona de sierras. Se elaboró un documento informativo.

Se organizó un Simposio titulado "Situación de las aguas residuales domésticas en zonas sin alcantarillado sanitario en Tandil" desarrollado dentro de las II Jornadas Nacionales de Ambiente 2014 - FCH - UNICEN - Tandil, noviembre de 2014 con participación de la comunidad, en el que se discutieron distintos enfoques del problema. Se presentó un Proyecto de Desarrollo Técnico y Social al CIN junto con un grupo de investigadores del CINEA – UNICEN para la definición y ensayo de varias tecnologías aplicables. Punto 18.

Colaboración con el SPAR. Participación en la 9ª edición de TecnoSPAR que organiza el Servicio Provincial de Agua Potable y Saneamiento Rural (SPAR), en octubre de 2014. Punto 18.

Organización de la Sesión Inaugural del Ciclo Lectivo 2013 de la Maestría en Ecohidrología en abril de 2013. Punto 18.

Participación en los Proyectos de Extensión de la UNLP: PROCOPIN y FCAYF.

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.*

Documento 1.

Mariñelarena, A. J. y Di Giorgi, H. D.

HUMEDALES CONSTRUIDOS: TRATAMIENTOS EXTENSIVOS DE BAJO COSTO, COMO RESPUESTA DESCENTRALIZADA AL PROBLEMA DE LAS AGUAS SERVIDAS DE PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA. En: La ecohidrología como desafío: experiencias y estudios de caso. Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

(UNESCO). PHI-VII / Documento Técnico N° 23, 2010. Eds: Gaviño N., M y Sarandón, R. ISBN 978-92-9089-148-2 -

Artículo solicitado por los editores como contribución a un número de la serie PHI-LAC dedicada a la Ecohidrología. Si bien corresponde al número del año 2010, la publicación se terminó y distribuyó en 2013.

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.*

Documento 2.

MARIÑELARENA, A.; DONADELLI, J. & HECHEM, M.

CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS DEL EMBALSE DEL RÍO TERCERO POR EFECTO DE LA INVASIÓN DE *Limnoperna fortunei* (BIVALVIA: MYTILIDAE)

Biología Acuática N° 30, Año 2014: 151-158 ISSN 1668-4869.

ABSTRACT. Since its introduction in South America around 1990, the freshwater Asian mussel *Limnoperna fortunei* has been shown to strongly interact with several components of the local biota, sometimes producing significant changes at the ecosystem-wide scale. The “golden mussel” is present prior to 2000 in Río Tercero reservoir, Córdoba, Argentina, most probably introduced overland by a fouled recreational or fishing boat from the Paraná River. Since 2003 massive growth on submerged solid structures (piles, moorings, boat hulls) was strongly noticeable. Data collected regularly since 1996 showed changes in several water-column properties after the invasion. From 2004 on, water transparency increased, and suspended matter, chlorophyll a, and primary production decreased significantly, with stronger changes occurring in the area with highest mussel densities. On the basis of diver collected bottom samples taken in a 2006 survey, it has been estimated that the 47 km² reservoir hosts around 45 billion mussels, distributed mainly on solid surfaces, in waters less than 10m depth. At these densities, a volume equivalent to that of this water body can potentially be filtered by the bivalves every 2-3 days. The present survey addresses the question whether *Limnoperna* impact on the ecosystem is measurable.

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).*

Comunicaciones en el VII CONGRESO DE ECOLOGÍA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS PAMPEANOS (EMEAP 7). Río Cuarto, Córdoba, 19 y 20 de septiembre de 2013.

Documento 3.

Las poblaciones de peces del Embalse Río III en una perspectiva histórica. Sendra, Eduardo; Maroñas, Miriam; Mariñelarena, Alejandro y Colautti, Dario. Presentación de poster.

Comunicaciones en el VI CONGRESO ARGENTINO DE LIMNOLOGÍA: "AGUA, AMBIENTE Y SOCIEDAD" (CAL6), La Plata, 14 - 18 de septiembre del 2014.

Documento 4.

