



Exp. 10-05-03640

*Universidad Nacional*  
de  
*Córdoba*

República Argentina

Córdoba, 01 MAR 2006

**VISTO:**

Las presentes actuaciones, en las que a fojas 82/116 corren agregadas copias certificadas de los Protocolos Específicos de Cooperación celebrados entre la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento (DiPAS) y esta Casa en el marco del Programa de fortalecimiento técnico por el cual la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados con los sistemas de riego de la región Noroeste de la Provincia de Córdoba de acuerdo al Anexo I, a los recursos hídricos de la zona del Valle de Punilla, de acuerdo al Anexo L; a los de la zona de Sierras Chicas, de acuerdo a los Anexos M y N; a los de distintas regiones de acuerdo a los Anexos O y Q; a los estudios en Modelo Físico del vertedero de la Presa El Chañar, de acuerdo a los Anexos R y S; para que la Escuela de Cuarto Nivel de la Facultad elabore el Plan de Acción Durante Emergencia (PADE) de las Presas de San Roque y Los Molinos, según el Anexo I y finalmente el convenio en el cual el Centro de Geología prestará su apoyo técnico científico a la DiPAS para el desarrollo del Balance Hídrico General y de Aguas Subterráneas en la Cuenca del Valle de Traslasierras de acuerdo al Anexo 1; y

**CONSIDERANDO:**

Que, en representación de la Universidad Nacional de Córdoba, los referidos protocolos fueron suscriptos en la ciudad de Córdoba en el transcurso del año 2005 por el Sr. Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Ing. Gabriel Tavella;

Por ello, y teniendo en cuenta las disposiciones de la R.HCS 344/99

**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA****RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Convalidar lo actuado por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y, en consecuencia, aprobar los Protocolos Específicos de Cooperación suscriptos con la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento (DiPAS) obrantes a fojas 82/116 y que en fotocopia constituyen el anexo de la presente.

**ARTÍCULO 2º.-** Comuníquese y dése cuenta al Consejo Superior.

jf

Prof. Ing. FÉLIX R. ROCA  
SECRETARIO GENERAL  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

RESOLUCIÓN N° 239

239

Prof. Ing. JORGE H. GONZALEZ  
RECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Protocolo Específico de Cooperación  
Convenio I - Renovación 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DIPAS representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DIPAS, a través de la renovación del protocolo específico de cooperación en los temas relacionados a los sistemas de riego de la región Noroeste de la Pcia. de Córdoba, de acuerdo al Anexo I 1 adjunto.

**Segunda:** A su vez se acuerda que la DIPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

**Cuarta:** El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DIPAS. Por su parte, la DIPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo.

**Quinta:** La DIPAS destinará la suma de pesos cuarenta y cuatro mil cuatrocientos (\$ 44400,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, el personal afectado, compra de equipos y gastos de viajes. Dicha suma será pagada a la Facultad para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FÍSICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASOTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLO  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.

**Séptima:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de septiembre de dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y MATEMATICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

ING. FABIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO



ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLOZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

ANEXO I 1 del Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Aforos y Determinación de Curvas Altura-Caudal  
Sistema de Riego del Dique Cruz del Eje, Pichanas y San Marcos Sierras

A partir de los análisis y visitas realizadas en el marco del protocolo específico I, surgieron nuevas necesidades de medición de caudales en distintos consorcios y redes de canales de riego.

Sistema Cruz del Eje

1- Canaleta Parshall ubicada a la salida del dique nivelador. Comienzo del canal Matriz. Las tareas a realizar en esta sección comprenderán:

- a. Relevamiento de la estructura de aforo. Medidas geométricas de la misma.
- b. Calibración de las escalas de medición ubicadas en las respectivas cámaras de aquietamiento.
- c. Aforo y verificación de la curva de descarga de la estructura (en función de los antecedentes. Construcción de una nueva curva de aforo.

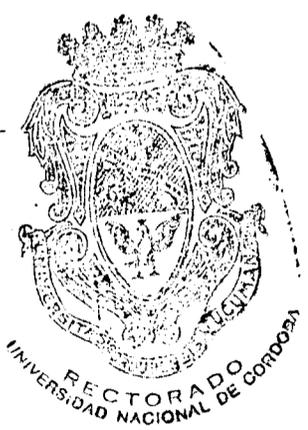
Para realizar esta tarea será necesario cortar por completo el servicio de riego y disponer de la operación del canal, erogando caudales en un rango de 500 l/seg hasta la máxima capacidad del sistema.

Canaleta Parshall ubicada en el partidor del canal matriz, donde nace el canal 4 y el canal Norte. Será necesario contar con la colaboración del consorcio o de la repartición en la limpieza de las cámaras de aquietamiento correspondientes a la estructura de aforo. Las tareas a realizar consistirán en:

- a. Relevamiento de la estructura de aforo. Medidas geométricas de la misma.
- b. Calibración de las escalas de medición ubicadas en las respectivas cámaras de aquietamiento.
- c. Aforo y verificación de la curva de descarga de la estructura (en función de los antecedentes. Construcción de una nueva curva de aforo.

3- Consorcio "Los Chañaritos": Se solicitó la colocación de 2 escalas en la intersección del canal 6 con la Ruta, luego de pasar el sifón respectivo. En este sector se divide el agua en dos canales terciarios.

4- Se requiere además la evaluación de aplicar vertederos triangulares en las distintas salidas (aproximadamente 10) del canal revestido N°5, aprovechando la uniformidad y regularidad de los mencionados desvíos hacia las parcelas de los usuarios. Se deberá estudiar cada caso y evaluar la cantidad de vertederos necesarios. El vertedero aforador propuesto resulta una chapa móvil que le permita al operador del canal utilizar el mismo sistema en las distintas derivaciones.



Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

- 5- Fuera de Zona. A la salida del consorcio Los Chañaritos, resultan necesario instalar una escala, a los efectos de aforar el caudal que el mencionado consorcio entrega al consorcio vecino de "Los Hormigueros".

**Sistema Pichanas**

- 1- Escala de medición para el canal matriz de margen derecha, a instalar en la cámara de aquietamiento construida por la repartición.
- 2- Escala de medición para el canal matriz de margen izquierda, a instalar en la cámara de aquietamiento construida por la repartición.
- 3- Escala de medición en el consorcio de Paso Viejo.

**Sistema San Marcos Sierras**

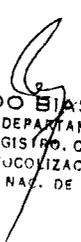
- Colocación de dos escalas en la derivación de margen izquierda y derecha del canal principal.

El plazo estimado para a ejecución de los trabajos descriptos es de noventa (90) días.

