



VISTO la propuesta de Convenio Específico de trabajo entre la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto (FCEFQyN), la Municipalidad de Alejandro Roca y la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos de Alejandro Roca (COSPAL), obrante en el Expediente N° 133529; y

CONSIDERANDO:

Que dicho convenio específico de trabajo, con doce meses de duración, ha sido avalado por el Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales.

Que la FCEFQyN, a través del área de Geohidrología del Departamento de Geología y la Municipalidad de Alejandro Roca, la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos de Alejandro Roca (COSPAL), desarrollarán un estudio hidrogeológico en el área urbana y zona circundante de la localidad de Alejandro Roca, con el fin de evaluar la sustentabilidad del uso y manejo de los recursos hídricos para el abastecimiento de la localidad mediante el uso de isótopos naturales existentes en el agua de precipitación/superficial/subterráneas.

Que dicho estudio forma parte del contrato de investigación CRP N° 22836 aprobado por CS N° 356/18.

Que se designa como Coordinadora de las actividades a la Dra. Mónica Blarasin (DNI: 13477354) del Departamento de Geología por parte de la FCEFQyN, al Sr. Aldo Oscar Etcheverry (DNI: 13204455) por parte de la Municipalidad de Alejandro Roca y Sra. Vanesa Yanina Segovia (DNI 27599726) por COSPAL.

Que los resultados parciales o definitivos que se obtengan podrán ser publicados de común acuerdo, haciendo referencia a la participación de cada una de las partes.

Que se cuenta con el Dictamen favorable de la Dirección de Asuntos Jurídicos Nro. 8671 de esta Universidad, obrante en foja 20.

Que, asimismo, se cuenta con los vistos favorables de la Secretaría de Extensión y Desarrollo y de la Secretaría Económica de esta Universidad, obrantes a fojas 19 y 22 del expediente de referencia.

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

Que se cuenta con el Despacho de la Comisión de Investigación, Posgrado y Transferencia de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales.



UNRC

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

"2019 - AÑO DE LA EXPORTACIÓN"

Por ello y en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

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

Resuelve:

ARTÍCULO 1ro.- Aprobar el **Convenio Específico de trabajo entre la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, y la Municipalidad de Alejandro Roca, la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos de Alejandro Roca (COSPAL)**, según se detalla en ANEXO de la presente.

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 CATORCE DIAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL DIECINUEVE.

RESOLUCION Nº.:

382

Dra. PAOLA RITA BEASSONI
Sec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.

Dra. MARISA ROVERA
Depaña Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.



ANEXO

CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO, LA MUNICIPALIDAD DE ALEJANDRO ROCA Y LA COOPERATIVA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DE ALEJANDRO LIMITADA

Entre la Universidad Nacional de Río Cuarto, (UNRC), con domicilio en Ruta Nacional 36, Km 601 de la ciudad de Río Cuarto, representada en este acto por el Sr. Rector, Prof. Roberto ROVERE, la Facultad de Cs. Exactas Físico-Químicas y Naturales, representada por la Sra. Decana, Dra. Marisa ROVERA, en adelante la "FACULTAD-UNRC", por otra parte la Municipalidad de Alejandro Roca en adelante la "MUNICIPALIDAD", con domicilio en Bv. Roca y Dr. Carlos L. Rocha de la localidad de Alejandro Roca, representada en este acto por el Sr. Aldo Oscar ETCHEVERRY, DNI: 13.204.455, y por otra la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos de Alejandro Limitada, en adelante "COSPAL", con domicilio en Bv. Roca 26 de la localidad de Alejandro Roca, representada en este acto por la Sra. Presidenta Vanesa Yanina Segovia, DNI: 27.599.726, denominadas en conjunto las PARTES, acuerdan celebrar el presente convenio específico el cual estará sujeto a los siguientes artículos:

OBJETO

Artículo 1º- : Se celebra el presente acuerdo cuyo objetivo es realizar un estudio hidrogeológico en el área urbana y zona circundante de la localidad de Alejandro Roca, con el fin de evaluar la sustentabilidad del uso y manejo de los recursos hídricos para abastecimiento de la localidad mediante el uso de isótopos naturales existentes en el agua de precipitaciones, superficial y subterránea. Este estudio forma parte del Contrato de Investigación CRP 22836 "*Uso de técnicas convencionales e isotópicas para evaluar los recursos hídricos para suministro doméstico en áreas urbanas amenazadas por actividades agrícolas circundantes en la llanura pampeana*" en el marco del Proyecto de Investigación F33024 "*Técnicas isotópicas para la evaluación de fuentes de agua para suministro doméstico en áreas urbanas*" coordinado por la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) y aprobado desde el 12 de abril de 2018 al 11 de abril de 2022.

