

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO Informe Científico¹

PERIODO ²: 2011-2012

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: MARIÑELARENA

NOMBRES: Alejandro Jorge

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Villa Elisa CP: 1894 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:

"Estudio de Vigilancia Ambiental del río Uruguay, en el área de Gualeguaychú y zonas aledañas", por Acuerdo de Asistencia Técnica entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, cuyo objetivo es proveer información sobre los posibles impactos físico-químicos y biológicos derivados de las operaciones de las planta de celulosa de UPM (ex Botnia).

Se realizaron análisis bacteriológicos de muestras del río Uruguay y de la bahía de Gualeguaychú, cuantificando indicadores de contaminación fecal y en particular de organismos del genero *Klebsiella* sp., que son bioindicadores específicos de efluentes de fábricas de pasta de papel. Para este trabajo se puso apunto una técnica para la detección y recuento de *Klebsiella* por concentración sobre filtros de membrana e incubación sobre medios de cultivo cromogénicos.

El estudio concluyó a fines de 2011.

"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.

"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 Ingeniería, UNLP. 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 y desde 2011 en asociación con el Laboratorio de Hidrología de la FI, que brinda apoyo en cuestiones de su especialidad y con el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria (LIS), del mismo ámbito, que realiza los análisis químicos de rutina.

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

Se continuó el monitoreo de la planta depuradora de aguas residuales de la escuela EGB11 de Hudson, construida en 2008 por la Unidad Ejecutora de la Dirección General de Cultura y Educación de la Pcia. de Bs. As., que consiste en dos humedales de flujo vertical ascendente que funcionan en paralelo, uno con agua superficial y el otro con salida subsuperficial. Este esquema representa una modalidad novedosa de la tecnología, producto de los resultados obtenidos en la experimentación en invernáculo. El monitoreo mostró resultados muy satisfactorios en eliminación de sólidos suspendidos, DBO5, nitrógeno, fósforo y patógenos. En 2012 se elaboró un informe de la actividad para presentar ante la Unidad Ejecutora. (Documento xxx). Este sistema de tratamiento puede replicarse en muchos establecimientos periurbanos y rurales de la región.

Durante el período se recibieron solicitudes de colaboración desde el INTA – IPAF y de la Administración de Parques Nacionales (APN) que abrieron posibilidades muy interesantes 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. INTA-IPAF. El IPAF (Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar) Región Pampeana tiene sede en Villa Elisa. En 2011, su director el Lic. Gustavo Tito y la Ing. Forestal Alejandra Moreyra, a cargo del programa "Agua para la agricultura familiar", solicitaron nuestra participación para asesorar sobre el tratamiento y disposición de aguas residuales mediante tecnologías sencillas y de bajo costo. Su experiencia en captación y provisión de agua para productores familiares en

nuestra región, les 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 resultado de esta interacción participé en una presentación del INTA-IPAF en la ExpoAgro de Junín (punto 10.2.), en un congreso en Jujuy (punto 13.) y en un taller de análisis de la situación local en Las Armas (Bs. As) y en San Genaro (Santa Fe).

APN. Luego de haber dictado el curso titulado “Naturaleza y tratamiento in situ de aguas residuales a pequeña escala”, en 2010 en el Centro de Formación y Capacitación de la Escuela de Guardaparques, de la APN en Embalse, Córdoba, surgieron consultas y pedidos de asesoramiento del PNIguazú, Misiones y del PNEI Palmar, Colón, Entre Ríos.

En Iguazú se realizó un análisis de funcionamiento de la planta depuradora de líquidos cloacales y se hicieron algunas propuestas de mejoramiento. Se diseñó y construyó un sistema para el tratamiento y disposición de los lodos excedentes de la planta depuradora que está en funcionamiento desde principios de 2012, aplicando una ecotecnología que se utiliza por primera vez en nuestro país (punto 8.1.). Se está relevando información para el diseño de una planta depuradora ecotecnológica para los efluentes de un núcleo de sanitarios no conectados a la red colectora cloacal (Punto 8.3.).

En El Palmar se está analizando información sobre cantidad de visitantes y acampantes, su variación a lo largo del año, uso de agua, etc. para diseñar un sistema modular, basado en la tecnología de humedales, para el tratamiento de todas las aguas residuales del camping y los sanitarios públicos. (Punto 8.3.).

Otras actividades.

Participación en el "Proyecto de Regionalización - Evaluación de la Infraestructura social básica", por convenio entre el Grupo BAPRO S.A. y la UNLP. (Punto 18.).