~~Prof. Ing. HECTOR S. TAVELLA  
DECAÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

  
ING. FABIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO

**ES COPIA FIEL**

  
EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLOZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA



Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA** (la **Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** de la **UNC**, en adelante la **Facultad**), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la **Dirección Provincial de Agua y Saneamiento** de la **PROVINCIA DE CORDOBA**, en adelante **DiPAS**, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la **Facultad** presta apoyo técnico científico a la **DiPAS** en los temas relacionados a los recursos hídricos de la zona del Valle de Punilla de la Pcia. de Córdoba, de acuerdo al **Anexo L** adjunto.

**Segunda:** A su vez se acuerda que la **DiPAS** continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la **Facultad** en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

**Cuarta:** El *órgano ejecutor* de este protocolo será el *Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica*. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la **DiPAS**. Por su parte, la **DiPAS**, designará al personal encargado de coordinar con la **Facultad** las actividades del presente Protocolo.

**Quinta:** La **DiPAS** destinará la suma de trece mil seiscientos (\$ 13.600,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, el personal afectado, ensayos y gastos de viajes. Dicha suma será pagada a la **Facultad** para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.



ES COPIA FIEL

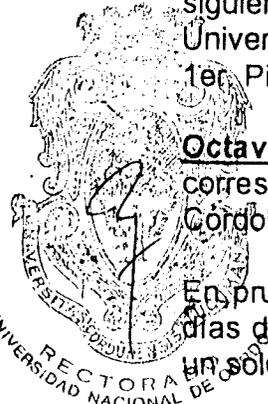
EDUARDO BASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLOZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA



**Séptima:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de abril del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.



Ing. FABIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO



Prof. Dr. TOMÁS AVILLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FÍSICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL**

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACIÓN  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

ANEXO L del Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Evaluación del Puente sobre el Río San Antonio  
Comuna de Mayú Sumaj

El presente estudio tiene por objeto realizar un análisis integral de los aspectos estructurales, hidrológicos e hidráulicos, legales, de procedimiento administrativo y aspectos constructivos del puente ejecutado sobre el Río San Antonio en la Comuna de Mayú Sumaj, a los efectos de poder establecer las acciones necesarias para regularizar su situación ante la DiPAS. A continuación se detallan las tareas a realizar.

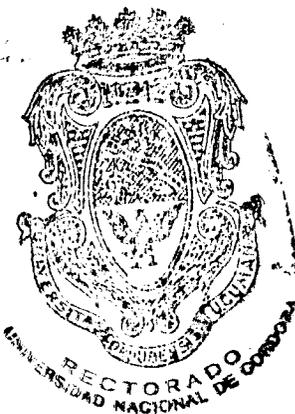
- Estudios de los antecedentes existentes en el expediente generado en la DiPAS.
- Estudio de los aspectos legales.
- Auditoría del Proceso Administrativo.

Visitas al emplazamiento del puente existente.

Determinación de las cuencas hídricas de aporte a la sección donde se ubica el puente. Estas tareas consisten en la delimitación de cuencas utilizando la información disponible del Instituto Geográfico Militar, fotografías aéreas de la zona, y el reconocimiento in-situ. Se determinan las superficies de aporte, longitudes de los cauces y sus pendientes.

Estudios Hidrológicos: para verificar los caudales de diseño y recurrencias asociadas que circulan por los cauces naturales. Estas tareas consisten en la modelación las cuencas de aporte en las secciones consideradas. Además deben estudiarse las lluvias para poder definir relaciones de intensidad - duración - frecuencia y distribución temporal. Para ello se utilizará el programa HEC-1 y HEC-HMS (1999) del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.

- Verificaciones Hidráulicas: para determinar las condiciones de escorrentía en el cauce del río y del puente. Determinar las características del puente, como base para los estudios de erosión y para verificar la sección de paso existente o plantear modificaciones a ella. Estas tareas consisten en la modelación del cauce aguas arriba de la sección en estudio considerando las condiciones de contorno que correspondan e incorporando a este estudio los valores de caudal determinados en el estudio hidrológico. Para estas tareas se prevé el uso del modelo HEC-RAS del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (última versión modificada del programa estándar en el área, HEC-2) y el conjunto de HAESTAD METHODS y otros específicos.



ES COPIA FIEL

  
EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CÓRDOBA

- Erosión: se analizarán posibles socavaciones por efecto del puente y sus consecuencias con relación a su estabilidad.
- Esfuerzos: Los estudios hidrológicos – hidráulicos permitirán determinar los esfuerzos en pilas que soporta la estructura del puente para distintos periodos de recurrencia y teniendo en cuenta las condiciones de erosión.



Se estudiarán las patologías de esta obra existente. Para realizar esta tarea se efectuarán: una inspección visual y fotográfica y se realizarán ensayos de esclerometría y ultrasonido. En base al diagnóstico obtenido se propondrán soluciones y se efectuarán las verificaciones teóricas que sean necesarias.

Verificación estructural del puente. Esta tarea se basará en los antecedentes que obran en el expediente, planos, memorias de cálculo, fotografías y de las observaciones realizadas en campo, como también de los resultados obtenidos de los ensayos no destructivos para determinar la calidad del hormigón efectivamente utilizado.

RECTORADO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ES COPIA FIEL

  
EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA** (la **Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** de la **UNC**, en adelante **la Facultad**), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la **Dirección Provincial de Agua y Saneamiento** de la **PROVINCIA DE CORDOBA**, en adelante **DIPAS**, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la **Facultad** presta apoyo técnico científico a la **DIPAS** en los temas relacionados a los recursos hídricos de la zona de Sierras Chicas de la Pcia. de Córdoba, de acuerdo al **Anexo M** adjunto.

**Segunda:** A su vez se acuerda que la **DIPAS** continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la **Facultad** en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizaran los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

**Cuarta:** El *órgano ejecutor* de este protocolo será el *Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica*. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la **DIPAS**. Por su parte, la **DIPAS**, designará al personal encargado de coordinar con la **Facultad** las actividades del presente Protocolo.

**Quinta:** La **DIPAS** destinará la suma de pesos cuarenta y cuatro ochocientos (\$ 44.800,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, el personal afectado, relevamientos y otros gastos. Dicha suma será pagada a la **Facultad** para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.



*[Handwritten signature]*



ES COPIA FIEL

*[Handwritten signature]*  
EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD N.C. DE CORDOBA

**Séptima:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de Abril del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a solo efecto.



RECTORADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Ing. FABIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO



Prof. Ing. HECTOR S. JAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL**

EDUARDO SIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

ANEXO M del Protocolo Específico de Cooperación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Acueducto La Calera – Mendiolaza – Unquillo

La emergencia hídrica que sufre la zona de las Sierras Chicas provocada por la escasez de precipitaciones y las limitaciones del Dique La Quebrada para abastecer la creciente demanda de agua potable de la región, exige el estudio de fuentes alternativas a efectos de solucionar los problemas planteados.

Con este objetivo se ha dispuesto complementar el abastecimiento de agua potable a las poblaciones de la zona con recursos provenientes de la cuenca del Dique San Roque mediante un Acueducto que parte de la Planta Potabilizadora de La Calera y alimenta a las localidades de Mendiolaza y Unquillo. El Proyecto Ejecutivo de esta obra implica el desarrollo de las siguientes etapas.

A. ESTUDIOS BÁSICOS

1. Estudio de Demandas  
Estudio preliminar de población y demandas actuales y futuras  
Planteo de políticas de manejo del Sistema
2. Estudio Topográfico
  - a) Recopilación de Antecedentes
  - b) Imágenes Satelitales
  - c) Cartografía IGM de la zona
  - d) Fotografías Aéreas a escala 1:20.000 y 1:5.000 para estudio de la traza
  - e) Definición de la traza del acueducto
  - f) Levantamiento topográfico de la traza – Perfil Longitudinal – Perfiles Transversales – Levantamiento de detalles de zonas de interés y de obras auxiliares
3. Estudio Geotécnico
  - a) Recopilación de Antecedentes
  - b) Definición de las características geológicas a lo largo de la traza
  - c) Sondeos sobre traza de acueducto para definición de tipos de suelos y/o rocas
  - d) Estudios de suelos puntuales para obras auxiliares
  - e) Definición de niveles freáticos en la traza del acueductos
4. Estudio Catastral para Expropiaciones en zonas donde la traza así lo exija



*[Handwritten signatures]*



ES COPIA FIEL

*[Signature]*  
EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

**B. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

1. Planteo de trazas alternativas
2. Modelación del funcionamiento hidráulico del sistema en régimen permanente y transitorio para distintos escenarios
3. Evaluación económica de las alternativas
4. Selección de alternativa técnica-económica mas conveniente

**C. PROYECTO**

1. Cálculo Hidráulico del acueducto – Definición de la línea piezométrica
2. Definición de diámetros, clase y tipo de cañerías
3. Verificación Estructural – Condiciones de colocación - Tapadas
4. Definición de Válvulas de aire, de desagüe, de accionamiento y piezas especiales
5. Definición de Estaciones de Bombeo – Ubicación
6. Proyecto hidráulico, estructural y equipamiento electromecánico de las EB
7. Proyecto hidráulico y estructural de obras auxiliares, cámaras, sistemas.
8. Interferencias con obras de infraestructura existentes
9. Obras complementarias
10. Especificaciones Técnicas
11. Cómputos Métricos detallados
12. Presupuesto



**D. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR**

1. Memorias Técnicas de los estudio de demandas y caudales
2. Memorias Técnicas de la modelación hidráulica del sistema
3. Memorias Técnicas del cálculo hidráulico del acueducto
4. Memorias Técnicas del cálculo de obras auxiliares
5. Planos Generales y de detalles de Acueducto y obras auxiliares
6. Planillas de Cómputo Métrico de las obras
7. Planillas de Presupuesto
8. Análisis de Precios de los Item que conforman la Obra
9. Pliego de Especificaciones Técnicas

**E. CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

Se plantearán los estudios correspondientes según lo establece la Ley Provincial del Ambiente N° 7343/85 y Decreto Reglamentario N° 3290

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



**ES COPIA FIEL**

*[Handwritten signature]*  
**EDUARDO BIASUTTO**  
 JEFE DE DEPARTAMENTO  
 OFIC. DE REG. STR. CONTROL  
 Y PROTOCOLIZACION  
 UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los recursos hídricos de la zona de Sierras Chicas de la Pcia. de Córdoba, de acuerdo al Anexo N adjunto.

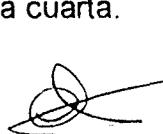
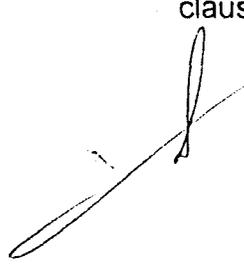
**Segunda:** A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

**Cuarta:** El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo.

**Quinta:** La DiPAS destinará la suma de pesos cuarenta y cuatro mil cuatrocientos (\$44.400,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, el personal afectado, relevamientos y otros gastos. Dicha suma será pagada a la Facultad para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta ad hoc integrada según la cláusula cuarta.



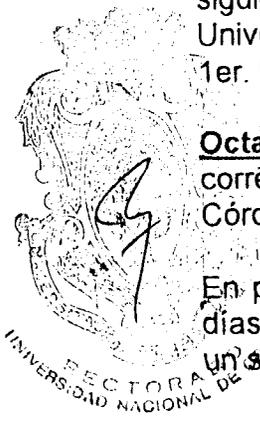
ES COPIA FIEL

  
EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

**Séptima:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

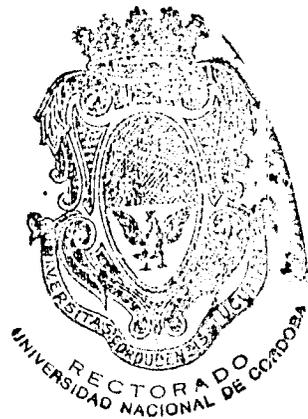
**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de Abril del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.



Ing. FABIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FÍSICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ES COPIA FIEL

EDUARDO MASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

96

**ANEXO N del Protocolo Específico de Cooperación**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**  
**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

**Planta Potabilizadora La Calera**  
**Proyecto de Reacondicionamiento y Ampliación**

El presente proyecto se enmarca dentro de la emergencia hídrica que sufre la zona de las Sierras Chicas, que de acuerdo al diagnóstico realizado por la UNC en el Plan de Contingencia y Emergencia de la cuenca del Dique La Quebrada (2005), esta crisis es provocada por la ausencia de grandes precipitaciones en esta época y la creciente demanda de agua potable de la región.

Debido a la inmediatez de las medidas estructurales a tomar para dar solución a este inconveniente, fue analizada la posibilidad de complementar el abastecimiento de agua potable a las poblaciones de la zona con recursos provenientes de la cuenca del Dique San Roque.

Este trasvasamiento se realizará mediante el reacondicionamiento del acueducto que parte de la Planta Potabilizadora de La Calera y abastece a las localidades de Saldán y Villa Allende, conducción que será evaluada y analizado para que permita el suministro hasta las poblaciones de Mendiolaza y Unquillo.

