



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

VISTO la propuesta de Protocolo de Trabajo entre la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto (FCEFQyN) y la Municipalidad de la Carlota (Pcia. de Córdoba); y

CONSIDERANDO:

Que dicho Protocolo de Trabajo se encuadra en el Convenio vigente obrante en el Expediente N° 36029.

Que la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales, a través de los Departamentos de Geología y Ciencias Naturales desarrollarán actividades con el objeto de realizar estudios geohidrológicos y ecológicos en el tramo inferior del río Cuarto y Bañados del Saladillo, como base para la gestión ambiental de estos espacios y mitigación de riesgos asociados.

Que por parte de la FCEFQyN se designa como coordinadores responsables del Estudio Geohidrológico a la Dra. Susana DEGIOVANNI y al Dr. Nelso DOFFO, docentes del Departamento de Geología, como responsable del Estudio Ecológico a la Dra. Antonia OGGERO, docente del Departamento de Ciencias Naturales y, como Coordinador por parte de la MUNICIPALIDAD, al Secretario de Obras y Servicios Públicos Sandro Luis RINALDI.

Que se cuenta con el dictamen favorable de la Dirección de Asuntos Jurídicos N° 7640 y, que desde el punto de vista jurídico, señala que no hay objeción legal que formular al mismo.

Que asimismo se cuenta con el dictamen favorable de la Secretaría Económica y, que dicha secretaría no tiene nada que objetar desde el punto de vista económico, comunicando que si existieran ingresos, los mismos deben ser depositados de acuerdo a lo establecido por el Consejo Superior mediante Resolución N° 117/04.

Que el mismo cumple con los requisitos establecidos en las reglamentaciones vigentes.

Que obra el despacho favorable de la Comisión de Investigación, Postgrado y Transferencia.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
FISICO-QUIMICAS NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1ro.- Aprobar el Protocolo de Trabajo entre la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto (FCEFQyN) y la Municipalidad de la Ciudad de La Carlota (Pcia. de Córdoba)


ARTICULO 2do.- Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD, A LOS DOS DIAS DEL MES DE JULIO DEL AÑO DOS MIL QUINCE.

RESOLUCION Nro.:

162


Lic. Teresa C. QUINTERO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.


Dra. Rosa Irene CATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



ANEXO

PROTOCOLO DE TRABAJO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DE LA UNIVERSIDAD DE RIO CUARTO

y

LA MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE LA CARLOTA

En el marco del convenio vigente, Exp. N° 36029, entre la Universidad Nacional de Río Cuarto y la Municipalidad de la Ciudad de La Carlota se estipula el presente protocolo entre la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, en adelante "la FACULTAD", con domicilio en Ruta Nacional 36 Km. 601 de la ciudad de Río Cuarto, representada en este acto por la Señora Decana, Dra. Rosa CATTANA, por una parte y por la otra, La Municipalidad de la ciudad de La Carlota, en adelante "la MUNICIPALIDAD", con domicilio en Velez Sarsfield 785, de la ciudad de La Carlota, provincia de Córdoba, representado en este acto por su intendente Municipal, el Sr. Fabio Gauschino, el cuál se registrá por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: La FACULTAD a través de los Departamentos de Geología y Ciencias Naturales y la MUNICIPALIDAD desarrollarán actividades con el objeto de realizar estudios geohidrológicos y ecológicos en el tramo inferior del río Cuarto y Bañados del Saladillo, como base para la gestión ambiental de estos espacios y mitigación de riesgos asociados.

SEGUNDA: Para obtener los resultados mencionados en la cláusula primera, se estructurará un Programa de Trabajo de cinco (5) meses de duración y cuyas actividades se detallan en el **ANEXO I: Estudios Geohidrológicos** y **ANEXO II: Estudios Ecológicos**, que forma parte integrante del presente protocolo, donde se presenta información que concierne a objetivos de la propuesta, materiales, procedimientos metodológicos (gabinete, campo y laboratorio), productos y resultados que se esperan obtener.

TERCERA: Las partes tienen la facultad de controlar y verificar la evolución de las actividades programadas.



CUARTA: Las partes garantizan la observancia de las normas sobre secreto profesional y la confidencialidad de la información de conformidad con las disposiciones legales por parte de todas las personas que participan de la actividad, motivo del presente protocolo.