Beneficios de los estudios de largo plazo: el caso del Embalse del Río Tercero. Mariñelarena, A.; Donadelli, J. y Hechem, M. Presentación oral. Libro resúmenes 6CAL pág. 245.

Documento 5.

¿Cambió realmente el estado trófico del Embalse Río Tercero luego de la invasión de *Limnoperna fortunei*? Mac Donagh, M.E.; Casco, M.A.; Donadelli, J. y Mariñelarena, A. Coautor. Libro resúmenes 6CAL pág. 234.

Documento 6.

Zooplankton del embalse Río Tercero (Córdoba): estructura de los últimos 15 años. Ardohain, D.M.; Claps, M.C.; Donadelli, J. y Mariñelarena, A. Coautor. Libro resúmenes 6CAL pág. 91.

Documento 7.

Tratamiento de aguas residuales en un humedal construido en una escuela rural. Di Giorgi, H. y Mariñelarena A. Presentación oral. Libro resúmenes 6CAL pág. 156.

Documento 8.

Calidad bacteriológica de las playas en la margen sur del Río de la Plata. Suarez, J.C.; Beretta, N.; Simonetti, R. y Mariñelarena, A. Presentación oral. Libro resúmenes 6CAL pág. 349.

Documento 9.

Fuentes puntuales de contaminación de la ribera del Río de la Plata. Mariñelarena, A.; Donadelli, J. y Di Giorgi, H. Presentación poster. Libro resúmenes 6CAL pág. 246.

Presentación en el Simposio "Situación de las aguas residuales domésticas en zonas sin alcantarillado sanitario en Tandil" desarrollado dentro de las II Jornadas Nacionales de Ambiente 2014 - FCH - UNICEN - Tandil, noviembre de 2014.

Documento 10.

"Tecnologías de pequeña escala para la depuración de aguas residuales domésticas." Mariñelarena, A. Libro resúmenes IIJNA2014 pág. 22.

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.*

Documento 11.

Mariñelarena, A. J., M. A. Casco M.C. Claps, M.A. Di Siervi, J.L. Donadelli, M. A. Hechem, M. E. Mac Donagh, D. Ardohain. Estudio Limnológico del Embalse del Río Tercero (Córdoba). Un informe Final de 2012, un informe de Avance y un informe Final de 2013 y un informe de Avance de 2014. Se adjunta copia del informe final de 2013, como modelo. Los demás tienen la misma estructura.

Mariñelarena, A.J., H. D. Di Giorgi. "Asistencia Técnica en Tratamiento Biológico de Efluentes Líquidos de Plantas U1200 y PAO",. Informes semanales sobre eficiencia de procesos e informes mensuales sobre calidad de vuelco de efluentes. Estos son informes de dos o tres páginas que se envían por correo electrónico cada semana o mes según corresponda. Para obtener más detalles sobre esta información se puede consultar a la Gerencia de Energía, YPF CILP, Refinería La Plata.

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.*

Cooperación con el INTA - IPAF.

En general en los establecimientos productivos familiares existe una única perforación de captación de agua para los distintos usos dentro del predio, y las aguas residuales de la producción e incluso las domésticas, no siempre son percibidas como posibles fuentes de contaminación del agua subterránea explotada. La mala concepción de los sistemas de saneamiento comúnmente empleados en zonas rurales, como pozos absorbentes construidos a distancia y/o profundidad inadecuadas (muchas veces en contacto con el nivel freático) así como la ausencia de cámaras sépticas, trae aparejado el deterioro de la calidad del agua subterránea. Las aguas residuales de la producción son en general conducidas a cavas que no fueron diseñadas para tal fin, sino que resultan del movimiento de tierra para la construcción de las instalaciones de ordeño. Carecen de impermeabilización y de taludes inclinados o bordos que eviten la erosión provocada por el aporte de agua de escorrentía, constituyendo así focos de contaminación del agua subterránea (Córdoba, et al; 2014, Moreyra, et al; 2012b). Por estas razones, los sistemas de depuración alternativos, que sean versátiles y accesibles para el sector, pueden significar un aporte importante para la mejora de la calidad de vida de los pobladores y la sanidad de los productos elaborados.