El objeto del presente estudio y proyecto es la ampliación de la planta potabilizadora La Calera para abastecer las demandas de este nuevo acueducto, cuya capacidad de tratamiento actual será triplicada, alcanzando un caudal de 1500 m<sup>3</sup>/h. El Proyecto Ejecutivo de esta obra implica el desarrollo de las siguientes etapas.

**Estudios preliminares**

- 1) Recopilación de antecedentes de las obras de captación y transporte del agua natural y de las unidades de tratamiento e instalaciones de la actual planta potabilizadora.
- 2) Recopilación de consumos de agua y determinación de caudales a procesar.

**Relevamientos topográficos**

- 1) De las trazas de las cañerías existentes de aducción a la actual planta potabilizadora.
- 2) De las distintas unidades de tratamiento y cañerías existentes en la actual planta potabilizadora.

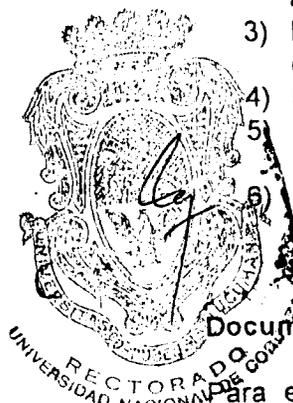
**ES COPIA FIEL**

**EDUARDO BIASUTTO**  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE COROBA



### Elaboración de proyectos

- 1) Proyecto de las nuevas cañerías de aducción a la planta, para aumentar la capacidad de conducción de agua natural. Estudio de alternativas y selección de la técnica económica mas conveniente.
- 2) Proyecto de reacondicionamiento y ampliación de la actual estación de bombeo de aducción alternativa de agua natural.
- 3) Proyecto de las nuevas unidades de tratamiento y reacondicionamiento de las existentes para triplicar la capacidad de la planta.
- 4) Proyecto de una nueva cisterna para almacenamiento de agua potabilizada.
- 5) Proyecto de reacondicionamiento y ampliación de la actual estación de bombeo ubicada en la planta potabilizadora.
- 6) Proyecto de una planta depuradora de los desagües provenientes de lavado de filtros y limpieza de decantadores.



### Documentación a entregar

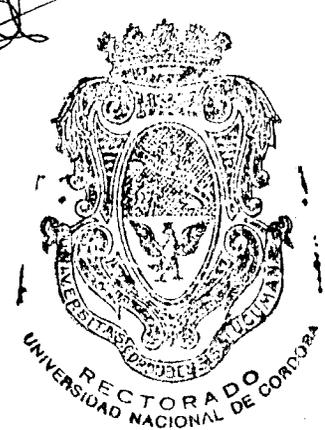
Para el desarrollo de los proyectos mencionados precedentemente se elaborará la siguiente documentación:

- a) Memoria de cálculo de cada una de las partes que conforman el proyecto.
- b) Memoria descriptiva de las obras.
- c) Confección de planos generales y de detalles.
- d) Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.
- e) Cómputo métrico y Presupuesto de las obras.

### Lugar de trabajo

Los trabajos de campaña se realizarán en la Ciudad de La Calera, mientras que el desarrollo de las tareas de recopilación de antecedentes se efectuarán en la Planta Potabilizadora La Calera, la Unidad Docente N° 15 de la Facultad de C. E. F. y N. de la UNC y las oficinas de Estudios y Proyectos de la Di.P.A.S.

ES COPIA FIEL



  
EDUARDO BLASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DIPAS, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DIPAS en los temas relacionados a los recursos hídricos de las distintas regiones de la Pcia. de Córdoba que la misma solicite, de acuerdo al Anexo O adjunto.

**Segunda:** A su vez se acuerda que la DIPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas Instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

**Cuarta:** El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DIPAS. Por su parte, la DIPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo, a los fines de constituir una Comisión Mixta ad hoc.

**Quinta:** La DIPAS destinará la suma de pesos cuarenta y tres mil seiscientos (\$ 43.600,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, y al personal afectado. Dicha suma será pagada a la Facultad para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta ad hoc integrada según la cláusula cuarta.

ES COPIA FIEL



EDUARDO DIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

**Séptima:** El presente protocolo tiene previsto una duración de las actividades por un plazo de un año, pudiendo ser renovado cuando las partes de común acuerdo lo estimen conveniente.

**Octava:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Novena:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de Junio del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.



Prof.-Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Ing. EMBIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO

ES COPIA FIEL



EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTR. CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

ANEXO O del Protocolo Específico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Los temas incluidos en este Protocolo específico de colaboración relacionados a los Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba se insertan en la región Este del territorio provincial, permitiendo la continuidad de diversos estudios y actividades encaradas con anterioridad en los protocolos precedentes, e incluyen:

Apoyo técnico vinculado a Control y monitoreo de Vertidos, de Perforaciones y Extracciones de Áridos.

Apoyo técnico vinculado a sistemas de Riego.

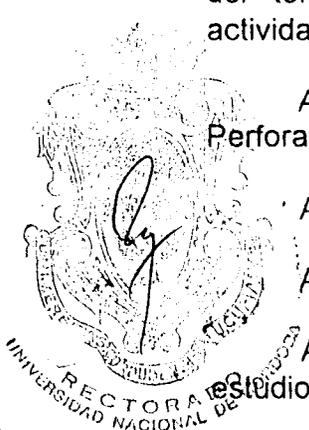
Apoyo técnico a las áreas de Tierras y Explotación.

Apoyo técnico en tareas de gabinete y campo a los sectores vinculados a estudios, proyectos y al plan de obras hidráulicas de la DiPAS.

Apoyo técnico en el área de recursos hídricos, vinculados al mejoramiento de la red de medición hidrometeorológica y su base de datos correspondiente.

Apoyo técnico vinculado a la calidad del recurso hídrico.

Estas actividades se coordinarán con las que se llevan a cabo conjuntamente entre personal de DiPAS y la Universidad, por la Comisión Ad Hoc de la Cláusula Cuarta.



Handwritten signature



ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Facultad), representada por el Señor Decano, Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS, representada por el Señor Director Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los recursos hídricos de las distintas regiones de la Pcia. de Córdoba que la misma solicite, de acuerdo al Anexo Q adjunto.