QUINTA: Los resultados serán informados según se indica en los anexos correspondientes.

SEXTA: Por parte de la FACULTAD se designa como coordinadores responsables del Estudio Geohidrológico (Anexo I) a la Dra. Susana Degiovanni y al Dr. Nelso Doffo, docentes del Departamento de Geología, como responsable del Estudio Ecológico (Anexo II) a la Dra. Antonia Oggero, docente del Departamento de Ciencias Naturales y como Coordinador por parte de la MUNICIPALIDAD al Sr. Sandro Luis Rinaldi, Secretario de Obras y Servicios Públicos.

SEPTIMA: Las partes detallan el grupo de integrantes y colaboradores en el **ANEXO III** que forma parte integrante del presente protocolo.

OCTAVA: Los documentos y/o proyectos que se elaboren, sean parciales o definitivos, como resultado de las tareas realizadas en el marco del presente protocolo, serán de propiedad intelectual, por partes iguales, de la MUNICIPALIDAD y de la UNIVERSIDAD, y cuando los signatarios lo consideren conveniente, inscribirán tales derechos.

NOVENA: El presente acuerdo será financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias, del Ministerio de Educación de la Nación, en el marco de la Resolución N° 3764/14, con la suma de pesos ciento cincuenta mil (\$ 150.000,00) para la realización del estudio mencionado. Dicha Resolución se encuentra reglamentada en nuestra Universidad por la Resolución del Consejo Superior N°435/14, donde se autoriza la creación del área presupuestaria (Codigo 22-10) del "Proyecto de estudios hidrológicos y ecológicos La Carlota", para la ejecución de los fondos asignados.

DECIMA: En toda circunstancia o hecho que tenga relación con este Protocolo, las partes tendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas, académicas y administrativas y asumirán particularmente, por lo tanto, las responsabilidades consiguientes.



DECIMA PRIMERA: Este Convenio tiene vigencia a partir de su firma y regirán por el plazo dispuesto en la CLAUSULA SEGUNDA. Cualquiera de las Partes podrá rescindir el presente acuerdo en cualquier momento, mediante notificación por escrito cursada a la otra parte con una antelación mínima de 30 (treinta) días corridos a la efectiva rescisión.

DECIMA SEGUNDA: Ambas partes acuerdan que por cualquier contingencia derivada del presente acuerdo, se someten a los Tribunales Federales de ciudad de Río Cuarto, y constituyen como sus domicilios especiales los consignados para cada uno de ellos.

En prueba de conformidad se firman tres ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, en la ciudad de Río Cuarto, a losdías del mes de del año -

Lic. Teresa del C. QUINTERO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Físico-Químicas y Nat.

Dra. Josefina GATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Físico-Químicas y Nat.



ANEXO I: ESTUDIOS GEOHIDROLÓGICOS

PROPUESTA DE TRABAJO: se propone abordar el estudio a dos escalas de trabajo:

1- A escala regional: se abordará el estudio del *funcionamiento morfohidrológico de los bañados del Saladillo y las alteraciones provocadas por las intervenciones antrópicas de la última centuria.*

2- A escala de detalle: se evaluará *la peligrosidad de inundación asociada al río Cuarto en su tramo inferior (ciudad de La Carlota y zona rural aledaña)*

1- FUNCIONAMIENTO MORFOHIDROLÓGICO DE LOS BAÑADOS DEL SALADILLO Y LAS ALTERACIONES PROVOCADAS POR LAS INTERVENCIONES ANTRÓPICAS DE LA ÚLTIMA CENTURIA.

Objetivos

- Analizar y caracterizar el funcionamiento morfohidrológico natural e histórico de los Bañados del Saladillo, con énfasis en la dinámica aluvial del canal del río Cuarto y de los sectores lagunares.
- Caracterizar, temporal y espacialmente, los desajustes provocados por efectos de las diferentes intervenciones antrópicas, especialmente las canalizaciones, en el funcionamiento morfológico, sedimentológico e hidrológico del humedal.
- Efectuar un diagnóstico del funcionamiento actual de los Bañados del Saladillo, considerando aspectos morfológicos, sedimentológicos (sólidos en suspensión, sedimentación) e hidrológicos superficiales (dinámica y calidad de agua).