Como resultado de esta actividad se construyó un sistema de tratamiento de efluentes de tambo en Gral. Rodríguez, durante una jornada de capacitación con modalidad participativa con productores de la zona. Esa actividad está documentada en "DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE UNA QUESERIA FAMILIAR EN GENERAL RODRIGUEZ". Documento 12.

También se diseñó y está en proceso de construcción un tratamiento con humedales construidos para un tambo de la Facultad de Ciencias Agrarias y

Forestales, UNLP, que se usará para realizar talleres de capacitación. Documento 13.

Cooperación con APN. Instalación para el tratamiento y disposición de lodos de descarte mediante la ecotecnología de Lechos vegetados.

Durante el análisis de funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales del Parque Nacional Iguazú, se detectó una situación conflictiva relacionada con el tratamiento y disposición de los lodos excedentes del sistema de lodos activados. Esos residuos contienen diversos contaminantes y deben ser tratados y dispuestos en forma adecuada. La práctica habitual es volcarlos en playas de secado y, una vez secos, retirarlos con palas, embolsarlos y disponerlos como residuos sólidos en vertederos municipales. Esta práctica no es muy adecuada en Iguazú porque los residuos deben manipularse y transportarse por el Parque que es un área protegida.

Para modificar esta modalidad de operación se adoptó una tecnología denominada “lechos vegetados”, que consiste en una serie de celdas, con un manto drenante en el fondo, plantadas con especies vegetales adaptadas a vivir en suelos anegados. El lodo de descarte se dispone cada día en una celda diferente y el resto de los días se deja infiltrar y secar. Los sólidos se acumulan en la superficie de la celda y el agua infiltrada vuelve al tratamiento por los drenajes del fondo. Los sólidos deshidratados se acumulan en la superficie del relleno de la celda y por acción microbiana se van transformando en un estrato húmico sin necesidad de extracción periódica. Después de 7 – 10 años, cuando el suelo formado sobre la celda alcanza 1 metro de espesor, se vacían una a una y se vuelven a plantar. El suelo retirado se puede usar como abono para espacios públicos.

Se hizo un estudio de la producción de lodos y se diseñó un sistema de lechos vegetados de secado de lodos utilizando las estructuras preexistentes de las celdas de secado. Se construyó a fines de 2012 y comenzó a operar inmediatamente. Desde entonces se realiza un control de operación.

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.

REMODELACION DE LA PLANTA DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BRANDSEN.

Desde principios de 2014 participamos en el programa Brandsen 2030: municipio sustentable y con calidad urbana, cuyo objetivo principal es desarrollar un modelo de municipio ambientalmente sustentable y de calidad, integrando y equilibrando internamente sus barrios y localidades; y externamente con sus entornos territoriales, a través de un sistema de infraestructuras modernas y eficientes.

La participación implica colaborar con el análisis y la propuesta de soluciones a los problemas de las aguas residuales domésticas (cloacas), en el casco urbano y en otras poblaciones del partido.

El municipio de Brandsen posee una planta depuradora de líquidos cloacales diseñada y construida hace más de veinte años. El crecimiento demográfico y la necesidad de extender las redes colectoras en el casco urbano demandan un incremento en la capacidad de brindar servicio sanitario. Con ese objetivo se elaboró un proyecto de ampliación, que propone la construcción de una planta nueva para 14000 personas, complementaria de la anterior, ubicada en el mismo

predio y diseñada con la misma tecnología. Con ambas en funcionamiento, se cubriría la demanda de saneamiento para unas 25000 personas prevista hasta el año 2030. Cabe señalar que la planta existente, que debería tratar los líquidos de 11000 personas, necesita una restauración importante, ya que mucho de su equipamiento está deteriorado y ha cumplido su tiempo de vida útil. No obstante, en el proyecto de ampliación no está expresamente aclarado que se contemple la recuperación de la planta existente.

El 14 de agosto de 2014 se firmó un Convenio Marco de Cooperación entre la CIC Bs As y la Municipalidad de Brandsen y dentro del mismo un Convenio Específico para la realización del Proyecto denominado "PLAN DE SANEAMIENTO INTEGRAL PARA LAS AGUAS RESIDUALES DE BRANDSEN". Documento 14.