Artículo 2º- : Para el logro del objetivo mencionado en el artículo 1º se estructurará un Programa de Trabajo de doce (12) meses de duración, cuyas actividades se detallan en el ANEXO I que forma parte del presente acuerdo, con posibilidad de una renovación por un tiempo similar, en caso de expresarse el acuerdo fehaciente las partes involucradas.



Artículo 3º : Por parte de la FACULTAD-UNRC se designa como Coordinador de las actividades a la Dra. Mónica BLARASIN (DNI: 13.477.354), docente del Departamento de Geología, como Coordinador por parte de la MUNICIPALIDAD al Sr. Aldo Oscar ETCHEVERRY (DNI: 13.204.455), intendente y como Coordinador por parte de COSPAL a la Sra. Elba Graciela Ferreyra (DNI: 12.125.333) en carácter de Secretario Coordinador y a la Sra. Jorgelina Adriana Fantino (DNI: 26.572.438) en carácter de Gerente.

Artículo 4º : La FACULTAD-UNRC designa como investigadores participantes a los docentes: Dra. Mónica Blarasin (DNI: 13.477.354), Dra. Adriana Cabrera (DNI: 18.468.359), Dra. Edel Matteoda (DNI: 16.991.869), Lic. Juan Felizzia (DNI: 13.955.568), Lic. Carlos Eric (DNI: 12.630.833), Dra. Susana Bettera (DNI: 14.132.216), Lic. Daniela Lombardo (DNI: 23.954.115) y Dra. Mariana García (DNI: 26.385.501), a los miembros becarios de CONICET: Lic Verónica Lutri (DNI: 33.006.404) y Lic. Daniela Giacobone (DNI: 36.246.473), a la Adscripta UNRC: Dra. Fátima Bécher Quinodóz (DNI: 31.290.805) y a los alumnos: Amarella Vivian Sarubbi (DNI: 39.611.805), Damian Angelini (DNI: 38.730.881) y Miguel Pascuini (DNI: 36.133.364).

Artículo 5º : El grupo de la FACULTAD-UNRC presentará, al término de las actividades, un informe con las tareas realizadas y resultados obtenidos a la Secretaría de Extensión de la FACULTAD-UNRC, otro a la MUNICIPALIDAD y otro a COSPAL.

Artículo 6º : Las PARTES tienen la facultad de controlar y verificar la evolución de las actividades programadas.

OBLIGACIONES DE LAS PARTES

Artículo 7º : La FACULTAD-UNRC a través del Departamento de Geología, bajo la coordinación de la Dra. Mónica Blarasin, realizará los trabajos necesarios para el logro del objetivo indicado en el artículo 1º. Los gastos correspondientes a la ejecución de este Convenio Específico de trabajo serán costeados con fondos del Contrato de Investigación OIEA N° CRP 22836 vigente, aprobado por Res. de Consejo Superior N° 356/18.

Artículo 8º : La MUNICIPALIDAD y COSPAL permitirán y facilitarán a los miembros del grupo de la FACULTAD-UNRC el acceso a las perforaciones de la ciudad.



TITULARIDAD Y DERECHOS DE PROPIEDAD

Artículo 9º - Las PARTES convienen que los resultados que se logren, parciales o definitivos, obtenidos como resultado de las tareas realizadas en el marco del presente acuerdo, serán de propiedad intelectual de la OIEA y de la FACULTAD-UNRC, como se describe en el contrato CRP 22836.

RELACION DE LAS PARTES

Artículo 10º - Los bienes muebles e inmuebles que las PARTES destinen al desarrollo de este acuerdo, continuarán en el patrimonio de la parte a la que pertenecen o con cuyos fondos fuesen adquiridos, salvo determinación expresa en contrario para cada caso.

Artículo 11º - Los elementos que eventualmente fuesen facilitados por una de las PARTES a la otra en calidad de préstamo deberán ser reintegrados a la que los facilitó una vez cumplida la finalidad para la que fueron entregados, en buen estado de conservación, excepto el desgaste debido al uso normal y a la acción del tiempo.

Artículo 12º - En cualquier circunstancia o hecho que tenga relación con este acuerdo, las PARTES mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas y administrativas y asumirán particularmente las responsabilidades consiguientes. Ninguna de las PARTES tiene obligación con respecto a la otra en asuntos ajenos o extraños al motivo del presente acuerdo.

Artículo 13º - Las PARTES se comprometen a consultarse recíprocamente en el caso de existir la posibilidad de convenir con otras instituciones y/o empresas la realización de actividades que puedan afectar lo acordado en el presente acuerdo.

RESCISIONES

Artículo 14º - No obstante, el período estipulado en este instrumento, cualquiera de las PARTES podrá rescindir este acuerdo en cualquier momento dando aviso por escrito en forma fehaciente a la otra parte con treinta (30) días de anticipación.