Participación en un estudio de calidad de aguas de varios arroyos de la zona periurbana de la localidad de Colón, Entre Ríos. (Punto 20.).

Participación en el proyecto “Algo huele mal” de la Escuela Manuel Belgrano de la localidad de Colonia Caroya, Córdoba, sobre el tema de las aguas residuales y la problemática local, para exponer en la Feria Regional de Ciencias de 2012. (Punto 20.).

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.*

2012. POLVERINO, D; MARIÑELARENA, A. J.; RIVERA POMAR, R. V. and MCCARTHY, C.B. Culture-independent characterisation of the bacterioplankton community composition of a mesotrophic reservoir (Embalse Río III, Argentina). Research note. Rev. Mex. Biodiv. 83: 548-552. Documento 1.

Abstract: This study represents the first analysis of the bacterioplankton community structure from an Argentine freshwater reservoir using amplification of the entire 16S rDNA gene. It includes the description and the phylogenetic relationships of the bacterioplankton community from the photic and aphotic layers of the Río III Reservoir in Córdoba, Argentina. The classical ecological approach indicated that the photic layer showed greater diversity and the aphotic layer a more even distribution of species and higher biomass. Nevertheless, when the microbial communities in both layers were compared using phylogenetic information, this analysis indicated that both environments were similar and that neither was enriched for any particular lineage. The phyla present in the Río III reservoir were Acidobacteria, Actinobacteria and Proteobacteria and the two dominant species in both layers were *Candidatus Planktophila* sp. (class Actinobacteria) and *Polynucleobacter* sp. (class Betaproteobacteria). Abbreviated title: Bacterioplankton composition of an Argentine reservoir

Keywords: phylogenetic analysis, 16S rDNA, Actinobacteria, Proteobacteria

Es el resultado del trabajo de beca tipo I CONICET de la Lic. Daniela Polverino que realizó su estudio sobre muestras tomadas en el programa Estudio Limnológico del Embalse del Río III. La idea original era analizar la variación estacional de los grupos taxonómicos bacterianos para correlacionar con las variaciones de otros componentes planctónicos durante varios ciclos anuales. La becaria no pudo completar su proyecto por problemas de salud, no obstante es un trabajo pionero en genómica de bacterias planctónicas de un cuerpo de agua dulce en nuestro país.

2012. LAMARO, A. A.; MARIÑELARENA, A. J.; TORRUSIO, S. E. and SALA, S. E. Water surface temperature estimation from Landsat 7 ETM+ thermal infrared data using the generalized single-channel method: case study of Embalse del Río Tercero (Córdoba, Argentina). Advances in Space Research 51: 492–500. Documento 2.

Abstract. Monitoring of warm distribution in water is fundamental to understand the performance and functioning of reservoirs and lakes. Surface water temperature is a key parameter in the physics of aquatic systems processes since it is closely related to the energy fluxes through the water–atmosphere interface. Remote sensing applied to water quality studies in inland waterbodies is a powerful tool that can provide additional information difficult to achieve by other means. The combination of good real-time coverage, spatial resolution and free availability of data makes Landsat system a proper alternative. Many papers have developed algorithms to retrieve surface temperature (principally, land surface temperature) from at-sensor and surface emissivity data. The aim of this study is to apply the single channel generalized method (SCGM) developed by Jiménez-Munóz and Sobrino (2003) for the estimation of water surface temperature from Landsat 7 ETM+ thermal bands. We consider a constant water emissivity value (0.9885) and we compare the results with radiative transfer classic method (RTM). We choose Embalse del Río Tercero (Córdoba, Argentina) as case study because it is a reservoir affected by the outlet of the cooling system of a nuclear power plant, whose thermal plume could influence the biota's distribution and biodiversity. These characteristics and the existence of long term studies make it an adequate place to test the methodology. Values of

estimated and observed water surface temperatures obtained by the two compared methods were correlated applying a simple regression model. Correlation coefficients were significant (R^2 : 0.9498 for SCGM method and R^2 : 0.9584 for RTM method) while their standard errors were acceptable in both cases (SCGM method: $RMS = 1.2250$ and RTM method: $RMS = 1.0426$). Nevertheless, SCGM could estimate rather small differences in temperature between sites consistently with the results obtained in field measurements. Besides, it has the advantage that it only uses values of atmospheric water vapor and it can be applied to different thermal sensors using the same equation and coefficients. 2012 COSPAR. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.