Luego del análisis de situación se propuso reemplazar la construcción de la planta depuradora nueva por una remodelación de la planta existente y su actualización tecnológica, mediante una restauración de las instalaciones originales y el agregado de etapas complementarias que permitan la sustracción de nutrientes de nitrógeno y fósforo por medio de procesos biológicos, el procesamiento, estabilización y disposición "in situ" de los lodos excedentes con producción de biogás y abonos orgánicos naturales. Con estas innovaciones quedaría convertida en una de las plantas depuradoras más modernas del país. Los detalles conceptuales de la reforma están contenidos en el documento "REMODELACION DE LA PLANTA DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BRANDSEN" que fue entregado en octubre de 2014. Documento 15.

Otro requerimiento del Parque Nacional Iguazú es el diseño e instalación de un sistema de tratamiento para las aguas residuales de un núcleo de sanitarios ubicado muy lejos del área central de servicios y por ello, sin conexión con la red colectora de aguas residuales. Este lugar está en la cabecera de la pasarela que lleva a la Garganta del Diablo, el punto más visitado del parque, por lo que todos los visitantes pasan por ahí.

Las aguas que se generan en ese lugar son casi exclusivamente aguas negras (aguas de inodoro) por lo que contienen concentraciones muy elevadas de nitrógeno y fósforo.

Durante 2012 y 2013 se tomaron muestras seriadas, realizando análisis y midiendo caudales para estimar la cantidad y calidad de los líquidos a tratar. Se diseñó un sistema de humedales de flujo vertical combinados con un sistema de filtros de arena con recirculación, que tienen mayor capacidad para la reducción de nutrientes de nitrógeno. Documento 16.

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.

Ing. Hugo Guzmán, Central Nuclear Embalse, hguzman@na-sa.com.ar

Ing. Carlos Salas, Central Nuclear Embalse, csalas@na-sa.com.ar

Ing. Mirta Garcíarena, Adm. Parques Nacionales, mirtarom@netverk.com.ar

Lic. Paula Cichero, Adm. Parques Nacionales, pcichero@apn.gov.ar

Ing. Marcelo Zuliani, Carlos Enriquez UTE, marcelozuliani@iguazuargentina.com

Ing. Ftal. Alejandra Moreyra, INTA - IPAF, alemoreyra@gmail.com

Ing. Pablo Romanazzi, Lab de Hidráulica, FI, UNLP, promanazzi@ing.unlp.edu.ar

Ing. Fabián Mayochi, YPF CILP, fmayocchis@ypf.com
Ing. Javier Ermili, YPF CIE, jeermilif@ypf.com

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.*

Director y coordinador del "Estudio Limnológico del Embalse del Río Tercero,(Córdoba)", por contrato entre la Central Nuclear Embalse y el Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet". Estudio que contempla evaluar calidad físico-química del agua y el estado de las comunidades del plancton (bacterias, fito y zooplancton). En el proyecto intervienen diez personas, tres investigadores, tres técnicos, tres becarios y un pasante. Es un estudio en ejecución desde 1977 con algunas interrupciones. Se elaboran dos informes anuales uno de avance y uno final.

Las tareas de análisis de información, elaboración de informes y reuniones de presentación y discusión de resultados insumen un 10 % del tiempo útil de trabajo. Contratación anual: 2013 \$ 144.000; 2014 \$ 170.000.

Director y coordinador del "Asistencia Técnica en Tratamiento Biológico de Efluentes Líquidos de Plantas U1200 y PAO", por contrato entre YPF y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, a través del Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet". Trabajo de asistencia técnica en el control y optimización del funcionamiento de dos plantas de tratamiento biológico de efluentes líquidos de la refinación de petróleo y subproductos. Semanalmente se visita la planta, se toman muestras en distintos lugares del proceso, se miden variables físico-químicas, se realizan análisis y bioensayos "in situ" para definir el estado funcional de los componentes bióticos de la planta y se llevan muestras al laboratorio para el análisis de otros parámetros. Se realiza un control permanente de la calidad de vuelco del efluente total de la refinería, se participa en reuniones de mejoramiento continuo, se organizan actividades de capacitación para operarios y supervisores, se organizan reuniones de presentación de resultados y discusión y se proponen modificaciones o innovaciones para mejorar la calidad del tratamiento. En las tareas de campo y elaboración intervienen tres personas, un investigador, un técnico y un contratado e insumen un 20 % del tiempo útil. Las tareas Administrativas las realiza la Fundación Facultad de Ingeniería. Contratación: año 2013 \$ 552.000; año 2014 \$715.000.