CREER.CREAR.CRECER

RESOLUCION DE CONFLICTOS

Artículo 15° - Las PARTES se comprometen a resolver directa y amistosamente entre ellas, los desacuerdos y discrepancias que pudieran originarse en el planeamiento y ejecución del acuerdo, y en caso de contienda judicial se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la ciudad de Río Cuarto, constituyendo domicilios legales los ya mencionados.

NOTIFICACIONES / COMUNICACIONES

Artículo 16° - LAS PARTES constituyen domicilios especiales en los indicados en el encabezamiento del presente Convenio específico, donde se tendrán por válidas todas las notificaciones y / o intimaciones que con motivo de éste puedan cursarse.

DURACION DEL ACUERDO

Artículo 17° - El presente Acuerdo tendrá vigencia a partir de su firma y registrarán por el plazo dispuesto en el Artículo 2°.

En prueba de conformidad se firman tres (3) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, a los días del mes de de 20.....

por MUNICIPALIDAD

por COSPAL

por FACULTAD

por UNRC

Dra. PAOLA RITA BEASSONI



ANEXO I

CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO, LA MUNICIPALIDAD DE ALEJANDRO ROCA Y LA COOPERATIVA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS DE ALEJANDRO LIMITADA

TITULO:

Uso de técnicas convencionales e isotópicas para evaluar los recursos hídricos para suministro doméstico en áreas urbanas amenazadas por actividades agrícolas circundantes en la llanura pampeana.

OBJETIVOS

Evaluar origen, flujos, reservas e interacciones de cuerpos de agua superficial y subterránea en el ambiente urbano de Alejandro Roca, estableciendo relaciones con agua de los agroecosistemas circundantes, mediante el uso de isótopos estables y radiactivos naturales, para la evaluación y monitoreo de la sustentabilidad de las fuentes de agua ya establecidas y de otras nuevas posibles adecuadas para el suministro doméstico.

METODOLOGÍA

MEMORIA TÉCNICA DE LOS ESTUDIOS A REALIZAR

1.- ETAPA DE GABINETE INICIAL

- 1.1. Recopilación, análisis e interpretación de material bibliográfico, cartográfico y de antecedentes de investigaciones hidrogeológicas de la zona y del tema a investigar.
- 1.2. Compilación de cartografía geológica-geomorfológica y ambiental, a escala 1:50.000, sobre la base de las hojas topográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), imágenes satelitales y Google Earth.
- 1.3. Búsqueda y evaluación de datos sobre actividades socio-económicas y de uso del territorio relacionadas directamente al manejo de aguas.

2.- ETAPA DE CAMPO

- 2.1. Evaluación de las principales características geológicas-geomorfológicas con descripción de perfiles aflorantes de manera de actualizar información previa.
- 2.2. Evaluación de información meteorológica (estaciones automáticas, de particulares o de entidades regionales oficiales).
- 2.3. Inventario de pozos:



2.3.1. Todas las perforaciones serán georreferenciados con GPS Garmin eTrex Vista HCx.

2.3.2.

- a) Medición de niveles piezométricos estáticos y/o dinámicos de acuíferos libre y confinados, con sonda piezométrica Solinst o manómetros según corresponda. Se censarán todas las perforaciones (en uso o no) pertenecientes a la Municipalidad y a la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos de Alejandro Roca, además de aquellas pertenecientes a particulares que sean necesarias para completar la información y mapeo de datos.
- b) Mediciones in situ de pH, temperatura (T), conductividad eléctrica (CE), oxígeno disuelto (OD) y potencial redox (ORP) con sonda multiparamétrica (Hanna y WTW).
- c) Análisis de perfiles litológicos del subsuelo y del diseño de las perforaciones/pozos/etc.
- d) Realización de test de bombeo en perforaciones seleccionadas.
- e) Extracción de muestras de agua para análisis físico-químicos e isotópicos convencionales siguiendo metodología estandarizada (APHA, OIEA). En cada sitio censado y antes de la recolección de la muestra de agua, los pozos serán purgados, en orden de garantizar una renovación total de agua en la cañería, controlando la estabilización de los parámetros T, pH y CE. Para la determinación de cationes y aniones mayoritarios, se colectarán 500 mL de agua en botellas PET. Para las determinaciones de iones minoritario, se usará la metodología convencional en cada caso. Por ejemplo, para las especies del nitrógeno (NO_3^- , NO_2^- y NH_4^+), PO_4^{3-} , las muestras de agua serán filtradas en campo con filtros de 45μ y colectadas en botellas PET de 100 mL. Para determinaciones microbiológicas, se colectará 500 mL en botellas estériles, las cuales serán convenientemente conservadas a 4°C hasta su arribo al Laboratorio donde se realizarán los análisis correspondientes antes de las 24 hs de la recolección. Para la recolección de muestras de agua para análisis isotópicos (^{18}O , ^2H , ^3H , ^{13}C , ^{14}C , y ^{15}N y ^{18}O del NO_3^-) se seguirá metodología propuesta por OIEA.