Productos

- Modelo de funcionamiento histórico natural del tramo inferior del río Cuarto-Bañados del Saladillo.
- Cartografía Geomorfológica evolutiva de diferentes escenarios de intervención, con énfasis en la dinámica aluvial del río Cuarto. Escala aproximada 1: 50.000.
- Diagrama de ingreso-egresos de agua, sólidos en suspensión y sales disueltas, a nivel del humedal en general y entre los distintos subsistemas en particular (entre lagunas, lagunas- canal, etc).
- Propuesta de red de monitoreo de parámetros morfohidrológicos (caudal, superficie inundada, posición del canal, áreas de desbordes, entre otros) sedimentológicos (concentración sólidos en suspensión, tipificación de la carga, áreas sedimentadas, etc) y de calidad de agua (sales disueltas, composición química-iones mayoritarios).
- Criterios/recomendación para un mejor manejo de los humedales.



2- EVALUACION DE LA PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN ASOCIADA AL RÍO CUARTO EN SU TRAMO INFERIOR (CIUDAD DE LA CARLOTA Y ZONA RURAL ALEDAÑA)

Objetivos

- Análisis de la peligrosidad de inundación en el tramo inferior del río Cuarto desde aguas arriba de la ciudad de La Carlota hasta el ingreso a los Bañados del Saladillo

Productos

- Cartografía de peligrosidad de inundación de la ciudad de La Carlota y zona rural aledaña, para crecidas de recurrencia 5-10 años y extraordinarias (mayor 25 años). Escala aproximada: 1:10.000/1:15.000.
- Criterios/recomendación para la ocupación del territorio en función del peligro de inundación evaluado.

ETAPAS DE TRABAJO

1.- Trabajo inicial de gabinete

- A) Recopilación, análisis e interpretación de material cartográfico y antecedentes de investigaciones similares de la zona a investigar (cartas topográficas del IGN, documentación histórica, imágenes satelitarias y fotografías aéreas de diferentes épocas, análisis físico-químicos, información meteorológica e hidrológica de la zona, propuestas de manejo previas, etc.). Topografía de detalle del canal y área urbana y periurbana (fuente Ex Dipas y Municipio, entre otros).
- B) Elaboración de mapas preliminares (geomorfológicos, hidrológicos superficiales, de uso del territorio, etc.) del área de estudio.
- C) Recolección, tratamiento e interpretación preliminar de datos climáticos e hidrológicos disponibles.

2.- Trabajos de campo

- A) Relevamiento de las características geológicas-geomorfológicas de la zona a evaluar (escala regional y local)
- B) Búsqueda de información climática y relevamiento de uso del suelo y otras obras de intervención antrópica.
- C) Aforos (medida de caudal) y muestreo de agua y sedimentos en sistemas hidrológicos superficiales (río, canales, lagunas), que incluye el relevamiento de aproximadamente 25 sitios representativos de puntos de ingreso, egreso y dinámica interna de agua, sedimentos y sales en el área estudiada. Se medirán in situ los siguientes parámetros (pH, Temperatura, Conductividad eléctrica, Sales disueltas totales, Oxígeno disuelto), etc.
- C) Ejecución de encuestas a instituciones y/o particulares con el propósito de recabar información histórica respecto a crecidas extraordinarias, zonas afectadas, cambios en el uso del suelo y funcionamiento del humedal, entre otras.



162 1

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

D) Vuelo de reconocimiento para la evaluación integral del estado actual de los Bañados del Saladillo y tramo inferior del río Cuarto.

3.- Trabajo de laboratorio

A) Análisis físico-químico de las muestras de agua tomadas en la etapa anterior, con determinación de componentes químicos mayoritarios (carbonatos-bicarbonatos, sulfatos, cloruros, sodio, potasio, calcio y magnesio), minoritarios y trazas (arsénico, flúor y nitratos), y otras propiedades físico-químicas complementarias de interés (alcalinidad, dureza, etc.).

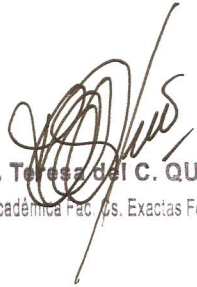
B) Determinación de la concentración de sólidos en suspensión de las muestras obtenidas en la etapa anterior.