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.*

Dirección de Nazarena Beretta, estudiante avanzada de la Licenciatura en Ecología, FCNyM, UNLP con una pasantía de la FCNyM en el Laboratorio de Bacteriología del Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet", para aprender el manejo de técnicas de cultivos bacterianos y colaborar con tareas del programa ACUMAR. 2013.

Dirección del Lic. Leandro Rodriguez, con pasantía de la FCNyM, UNLP en el Laboratorio de Bacteriología del Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet", estudiante de doctorado para entrenamiento en proceso microbianos relacionados con calidad de aguas subterráneas. 2013.

Dirección de Jimena Suárez, becaria de entrenamiento de CIC Bs As para aprender el manejo de técnicas de laboratorio y cultivos bacterianos. 2014.

Dirección del Lic. Ramiro Simonetti con una pasantía de la FCNyM, UNLP en el Laboratorio de Bacteriología del Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet", para colaborar con tareas del programa ACUMAR. 2014.

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.*

DI GIORGI, Hugo D. Remoción de Nitrógeno en Humedales Construidos para el Tratamiento de Aguas: Factores que Afectan la Estructura y Función de la Comunidad Microbiana. Trabajo de tesis de doctorado en Ciencias Naturales en La Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. En ejecución. Director: Dr. A. Mariñelarena.

CORDOBA, Joaquín A. Diseño de un sistema de tratamiento no convencional para la depuración de residuos generados durante el ordeño en el tambo "6 de Agosto" de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Tesis de Maestría en Ingeniería del Agua, Universidad de Sevilla. Finalizada 2014. Codirector: Dr. A. Mariñelarena.

ESPOSITO, Marisa E. Modelo Ecohidrológico de manejo de cuencas urbanas para restaurar la función ecológica de los humedales y mitigar los riesgos de inundaciones. Tesis de Maestría en Ecohidrología, UNLP. En ejecución. Director: Dr. A. Mariñelarena.

ULLUA, Cristian A. Optimización de la producción y el tratamiento de efluentes líquidos generados en la faena de aves. Estudio de caso: Planta Cahuane de Granja Tres Arroyos, partido de Capitán Sarmiento. Tesis de Licenciatura en Gestión Ambiental, Facultad de Ciencias Humanas, UNICEN Bs. As. En ejecución. Director: Dr. A. Mariñelarena.

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.*

VII CONGRESO DE ECOLOGÍA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS PAMPEANOS (EMEAP 7). Río Cuarto, Córdoba, 19 y 20 de septiembre de 2013.

Cambios en las características limnológicas del embalse del río tercero por efecto de la invasión de *Limnoperna fortunei*. Mariñelarena, Alejandro; Donadelli, Jorge y Hechem, Miguel. Presentación oral.

Las poblaciones de peces del Embalse Río III en una perspectiva histórica. Sendra, Eduardo; Maroñas, Miriam; Mariñelarena, Alejandro y Colautti, Dario. Presentación de poster.

VI CONGRESO ARGENTINO DE LIMNOLOGÍA: "AGUA, AMBIENTE Y SOCIEDAD" (CAL6), La Plata, 14 - 18 de septiembre del 2014.

Beneficios de los estudios de largo plazo: el caso del Embalse del Río Tercero. Mariñelarena, A.; Donadelli, J. y Hechem, M. Presentación oral.

¿Cambió realmente el estado trófico del Embalse Río Tercero luego de la invasión de *Limnoperla fortunei*? Mac Donagh, M.E.; Casco, M.A.; Donadelli, J. y Mariñelarena, A. Coautor.

Zooplankton del embalse Río Tercero (Córdoba): estructura de los últimos 15 años. Ardohain, D.M.; Claps, M.C.; Donadelli, J. y Mariñelarena, A. Coautor.