Keywords: Water surface temperature; Reservoir; Cooling system; Nuclear power plant; Single-channel generalized method; Atmospheric water vapor

El régimen térmico del embalse del Río III es un punto crítico de control ambiental pues sus aguas se utilizan en el sistema de enfriamiento de la Central Nuclear Embalse. La Lic. Lamaro desarrollaba su especialización en teledetección mediante imágenes satelitales. Los datos de campo relevados en el Estudio Limnológico del Embalse del Río III le permitieron validar y corregir los modelos utilizados para medir temperaturas del agua y ajustar una herramienta de gran utilidad para evaluar masas de agua sin necesidad de muestreos in situ.

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, deber á escribir una breve justificación.*

MARIÑELARENA, A. J. Saneamiento: un problema de tecnología y de escala. p. 326 – 337. En “Evaluación de la Infraestructura social básica de la Provincia de Buenos Aires”; Informe final; Proyecto de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires, de próxima publicación. Documento 3.

Resumen

La provincia de Buenos Aires presenta una gran deficiencia en el área de saneamiento. El 50% de la población no tiene conexión a una red de alcantarillado (cloacas), ni cuenta con un sistema individual de tratamiento y disposición eficiente. El 90 % de las aguas residuales domiciliarias se vuelca en el ambiente sin tratamiento. Esta situación de origen complejo, tiene una componente tecnológica importante, por la aplicación de criterios de saneamiento inadecuados. El crecimiento indefinido de las redes cloacales (problema de centralización) demanda plantas depuradoras gigantescas; las tecnologías de tratamiento convencionales, aplicadas en redes pequeñas no funcionan por los elevados costos de operación y mantenimiento (problema de escala); no se conocen ni difunden tecnologías de saneamiento apropiadas para núcleos urbanos de reducido tamaño y para instalaciones aisladas o casas individuales. La consecuencia es un problema generalizado de contaminación de fuentes de agua superficial y subterránea y serios problemas ambientales y sanitarios.

Es posible encontrar soluciones sencillas, mediante el uso de tecnologías no convencionales (cámaras sépticas, lagunas, humedales construidos, infiltración en el terreno o en lechos de arena), de bajo costo de construcción y mantenimiento, ampliamente utilizadas y recomendadas en otros lugares del mundo y con algunas experiencias locales.

A cada participante de los talleres del proyecto de Regionalización de la Pcia. de Bs As. se le solicitó un capítulo de su especialidad. En este trabajo se esboza un panorama de la situación ambiental de la provincia en lo referente a aguas residuales domésticas, los problemas más generalizados y algunas vías de solución.

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.*

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 2010, un informe de Avance y un informe Final de 2011 y un informe de Avance de 2012. Se adjunta copia del informe final de 2011, como modelo. Los demás tienen la misma estructura. Documento 4.

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.

Di Giorgi, H. D.; Mariñelarena, A.J. y Rep, R. Saneamiento ecológico de aguas residuales. EGB11, Hudson, Berazategui, Pcia. de Bs. As.

Informe del funcionamiento y eficiencia de la planta depuradora ecológica para presentar a la Unidad Ejecutora de la Dirección General de Cultura y Educación de la Pcia. de Bs. As., que solicitó y financió la construcción. Documento 5.

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.*

"Desarrollo de una planta para tratamiento y disposición de lodos de descarte mediante una ecotecnología denominada: 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 propuso adoptar 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 un día en cada celda y el resto de los días se deja infiltrar y secar. Los sólidos se acumulan en la superficie 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.

Primero se presentó al concesionario una descripción de la tecnología basada en las referencias bibliográficas principales (Documento 6). Luego se hizo un estudio de la producción de lodos y un diseño del sistema de celdas utilizando las estructuras preexistentes de las celdas de secado (Documento 7).

Se construyó a principios de 2012 y comenzó a operar inmediatamente.

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.*

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.

Se están tomando muestras seriadas, realizando análisis y midiendo caudales para estimar la cantidad y calidad de los líquidos a tratar. Se diseñará un sistema de humedales de flujo vertical, probablemente combinados con un sistema de filtros de arena con recirculación, que tienen mayor capacidad para la reducción de nutrientes de nitrógeno.

En El palmar, las instalaciones del área pública (camping, administración) y las privadas (casas habitación), poseen tratamientos individuales para las aguas residuales, en muchos caso muy precarios. Esta situación es histórica y el parque registra una afluencia de público de crecimiento exponencial, por la transformación de la ruta 14 en autovía.