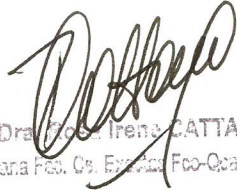
C) Análisis granulométrico de muestras de sedimentos de fondo, representativas de algunos tramos del río Cuarto, canales y sedimentación en lagunas.

4.- Segunda etapa de gabinete: informe final de resultados

Elaboración del informe final que incluya todos los productos citados precedentemente (mapas, diagramas, propuestas, etc.)

PLAZO DE EJECUCIÓN: 150 días (5 meses) a partir de la firma del protocolo de trabajo.


Lic. Teresa del C. QUINTERO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.


Dra. Cecilia Irene CATTIANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



ANEXO II: ESTUDIOS ECOLÓGICOS

ESTUDIOS DE BASE PARA EL RESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA ECOLÓGICO DE LOS BAÑADOS DEL SALADILLO

Orientación Plantas Vasculares- Departamento Cs. Naturales- Facultad de Cs. Exactas, Fscs-Qcas. y Naturales

Entre los ecosistemas del planeta, los humedales destacan por su productividad y biodiversidad (Hauenstein et al., 2002). Las funciones ecológicas propias de un humedal, que se derivan de sus características hidrológicas, geológicas, biológicas y químicas, son útiles e importantes para el hombre, ya que proporcionan beneficios y servicios ecosistémicos como el control de microclimas (Daily, 1997), regulación del ciclo hídrico, reservorios de agua, hábitat de flora y fauna, ya que sirven de refugio para aves migratorias (Hauenstein et al., 2002). Además, poseen recursos naturales de gran valor económico, cultural y científico (Ramírez & San Martín, 2006b).

Dada la importancia que reviste la conservación de los humedales y el rol fundamental de la vegetación en las funciones y la estructura de estos ecosistemas (Pellicice et al., 2005) es necesario usar una herramienta que permita monitorear los cambios temporales de la vegetación de manera rápida y eficiente, tanto para poder caracterizarlos como para poder hacer diagnósticos frente a cambios ecológicos naturales o antrópicos.

En el caso de los Bañados del Saladillo, permitiría determinar la condición ambiental actual del humedal, en términos de la cobertura de la vegetación y el estudio de cambios temporales por medio del análisis de series de tiempo de imágenes satelitales. Esto permitirá estudiar los patrones evolutivos que ha seguido el territorio a lo largo del tiempo (Vila Subiros et al. 2006).

Históricamente, los bañados del Saladillo se han visto afectados por inundaciones recurrentes que afectan grandes áreas productivas y urbanas. Como consecuencia el hombre ha realizado canalizaciones y dragados



tendientes a mitigar los efectos de las inundaciones, modificando el funcionamiento hidráulico de la cuenca del Río Saladillo (Brandolin y Ávalos 2012). Si bien inicialmente los canales estaban destinados a drenar el excedente hídrico de lluvias extremas, existen indicios de que la superficie de los Bañados ha disminuido (Barros *et al.* 1997; FICH-UNL 1999; Montenegro *et al.* 2009). Es así que el análisis de la situación histórica y presente de estos sistemas es sumamente importante para evaluar acciones futuras tendientes a un manejo integrado de la región que contemple la conservación de su biodiversidad (Lopez, 2012).

La presente propuesta tiene por finalidad aportar una visión general sobre la vegetación asociada al área comprendida por el Sistema Bañados del Saladillo, uno de los componentes estructurales del sistema más importantes en el proceso de recuperación del mismo. Así se plantean los siguientes objetivos:

- Caracterizar las unidades ambientales presentes en la zona de los bañados del saladillo
- Evaluar el estado conservación de los parches identificados utilizando un Índice integral de evaluación ambiental con la finalidad de definir acciones de restauración de los ambientes originales.
- Realizar una comparación con datos de vegetación históricos y actuales que permitan determinar la funcionalidad de la misma dentro del sistema de bañados

Metodología

Tomando como base los estudios realizados por Lopez (2012) quien analizó la condición histórica y presente de los bañados del Río Saladillo (1996-2011) se realizaran muestreos de vegetación complementarios a dichos estudios y un análisis paisajístico-estructural desde el 2011 a la actualidad.