Tratamiento de aguas residuales en un humedal construido en una escuela rural. Di Giorgi, H. y Mariñelarena A. Presentación oral.

Calidad bacteriológica de las playas en la margen sur del Río de la Plata. Suarez, J.C.; Beretta, N.; Simonetti, R. y Mariñelarena, A. Presentación oral.

Fuentes puntuales de contaminación de la ribera del Río de la Plata. Mariñelarena, A.; Donadelli, J. y Di Giorgi, H. Presentación poster.

Miembro de la Comisión Organizadora del VI CONGRESO ARGENTINO DE LIMNOLOGÍA: "AGUA, AMBIENTE Y SOCIEDAD" (CAL6), La Plata, 14 - 18 de septiembre del 2014. 6CAL.

Organizador y moderador de la Mesa redonda "Agua y Salud", en el VI CONGRESO ARGENTINO DE LIMNOLOGÍA: "AGUA, AMBIENTE Y SOCIEDAD" (CAL6), La Plata, 14 - 18 de septiembre del 2014. 6CAL.

Organizador y coordinador del Simposio "Situación de las aguas residuales domésticas en zonas sin alcantarillado sanitario en Tandil" desarrollado dentro de las II Jornadas Nacionales de Ambiente 2014 - FCH - UNICEN - Tandil, noviembre de 2014.

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.*

Contrato entre YPF S. A. y la Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Instituto de Limnología "Dr. R. Ringuelet" para la "Asistencia Técnica en efluentes biológicos de Mayor Conversión". Contratación anual. (Punto 9.).

Contrato entre Central Nuclear Embalse y el CONICET, Instituto de Limnología "R. Ringuelet" para el "Estudio limnológico del Embalse del Río Tercero (Córdoba). Contratación anual. (Punto 9.).

"Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada", Convenio entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, para realizar un Diagnóstico actualizado de la calidad del agua de la Franja Costera Sur del Río de La Plata y su

evolución en el sector comprendido entre San Fernando y Punta Lara. Contratación anual. (Punto 6).

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.*

Desde 2011 miembro del Comité Académico de la MAESTRÍA EN EVALUACIÓN AMBIENTAL DE SISTEMAS HIDROLÓGICOS (ECOHIDROLOGÍA), organizada conjuntamente por las Facultades de Ciencias Naturales y Museo y la Facultad de Ingeniería, que otorga el título de "Magíster en Ecohidrología", ocupando uno de los lugares correspondientes a graduados de la FCNyM.

Invitado a presentar el Seminario "Tecnologías de saneamiento de pequeña escala", en la 9ª edición de TecnoSPAR, organizado por el Servicio Provincial de Agua Potable y Saneamiento Rural (SPAR), realizado en el edificio de la Autoridad del Agua el 21 de octubre de 2014 con participación libre y gratuita de la comunidad. Documento 17.

Colaboración con la Municipalidad de Tandil. En diciembre de 2013, por solicitud de la Oficina de Vinculación Tecnológica de la UNLP, participación en tareas de asesoramiento a la Municipalidad de Tandil para el desarrollo y aplicación de tecnologías alternativas de bajo costo para el tratamiento y disposición de las aguas residuales domésticas en la zona donde no hay servicio de cloacas.

Se realizó un viaje a Tandil en el que se mantuvieron reuniones con funcionarios de la Municipalidad y con propietarios de emprendimientos turísticos y domicilios particulares en la zona de sierras. Se elaboró un documento informativo. Documento 18.

Se organizó un Simposio titulado "Situación de las aguas residuales domésticas en zonas sin alcantarillado sanitario en Tandil" desarrollado dentro de las II Jornadas Nacionales de Ambiente 2014 - FCH - UNICEN - Tandil, noviembre de 2014 con participación de la comunidad, en el que se discutieron distintos enfoques del problema. Documento 19.