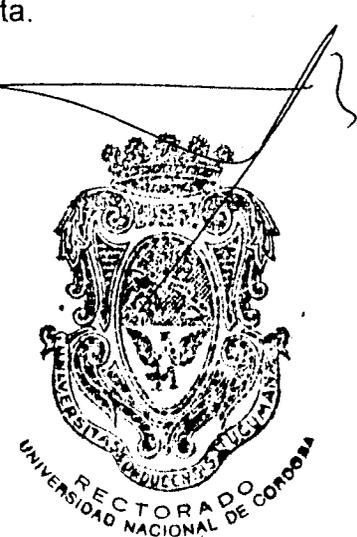
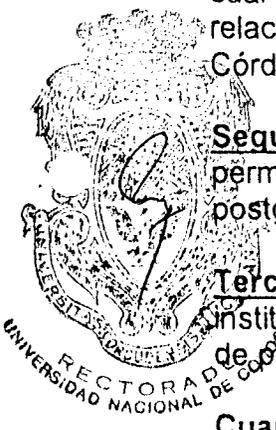
**Segunda:** A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizaran los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

**Cuarta:** El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo, a los fines de constituir una Comisión Mixta ad hoc.

**Quinta:** La DiPAS destinará la suma de pesos cuarenta y cuatro mil seiscientos (\$44.600,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de los pasantes, y al personal afectado. Dicha suma será pagada a la Facultad para dar inicio a las actividades mencionadas en la cláusula primera.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta ad hoc integrada según la cláusula cuarta.



ES COPIA FIEL

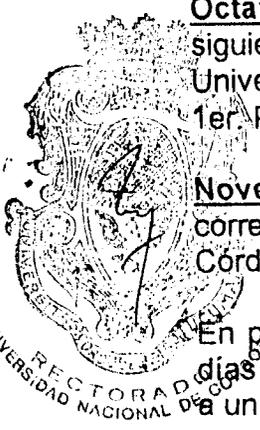
EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

**Séptima:** El presente protocolo tiene previsto una duración de las actividades por un plazo de un año, pudiendo ser renovado cuando las partes de común acuerdo lo estimen conveniente.

**Octava:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Novena:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de Agosto del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.



Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Ing. FABIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO



ES COPIA FIEL

EDUARDO MASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

ANEXO Q del Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Los temas incluidos en este Protocolo específico de colaboración relacionados a los Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba se insertan en la región Sur del territorio provincial, permitiendo la continuidad de diversos estudios y actividades encaradas con anterioridad en los protocolos precedentes, e incluyen:

Apoyo técnico vinculado a Control y monitoreo de Vertidos, de Perforaciones y Extracciones de Áridos.

Apoyo técnico vinculado a sistemas de Riego.

Apoyo técnico a las áreas de Tierras y Explotación.

Apoyo técnico en tareas de gabinete y campo a los sectores vinculados a estudios, proyectos y al plan de obras hidráulicas de la DiPAS.

Apoyo técnico en el área de recursos hídricos, vinculados al mejoramiento de la red de medición hidrometeorológica y su base de datos correspondiente.

Apoyo técnico vinculado a la calidad del recurso hídrico.

Estas actividades se coordinarán con las que se llevan a cabo conjuntamente entre personal de DiPAS y la Universidad, por la Comisión Ad Hoc de la Cláusula Cuarta.



ES COPIA FIEL

*Eduardo Diabutto*  
EDUARDO DIABUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FCEFYN  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA a través de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en adelante la Facultad, representada por el Señor Decano, Prof. Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS representada por el Señor Director Dr. Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbitos de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los estudios en Modelo Físico del vertedero de la Presa El Chañar, de acuerdo al Anexo R adjunto.

**Segunda:** A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de posgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

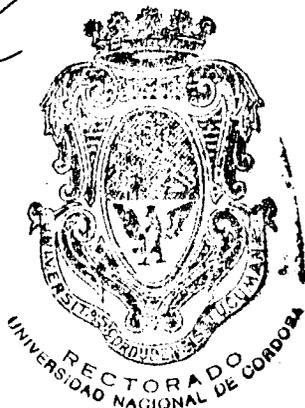
**Cuarta:** El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo.

**Quinta:** La DiPAS destinará la suma de pesos cuarenta y un mil quinientos diez (\$41.510,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de construcción de modelos, pasantes, personal afectado, compra de equipos y gastos de viajes. Dicha suma será pagada a la Facultad para las actividades mencionadas en la cláusula primera en la siguiente modalidad: 30% en concepto de anticipo, 40% contra presentación de Informe de Avance a los 30 días y el 30% restante contra aprobación del Informe final.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto

ES COPIA FIEL

EDUARDO BIABUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA



correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada, según la cláusula cuarta.

**Séptima:** La DIPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de Octubre del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.



*[Handwritten signature]*

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

*[Handwritten signature]*

SECRETARIA DE  
ASISTENCIA Y  
CONTABILIDAD

ES COPIA FIEL



*[Handwritten signature]*  
EDUARDO BIASUTTI  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

106

ANEXO R del Protocolo Específico de Cooperación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FCEFYN  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Modelación Hidráulica 3D del Vertedero de la presa del Chañar, Río Quinto  
Provincia de Córdoba

*Introducción*

Se realizarán los estudios de Modelación Hidráulica 3D del Vertedero de la presa del Chañar, Río Quinto Provincia de Córdoba, de acuerdo a lo acordado técnicamente entre las partes (expediente DiPAS 0416-042358/2005 copia de cuyos folios 3 a 6 se adjunta al presente Anexo).

*Objetivos Generales*

- Análisis de los condicionantes hidráulicos del diseño de las obras de control y evacuación de la presa del Chañar;
- Verificación hidráulica experimental del diseño las obras involucradas (vertedero);
- Transferencia tecnológica para el diseño hidráulico, fundamentada a partir de los estudios llevados a cabo en el modelo físico;
- Publicación de resultados.

*Funciones y Tareas del Laboratorio de Hidráulica*

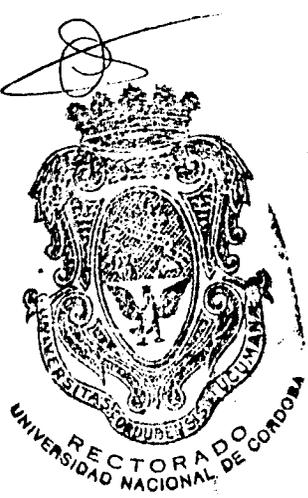
Elaborar recomendaciones pertinentes para un control adecuado desde el punto de vista ingenieril.  
Las actividades a realizar por el Laboratorio de Hidráulica, incluyen los siguientes aspectos:

- Recopilar y analizar la información disponible de emplazamiento de la obra;
- Coordinar con el apoyo de la unidad ejecutora (DiPAS) los relevamientos y recolección de información.
- Definición en conjunto con la DiPAS de las distintas alternativas de obra de protección para la cárcava, que considere los aspectos técnicos, económicos y ambientales.
- Desarrollo, construcción y operación de modelo físico para el análisis experimental del comportamiento hidráulico de cada una de las alternativas planteadas.
- Preparar y presentar Informes de Avance y Final, cada uno será presentado a los técnicos de la DiPAS y los funcionarios de la Provincia al finalizar la misión técnica del Laboratorio de Hidráulica. En los mismos se presentarán en forma sintética los principales objetivos alcanzados y los productos y resultados más significativos obtenidos.