La cartografía de base será construida mediante la utilización de imágenes satelitales obtenidas del Google Earth donde se identificarán los diferentes componentes ambientales del sistema y se delimitarán los parches de vegetación. Esto se realizará de la siguiente manera:

1. Clasificación visual no supervisada: En este tipo de clasificación se procede a la búsqueda automática de grupos de valores espectrales homogéneos dentro de la imagen.
2. Verificación a campo: Se tomarán puntos de verificación de la imagen y se realizarán relevamientos de campo en donde se evaluará en censos de superficie la presencia-ausencia y cobertura-abundancia de las especies vegetales, para la descripción fisonómica- estructural de los mismos. El tamaño de los censos será determinado por metodología convencional, para los estudios de vegetación. (Braunt Blanquet, 1957).
3. Clasificación supervisada basándose en la clasificación no supervisada realizada en primer término y en el conocimiento previo del terreno se ajustará la clasificación y se definirán las unidades ambientales para el área de estudio.

Una vez obtenidos estos productos se realizará una caracterización fisonómica de cada parche identificado, el tamaño y la forma de los remanentes de vegetación, la distancia al parche más cercano, presencia de asentamientos urbanos cercanos, la presencia de caminos, entre otras. Con esta información se correrá el índice integral de evaluación ambiental (Natale et al. 2012) para cada parche y se obtendrá un valor cuantitativo del estado de conservación. Por otro lado se realizará una comparación de datos históricos de vegetación con los que cuenta el grupo de trabajo con datos actuales para determinar cambios en la diversidad florística del sitio. Estos datos permitirán aportar información valiosa para determinar el estado de la vegetación asociada a estos sistemas y su capacidad de resiliencia en procesos de restauración ecológica.



162

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Estos resultados serán utilizados para la generación de recomendaciones de manejo y de esta forma manejar el sistema a través de la implementación del Plan de Gestión adecuado a la realidad del mismo.

Lic. Teresa del C. QUINTERO
Sec. Académica Fac. Cs./Exactas Fco-Qcas. y Nat.

Dra. Jose Irena CATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.



162 7

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

ANEXO III: GRUPO DE RESPONSABLES, INTEGRANTES Y COLABORADORES

Por la MUNICIPALIDAD:

Coordinador:

Sr. Sandro Luis Rinaldi, Secretario de Obras y Servicios Públicos DNI (17.929.125)

Colaborarán además, con estos estudios ciudadanos de la Carlota y Canals, que por su formación profesional, ámbito de trabajo y /o pertenencia a diferentes instituciones (Bomberos Voluntarios, Municipio, Defensa Civil, Agrupación Amigos del Río, Asociaciones vecinales, entre otros) pueden efectuar valiosos aportes para el logro de los objetivos planteados.

Por la FACULTAD:

- 1) **ESTUDIOS GEOHIDROLÓGICOS** (Anexo I) estarán a cargo de los siguientes integrantes del Dpto. de Geología:

Coordinadores Responsables:

Dra Susana B. Degiovanni (DNI: 13.221.493)
Dr. Nelso C. Doffo (DNI: 14.944.164)

Integrantes grupo de trabajo:

Msc. María Jimena Andreazzini (DNI: 27.054.861)
Ing. Rec. Nat y Medio Amb. Karina V. Echevarria (DNI: 29.366.891)
Dra. Mónica T. Blarasín (DNI: 13.477.354)
Dra. Adriana E. Cabrera (DNI: 18.468.359)
Esp. Carlos F. Eric (DNI: 12.630.833)
Dra. Fátima N. Becher Quinodóz (DNI: 31.290.805)
Dra. Paula Armas (DNI: 29.483.382)

Colaboradores alumnos:

María Victoria Schiavi (DNI: 35.472.962)
Lucas Matías Criado (DNI: 32.015.650)
María Pia Fernandez (DNI: 35.544.891)

- 2) **ESTUDIOS ECOLÓGICOS** (Anexo II) estarán a cargo de los siguientes integrantes del Dpto. de Ciencias Naturales y de Geología.

Coordinador Responsable: Dra. Antonia Oggero (DNI: 14.574.966)



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales

162

Integrantes grupo de trabajo:

Dra. Evangelina Natale

(DNI: 24.770.610)

Dr. Marcelo Arana

(DNI: 23.226.040)

Mgts. Gabriela Villalba

(DNI: 22.038.679)

=====

Lic. Teresa del C. QUINTERO
Sec. Académica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.

Dra. Rosalinda CATTANA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas. y Nat.