Se presentó un Proyecto de Desarrollo Técnico y Social al Consejo Interuniversitario Nacional (CIN - CONICET), denominado "Tecnologías de pequeña escala para el tratamiento "in situ" de aguas residuales domésticas", junto con un grupo de investigadores del CINEA – UNICEN cuyo objetivo definir y ensayar tecnologías de saneamiento de pequeña escala aplicables en la región. Documento 20.

Participación en el Proyecto de Extensión Universitaria PROCOPIN para el control de las parasitosis intestinales y el mejoramiento de la nutrición. Documento 21.

Organización de la Sesión Inaugural del Ciclo Lectivo 2013 de la Maestría en Ecohidrología.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Dictado de clases teóricas y prácticas de Microbiología Acuática. Cátedra de Limnología. Fac. de Cs. Exactas y Naturales. U.N.Mar del Plata. Mar del Plata, junio de 2013. Mariñelarena, Profesor invitado. Dos días cada año.

Dictado de la materia “Biología Aplicada” de la Maestría en Ingeniería Ambiental organizada por la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata. Junio-Julio de 2013 y Junio-Julio de 2014. A. Mariñelarena, Profesor titular. 40 hs.

Dictado de cursos de capacitación para operadores y supervisores en procesos de operación y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de la refinería de YPF S.A. de Ensenada. Octubre de 2013 y Diciembre de 2014. 2 jornadas.

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.*

Jurado Tesis Lic. Cintia Cecilia Lobo. Tratamiento biológico de aguas residuales industriales. Director Dr. Edgardo Contreras. Depto. De Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. 16 de abril de 2014.

Jurado tesis Lic. Ariana Rossen. Respuesta de la comunidad bacteriana presente en el Embalse Los Molinos(Córdoba, Argentina) expuesta a pesticidas. Director Ing. Luis Higa. Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA. 4 de julio de 2014.

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Título: “Ecología microbiana y su aplicación en ecotecnologías para la depuración de aguas residuales en la Pcia. de Bs. As.”.

Tareas a desarrollar en el próximo periodo:

Relevamiento de información de calidad ambiental.

Estudios en la zona ribereña del Río de la Plata mediante muestreos, análisis bacteriológicos, procesamiento de la información y elaboración de informes en los proyectos:

Programa de Monitoreo Integrado de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata y Sistematización de la Información Generada

Estado sanitario de la arena en playas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata.

Desarrollo y transferencia de tecnología.

Colaboración con INTA-IPAF, APN, Municipalidad de Tandil, Municipalidad de Brandsen (eventualmente con otros organismos del Estado) para analizar o resolver problemas de tratamiento de aguas residuales domésticas o de la producción agropecuaria. La interacción con estos organismos que enfrentan problemas concretos de saneamiento, brinda la oportunidad de desarrollar y aplicar nuevas tecnologías en el ámbito de la Pcia. De Bs. As. o de posible transferencia a la misma.

Dirección de los trabajos de becas y tesis en curso.

Servicios tecnológicos.

Asistencia Técnica en Tratamiento Biológico de Efluentes Líquidos de Plantas U1200 y PAO, en ejecución por Convenio entre YPF y la Facultad de Ingeniería, UNLP, cuyos objetivos son:

- Evaluar la eficiencia de los procesos microbiológicos y ajuste de la operación.
- Monitoreo del funcionamiento de la planta de tratamiento biológico.

- Elaboración de guías de procedimientos y dictado de cursos de capacitación, dirigidos a supervisores y operadores de planta y asesoramiento continuo en su utilización.
- Control de la calidad del efluente final.
- Propuesta, ensayo y desarrollo de biotecnologías para el mejoramiento del tratamiento.

Estudio Limnológico del Embalse del Río Tercero, en ejecución por Convenio entre la Central Nuclear Embalse y CONICET-CCT La Plata, cuyos objetivos son:

- Evaluar el régimen térmico y el estado trófico del embalse.
- Monitoreo de variables físico-químicas (Temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, radiación, material particulado, nutrientes de carbono, nitrógeno y fósforo)
- Monitoreo de variables biológicas (Concentraciones de clorofila a, biomasa bacteriana, biomasa, numerosidad, distribución espacio - temporal y diversidad específica de las comunidades de fito y zooplancton).

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:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - b. 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".
 - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.qba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - b. 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.