ES COPIA FIEL

EDUARDO BASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CÓRDOBA





**Producto Final**

Atendiendo las observaciones de la DiPAS, se preparará un informe final donde conste toda la información recolectada y estudios de campo realizados. Este informe final contará además con una descripción detallada de las alternativas de obra analizadas, destacando los resultados obtenidos en los ensayos sobre los modelos físicos realizados. Se presentarán las recomendaciones técnicas para el diseño de la obra. El informe contará además con un detallado análisis de las modelaciones físicas realizadas, indicando hipótesis de modelación, escalas, caudales ensayados, y resultados obtenidos.

El informe deberá incluir un resumen ejecutivo representativo, incluyendo gráficos, tablas, cuadros y fotografías.

**Apoyo de DiPAS**

La DiPAS proveerá medio de transporte local (vehículo), asistencia en los relevamientos topográficos y estudios geotécnicos, además de participar conjuntamente con personal del Laboratorio de Hidráulica durante el estudio de las alternativas y obras de la Presa El Chañar.

**Plazos de Ejecución y Costos**

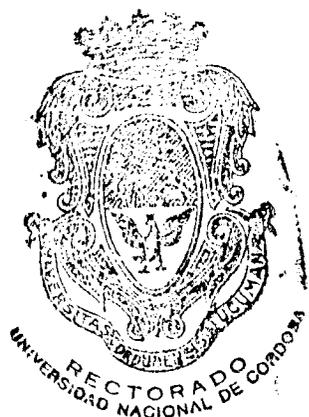
El plazo de ejecución se establece en 90 (noventa) días corridos, desde el acta de inicio de tareas.

El costo total de los trabajos, se establece en \$ 41.510 (Pesos cuarenta y un mil quinientos diez).

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

**ES COPIA FIEL**

EDUARDO BIABUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



7

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Protocolo Especifico de Cooperación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FCEFYN  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA a través de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en adelante la Facultad, representada por el Señor Decano, Prof. Ing. Gabriel TAVELLA, según resolución Rectoral Nro 1480/04 y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS representada por el Señor Director Dr. Ing. Fabián LOPEZ, convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbitos de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Facultad presta apoyo técnico científico a la DiPAS en los temas relacionados a los estudios en Modelo Físico Bidimensional del vertedero-orificio de la Presa El Chañar, de acuerdo al Anexo S adjunto.

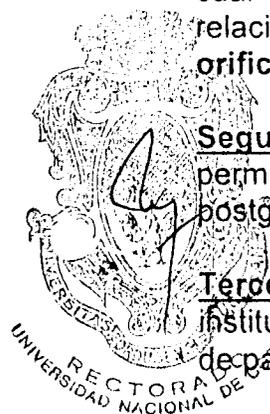
**Segunda:** A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado de la Facultad en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

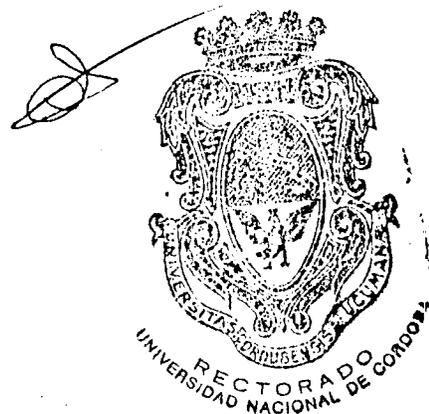
**Cuarta:** El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo.

**Quinta:** La DiPAS destinará la suma de pesos veinte y un mil cien (\$21.100,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo de construcción de modelos, pasantes, personal afectado, compra de equipos y gastos de viajes. Dicha suma será pagada a la Facultad para las actividades mencionadas en la cláusula primera en la siguiente modalidad: 30% en concepto de anticipo, 40% contra presentación de Informe de Avance a los 30 días y el 30% restante contra aprobación del Informe final.

**Sexta:** La modalidad de selección de pasantes como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto



RECTORADO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ES COPIA FIEL

EDUARDO MASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.

**Séptima:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de Octubre del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.



Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Ing. MARÍA FLORENCIA  
SECRETARÍA  
DE LEGISLACIÓN Y PROTOCOLO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLO  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA



ANEXO S del Protocolo Especifico de Cooperación  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA - FCEFYN**  
**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO**

**Modelación Hidráulica 2D del Vertedero-orificio de la presa del Chañar, Río Quinto Provincia de Córdoba**

**Introducción**

Se realizarán los estudios de Modelación Hidráulica 2D del Vertedero-orificio de la presa del Chañar, Río Quinto Provincia de Córdoba, de acuerdo a lo acordado técnicamente entre las partes.

**Objetivos Generales**

- Análisis de los condicionantes hidráulicos del diseño de las obras de control y evacuación de la presa del Chañar;
- Verificación hidráulica experimental del diseño las obras involucradas (vertedero);
- Transferencia tecnológica para el diseño hidráulico, fundamentada a partir de los estudios llevados a cabo en el modelo físico;
- Publicación de resultados.

**Funciones y Tareas del Laboratorio de Hidráulica**

- Elaborar recomendaciones pertinentes para un control adecuado desde el punto de vista ingenieril.
- Las actividades a realizar por el Laboratorio de Hidráulica, incluyen los siguientes aspectos:
  - Recopilar y analizar la información disponible de emplazamiento de la obra;
  - Coordinar con el apoyo de la unidad ejecutora (DiPAS), los relevamientos y recolección de información.
  - Definición en conjunto con la DiPAS de las distintas alternativas de obra de protección para la cárcava, que considere los aspectos técnicos, económicos y ambientales.
  - Desarrollo, construcción y operación de modelo físico para el análisis experimental del comportamiento hidráulico de cada una de las alternativas planteadas.
  - Preparar y presentar Informes de Avance y Final, cada uno será presentado a los técnicos de la DiPAS y los funcionarios de la Provincia al finalizar la misión técnica del Laboratorio de Hidráulica. En los mismos se presentarán en forma sintética los principales objetivos alcanzados y los productos y resultados más significativos obtenidos.