En PNEI Palmar existe una serie de tratamientos individuales para las aguas residuales del área pública (camping, administración) y privada (casas habitación), en muchos casos muy precarios. Esta situación es histórica y actualmente muchos de esos sistemas de tratamiento colapsan durante los momentos de mayor afluencia de público. Esto ocurre cada vez con más frecuencia por el incremento exponencial de las visitas relacionado con la transformación de la ruta 14 en autovía.

La APN realizó un relevamiento de todas las instalaciones existentes y solicitó asesoramiento para la mejora o el diseño de nuevos tratamientos para los desagües finales. En los casos más problemáticos, los sanitarios de uso público, los espacios disponibles son muy reducidos y los sistemas de tratamiento entrarían en conflicto con las zonas más utilizadas por las visitas para recreación. La propuesta fue revisar el criterio original y centralizar el tratamiento de la mayoría de las aguas residuales en un sistema de tratamiento modular, con tecnología natural (humedales), que pueda resolver el problema existente y crecer en la medida de la demanda, liberando el área de más uso, sin entorpecer los objetivos del parque y que pueda servir como herramienta de educación ambiental para el visitante. En este momento se está definiendo cual sería el lugar más adecuado para su ubicación.

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 Garcarena, 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)". 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: 2011 \$ 98.000; 2012 \$ 120.000.

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 Ingeniería, UNLP. 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 personal del Laboratorio de Hidrología, FI y de la Fundación Facultad de Ingeniería. Los análisis químicos los realiza el Laboratorio de Ingeniería Sanitaria, FI. Contratación: año 2011 \$ 340.000; año 2012 \$420.000.

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

En mayo de 2012 se realizó una entrevista y grabación para el programa Científicos Industria Argentina de la TV pública, sobre el desarrollo y funcionamiento de los humedales construidos como tecnología para depuración de aguas residuales domésticas. La nota apareció en el programa del sábado 23 de junio de 2012 y se puede ver en la página web del programa <http://www.tvpublica.com.ar/tvpublica/mediateca> o en <http://youtube/2oAMEUTGGSQ>

En el stand de INTA-IPAF de la ExpoAgro de Junín, realizada en marzo de 2012, se construyó una maqueta de humedal de tratamiento a escala natural que se utilizó para mostrar y explicar cómo circulan y se depuran las aguas residuales. Durante la muestra se grabó una entrevista donde se muestran y se detallan las características de la tecnología y su funcionamiento para el espacio San Francisco y la región que se emitió en el Programa N° 112 por el Canal Rural los días 25/03 y 26/03 de 2012. El autor de la nota y responsable del programa es el Sr. Adalberto Bertotti Tel: 03562-425 133 y 422 968 cel 15-619113.

Durante un taller para alumnos de 6° grado de la Escuela Manuel Belgrano de Colonia Caroya, Córdoba se grabó una entrevista donde se muestran y se detallan la estructura y el funcionamiento de la tecnología del terreno de infiltración. Ese material se pasó por el Canal Rural y se puede ver en <http://www.uepc.org.ar/conectate/?p=4452>

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.

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. En ejecución. 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.*

9na. Expo Universidad. La Plata Sábado 6 de Agosto 2011. Exposición de dos posters:

Remoción de DBO5, nutrientes y bacterias en humedales construidos de flujo vertical ascendente. Di Giorgi, H. D.; Rep, R. R.; Mariñelarena, A. J.

Biología acuática (Ecología microbiana) para la conservación de la naturaleza

III Congreso Internacional sobre Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. La Plata, 10 de agosto de 2011. Sesión: Cambio Climático, Urbanismo y Sustentabilidad. Conferencia: "El uso del agua en el mundo sustentable".

IV Jornadas de Microbiología Clínica, Industrial y Ambiental de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, 13 y 14 de octubre.2011.

Conferencia: "Ecología Microbiana y Calidad del Agua".

Presentaciones orales:

Tratamiento de Aguas Residuales con Humedales Construidos. Estudio de Caso: EGB11 de Hudson, Berazategui. Mariñelarena, Alejandro J.; Di Giorgi, Hugo D.; Rep, Roberto R.

Calidad Bacteriológica de la arena en Playas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Mariñelarena, Alejandro J. y Beretta, Nazarena

Primer Seminario Latinoamericano sobre Acceso, Uso y Tratamiento del Agua para la Agricultura Familiar. Jujuy, 23 y 24 de mayo.2012.

Presentación oral: Tratamientos naturales de las aguas residuales en escuelas agropecuarias y tambos familiares de la Región Pampeana. Alejandra Moreyra INTA-IPAF Pampeana - Alejandro Mariñelarena CIC Bs. As..