2.4. Inventario de cuerpos de agua superficiales:

2.4.1. Realización de aforos, usando micromolinetete OTT de acuerdo a las características del canal.

2.4.2. Determinación in situ de parámetros de calidad: pH, T, CE, OD y ORP con sonda multiparamétrica.

2.4.3. Muestreo de aguas para posteriores análisis físico-químico y microbiológico. Se seguirán procedimientos similares a los mencionados para aguas subterráneas.

2.5. Evaluación de las actividades de uso del territorio en áreas urbanas y zona rural circundante (uso de agroquímicos, sitios de saneamiento in situ, ganadería intensiva, etc.) para evaluar las causas de los cambios en la calidad del agua.



3. ETAPA DE LABORATORIO

- 3.1. Análisis físico-químico de aguas: Serán realizados en el Laboratorio de Geoquímica del Dpto. de Geología de la UNRC, siguiendo metodología estándar (APHA, 2005) con la determinación de pH (electrodo de ion selectivo), componentes mayoritarios: HCO_3^- y CO_3^{2-} (por titulaciones volumétricas con electrodo Orion), SO_4^{2-} (turbidimetría), Cl^- , Ca^{+2} y Mg^{+2} (titulaciones volumétricas), Na^+ y K^+ (fotometría de llama Metrolab), determinaciones complementarias de dureza, alcalinidad y RAS (Relación de Adsorción Sodio). Los iones minoritarios y traza F^- y NO_3^- , por electrodos de iones selectivos Orion, NO_2^- y NH_4^+ , PO_4^{3-} y COT (parámetros relevantes que muestran la llegada de materia orgánica a los cuerpos de agua) con técnicas fotométricas y As por espectrofotometría UV.
- 3.2. Los análisis microbiológicos de aguas se llevarán a cabo en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la UNRC de acuerdo a las metodologías propuestas por APHA (2005). Se determinarán Recuento de bacterias anaerobias totales, coliformes totales y termotolerantes, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosas*.
- 3.3. Los análisis isotópicos serán realizados en laboratorios externos (Mar del Plata (Argentina), OIEA (Austria), Waterloo (Canadá)).

4.- ETAPA DE GABINETE FINAL

- 4.1. Ubicación de los sitios censados con Global Mapper V.11 y Google Earth.
- 4.2. Evaluación e interpretación de la información hidrometeorológica y análisis estadístico. Balances hídricos modulares y seriados con software PDIWIN 1.0 (Ravelo y Herrera Machado, 1999) para interpretaciones detalladas del comportamiento del agua en el suelo para diferentes pasos de tiempo y porcentajes de excesos de agua que pueden recargar al acuífero y de este modo influir en los procesos de contaminación.
- 4.3. Perfiles de perforaciones y correlaciones de unidades geológicas.
- 4.4. Elaboración de mapas hidrogeológicos (potenciométricos, de isoprofundidad del nivel freático, de distribución especial de CE, relaciones iónicas, diagramas de Stiff, isotópicos, etc.) y diagramas específicos (Piper-Hill, por ejemplo).
- 4.7. Interpretaciones de las relaciones entre diferentes cuerpos de agua y el agua atmosférica usando información isotópica mediante gráficos clásicos (recta meteórica local, diagramas de dispersión, etc.).
- 4.8. Estimación de edades del agua en los distintos ambientes hidrológicos mediante el software Netpath y/o Diagrammes.
- 4.9. Estimación de los recursos disponibles y sustentabilidad de uso para suministro de agua a la ciudad con información hidráulica, química general e isotópica (reservas reguladoras, totales, etc.).
- 4.10. Tratamiento estadístico uni y multivariado e inferencial usando software SPSS V.11.5 con el fin de determinar asociaciones entre indicadores geoquímicos, bacteriológicos e isotópicos.




CREER...CREAR...CRECER

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

382

"2019 - AÑO DE LA EXPORTACIÓN"

- 4.11. Evaluación e interpretación integrada de los resultados alcanzados. Interpretaciones de cambios ambientales vinculados a los recursos de agua estableciendo relaciones entre las causas de los cambios, la respuesta del ambiente y las tendencias futuras. Elaboración de un manual de buenas prácticas en manejo de aguas apoyado con estudios isotópicos.



PAOLA RITA BEASSONI
Sec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.



Dra. MARISA ROVERA
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.