**ES COPIA FIEL**

**EDUARDO BIASUTTO**  
 JEFE DE DEPARTAMENTO  
 OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
 Y PROTOCOLIZACIÓN  
 UNIVERSIDAD NAC. DE CÓRDOBA



**Producto Final**

Atendiendo las observaciones de la DIPAS, se preparará un informe final donde conste toda la información recolectada y estudios de campo realizados. Este informe final contará además con una descripción detallada de las alternativas de obra analizadas, destacando los resultados obtenidos en los ensayos sobre los modelos físicos realizados. Se presentarán las recomendaciones técnicas para el diseño de la obra. El informe contará además con un detallado análisis de las modelaciones físicas realizadas, indicando hipótesis de modelación, escalas, caudales ensayados, y resultados obtenidos.

El informe deberá incluir un resumen ejecutivo representativo, incluyendo gráficos, tablas, cuadros y fotografías.

**Apoyo de DiPAS**

La DIPAS proveerá medio de transporte local (vehículo), asistencia en los relevamientos topográficos y estudios geotécnicos, además de participar conjuntamente con personal del Laboratorio de Hidráulica durante el estudio de las alternativas y obras de la Presa El Chañar.



**Plazos de Ejecución y Costos**

- El plazo de ejecución se establece en 90 (noventa) días corridos, desde el acta de inicio de tareas.
- El costo total de los trabajos se establece en \$ 21.100.

*(Handwritten signatures and scribbles)*

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



**ES COPIA FIEL**

EDUARDO BASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Protocolo Específico de Cooperación N° 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Entre la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA, la Escuela de Cuarto Nivel de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC, en adelante la Escuela), representada por el Señor Director, Prof. Ing. Santiago Reyna (DNI 14.293.173), y la Dirección Provincial de Agua y Saneamiento de la PROVINCIA DE CORDOBA, en adelante DiPAS, representada por el Señor Director Dr. Ing. Fabián López (DNI 16.156.817), convienen en celebrar el presente Protocolo de cooperación, dentro del Convenio Marco existente, para posibilitar la continuación de la realización de actividades conjuntas y de cooperación técnica en el ámbito de los recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. A dichos efectos, acuerdan las siguientes cláusulas:

**Primera:** Se acuerda la continuación del Programa de fortalecimiento técnico en el cual la Escuela prestará apoyo técnico científico a la DiPAS para la elaboración del Plan de Acción Durante Emergencia (PADE) de las Presas San Roque y Los Molinos de la Pcia. de Córdoba, de acuerdo al Anexo I adjunto.

**Segunda:** A su vez se acuerda que la DiPAS continuará facilitando apoyo para permitir la capacitación práctica de estudiantes avanzados de grado y/o de postgrado en el ámbito de la Escuela en áreas afines a los recursos hídricos.

**Tercera:** A los fines de concretar los objetivos del presente Protocolo ambas instituciones utilizarán los medios y figuras administrativas vigentes, como régimen de pasantías, u otros que se estime conveniente.

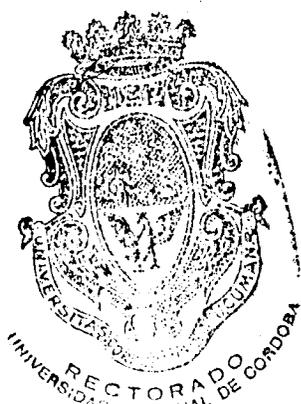
**Cuarta:** El órgano ejecutor de este protocolo será el Centro de Vinculación de la Escuela de Cuarto Nivel. El responsable del mismo, o quien el designe de ese Centro de Vinculación, será el representante ante la DiPAS. Por su parte, la DiPAS, designará al personal encargado de coordinar con la Facultad las actividades del presente Protocolo.

**Quinta:** La DiPAS destinará la suma de pesos cuarenta mil (\$40.000,00) para cubrir los costos asociados a las actividades conjuntas incluyendo el costeo del personal afectado, relevamientos y otros gastos. Dicha suma será pagada a la Escuela en un 50% a la entrega del informe Preliminar y el restante 50% a la entrega de los documentos finales según se indica en el anexo adjunto.

**Sexta:** La modalidad de selección del personal como así también la asignación de tareas, remuneración específica, supervisión, seguimiento y todo otro aspecto correspondiente será realizado por una Comisión Mixta *ad hoc* integrada según la cláusula cuarta.

ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

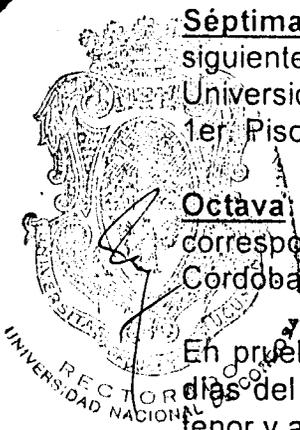


UNIVERSIDAD NACIONAL

**Séptima:** La DiPAS constituye para todos los fines del presente Protocolo el siguiente domicilio: Humberto Primo 607, 3er. Piso, CP 5000, CORDOBA y la Universidad Nacional de Córdoba: Av. Haya de la Torre s/n, Pabellón Argentina, 1er. Piso, Ciudad Universitaria, CP 5000, CORDOBA.

**Octava:** A todos los efectos legales y/o judiciales que eventualmente puedan corresponder, las partes se someten a los Tribunales Federales de la Ciudad de Córdoba, y constituyen domicilios legales en los ya mencionados.

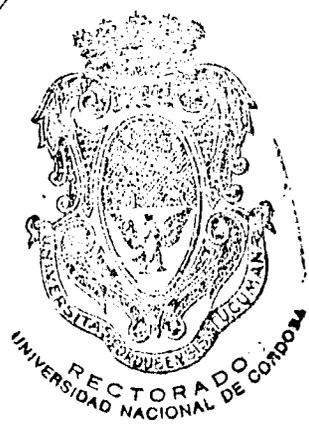
En prueba de conformidad se firman en la ciudad de Córdoba, a los ..... días del mes de Septiembre del año dos mil cinco, dos ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto.



Dr. Santiago Rayns

~~Prof.-Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA~~

ING. FABIAN LOPEZ  
DIRECTOR  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO  
DIRECCION PROVINCIAL DE  
AGUA Y SANEAMIENTO  
ING. FABIAN LOPEZ



ES COPIA FIEL

EDUARDO BIASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

ANEXO I del Protocolo Especifico de Cooperación  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
DIRECCIÓN PROVINCIAL DE AGUA Y SANEAMIENTO

Plan de Acción Durante Emergencia (PADE)  
Presa San Roque – Presa Los Molinos

A. INTRODUCCIÓN

A través de la historia, en todas partes del mundo, ocasionalmente, las presas construidas para almacenar agua han fallado y descargado el agua almacenada provocando daños incalculables en pérdidas de vidas y grandes daños a la propiedad. Las fallas han involucrado presas construidas sin la aplicación de principios de ingeniería, pero también han involucrado presas construidas con diseños y métodos de construcción estándares en ingeniería.