V Jornadas de Microbiología Clínica, Industrial y Ambiental de la Provincia de Buenos Aires. La Plata, 8, 9 y 10 de octubre.2012. Conferencia: "Estado Sanitario del recurso agua en el área platense".

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 Ingeniería, Laboratorio de Hidráulica 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. Ringuet" para el "Estudio limnológico del Embalse del Río Tercero (Córdoba). Contratación anual. (Punto 9.).

"Estudio de Vigilancia Ambiental del río Uruguay, en el área de Gualeguaychú y zonas aledañas", Convenio entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, para realizar un Estudio de Vigilancia Ambiental del río Uruguay, en el área de Gualeguaychú y zonas aledañas. Contratación anual. (Punto 6).

"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 me desempeño como 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.

En 2011 fui invitado a participar en el "Proyecto de Regionalización - Evaluación de la Infraestructura social básica", por convenio entre el Grupo BAPRO S.A. y la UNLP para formar parte de un grupo de expertos para el área Saneamiento (abastecimiento de agua potable y tratamiento de efluentes). El proyecto consistió en una serie de talleres realizados en La Plata y en Tandil en los que se realizó un diagnóstico de la situación ambiental en lo referente a la calidad del agua de captación y el saneamiento de las aguas residuales.

El producto de ese proyecto está plasmado en una publicación denominada "Evaluación de la Infraestructura social básica de la Provincia de Buenos Aires"; Informe final; Proyecto de Regionalización de la Provincia de Buenos Aires, de próxima publicación. A cada participante se le solicitó un capítulo de su especialidad. Mi contribución fue: MARINELARENA, A. J. Saneamiento: un problema de tecnología y de escala. p. 326 – 337. (Punto 7.2.).

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 2011 y junio de 2012. 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 2011 y Junio-Julio de 2012. 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. Diciembre de 2011 y septiembre de 2012.

?????

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 periodo.*

Invitado a participar en el 1er Seminario Latinoamericano sobre Acceso, Uso y Tratamiento del agua. "AGUA DE CALIDAD CON EQUIDAD" realizado en IPAF REGIÓN NOA, Posta de Hornillos, Jujuy, el 23 Y 24 de mayo de 2012. Presentación oral titulada "Tratamientos naturales de las aguas residuales en escuelas agropecuarias y tambos familiares de la Región Pampeana", en la que se describen los principales problemas causados por el mal manejo de las aguas residuales y sus posibles soluciones técnicas por medio de tecnologías de bajo costo y de autoconstrucción.

A fines de 2010 se solicitó a nuestro laboratorio un estudio de calidad de aguas de varios arroyos de la zona periurbana de la localidad de Colón, Entre Ríos, por iniciativa del Rotary Club local. Los resultados mostraron indicios muy claros de contaminación cloacal en muchos de los lugares muestreados. Ello motivó inquietud en quienes habían impulsado el trabajo y por ello fui invitado a hacer una presentación de los resultados y una explicación de su significado. La reunión se realizó en marzo de 2011 y está relatada en un artículo del diario local. Documento 8.

Como consecuencia del estudio y sus resultados, se redactó y sancionó una ordenanza municipal sobre "Tratamiento de Efluentes Líquidos fuera del área cubierta por Red Cloacal", que establece la obligatoriedad del uso de métodos ecotecnológicos (terrenos

de infiltración o humedales), para el tratamiento de las aguas residuales que se generen en un área periurbana delimitada en la misma ordenanza.

Durante 2012, por solicitud de la Sra. Liliana Vandersande, docente de 6° grado de la Escuela Manuel Belgrano de la localidad de Colonia Caroya, Córdoba, colaboré con la preparación de un proyecto que la escuela quería exponer en la Feria Regional de Ciencias de 2012. El tema era las aguas residuales y la problemática de la ciudad con sus descargas. Mi participación fue aportando materiales bibliográficos y corrigiendo algunos manuscritos por correo electrónico. El tema tomó más trascendencia de la esperada, involucró al Consejo Deliberante local y terminó siendo declarado de interés provincial por la Legislatura de la Provincia de Córdoba (Documento 9). Ante dicha circunstancia viajé a C. Caroya con tres colaboradores, expertos en programas de extensión universitaria y talleres para escuelas para realizar un taller en la escuela y participar en la presentación del proyecto. Durante esa actividad se grabó la entrevista que se menciona en el punto 10.

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 el INTA-IPAF y la APN (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.

Control de funcionamiento de las plantas instaladas en la EGB N° 11 de Hudson y en el Parque Ecologico Municipal de La Plata.

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.