La presa de San Roque, se localiza aguas arriba de la Ciudad de Córdoba y otras poblaciones menores y la Presa Los Molinos se ubica aguas arriba de un conjunto de localidades asentadas sobre las márgenes del Río II o Xanaes (Despeñaderos, Río Segundo, Pilar, etc.); ambas presas recibirían la clasificación de riesgo potencial más alta según normas de EEUU. Esta clasificación no depende de las características, metodología de diseño, metodología constructiva, materiales, edad de la presa, etc. Sólo depende de la existencia de riesgo de vidas y económicos en caso de falla. Es importante entonces evaluar el riesgo al que se verían expuestas las ciudades ubicadas aguas abajo de estas obras ante una eventual falla de cualquiera de las presas.

Un Plan de Acción Durante Emergencia (PADE) es un documento formal que identifica las condiciones de emergencia potencial en una presa y especifica acciones planeadas a ser seguidas para minimizar la pérdida de vida y el daño a la propiedad. En los Estados Unidos, The Federal Emergency Management Agency (FEMA) es la responsable de coordinar la respuesta ante desastres y proveer una guía para las autoridades para el manejo de emergencias locales. Para el caso de Argentina aún no existen guías formales. Aún cuando existe un Organismo Nacional que no tiene jurisdicción provincial, el ORSEP, organismo regulador de la Seguridad de Presas, que tiene en cuenta la inmensa experiencia acumulada por el ICOLD (Comité Internacional de Grandes Presas), en la actualidad suelen seguirse normas internacionales.

En este estudio se propone la elaboración del PADE del dique San Roque y el PADE del dique Los Molinos siguiendo las normas establecidas por la FEMA y las recomendaciones del ICOLD.

B. PLAN DE ACCIÓN DURANTE EMERGENCIAS

El PADE define acciones que deben ser tomadas para moderar o aliviar los problemas de la presa. Contiene procedimientos e información para el dueño de la presa para dar rápido aviso y mensajes de notificación a las autoridades responsables del manejo de la emergencia aguas abajo. Contiene también mapas de inundación para mostrar a las autoridades del manejo de la emergencia las áreas críticas de acción en caso de una emergencia.

La efectividad de un PADE puede ser incrementada promoviendo formatos uniformes, los cuales aseguren que todos los aspectos del plan de emergencia estén cubiertos en cada plan y logrando una coordinación previa con los organismos oficiales y organizaciones locales y estatales que actuarán durante la emergencia, facilitando la respuesta ante esta.

Un PADE contiene seis elementos básicos:

- 1) Diagrama de flujo de las notificaciones
- 2) Detección de la emergencia, evaluación y clasificación

Prof. Ing. HECTOR G. TAVELLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y FÍSICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

ES COPIA FIEL

EDUARDO MASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACIÓN  
UNIVERSIDAD NAC. DE CÓRDOBA

RECTORADO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

- 3) Responsabilidades
- 4) Preparación (prevención)
- 5) Mapas de inundación
- 6) Apéndices

El dueño de la presa es responsable del desarrollo del PADE. Sin embargo, la revisión y corrección debe ser hecha en coordinación con aquellos organismos locales y estatales que tendrán responsabilidad en el manejo de la emergencia.

Estos organismos usarán la información del PADE para facilitar la implementación de medidas. Las autoridades locales o estatales que manejen la emergencia tendrán generalmente algún tipo de plan en el lugar, ya sea un Plan de Operaciones ante emergencias locales o un plan de alerta y evacuación.

Un estudio detallado merece la elaboración de los mapas de inundación. Un mapa de inundación muestra cómo dibujar los límites de las zonas cubiertas por la onda. Sobre el mapa se ve el valor pico de la descarga, máxima elevación del nivel del agua y el tiempo de viaje de la onda desde su inicio (en horas y minutos) y el pico de la ola producida por rotura de presa en las zonas más críticas.

En este estudio se propone modelar el tránsito de crecidas del río usando el software NWS FLDWAV para el caso de ondas de crecidas debidas a roturas de presas, transitadas por modelos hidrodinámicos a través de sus cauces, embalses, estructuras de descarga y el cauce natural del río entre las descargas de los diques y las ciudades ubicadas aguas abajo, teniendo en cuenta los puentes y estructuras existentes con el fin de determinar recurrencias y riesgos.

### C. ETAPAS DE TRABAJO

#### Primera Etapa - Aspectos a Relevar

##### Aspectos hidrológicos

Es importante re-evaluar las características hidrológicas de las zonas tanto en lo que refiere a su precipitación (IDF), cuanto la frecuencia de caudales, con los datos obtenidos con posterioridad a los estudios hidrológicos existentes.

Este relevamiento incluirá la búsqueda de datos de las cuencas de aporte; datos referidos a los afluentes: caudales máximos, mínimos y medios, topografía, desarrollo en planta, etc.

##### Zona de ocupación con riesgo

Para poder definir el riesgo de inundación es necesario conocer las características topográficas de la zona, como así también conocer la función y destino de los terrenos aledaños (escuelas - hospitales - centrales hidroeléctricas, etc.).

Se recopilará la información existente y se completarán las zonas que se encuentren menos definidas. Para el caso puntual de Los Molinos, la topografía será proporcionada por la Dipas.

##### Estructuras hidráulicas existentes

Será necesaria la obtención de los datos disponibles de los embalses:

Datos referidos a la geometría del vaso: batimetrías; datos de aforos; características de las tomas: caudales evacuados, tipos de toma; definición de cotas para la operación del embalse, etc.

Estudio para determinar las formas más probables de falla y definir el tipo de rompimiento que se modelará cada presa.

Prof. Ing. HECTOR G. TAVILLA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ES COPIA FIEL

EDUARDO STASUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA

Respecto al conocimiento de los cauces en sus recorridos; datos referidos a la geometría del cauce; datos referidos a la topografía de las planicies de inundación; datos referidos a la geometría de los puentes y otros obstáculos que lo atraviesan, etc.

Los datos serán suministrados por DIPAS.

#### Aspectos operativos, económicos y sociales

Se buscará conocer los aspectos operativos del funcionamiento de los diques en cuanto a sus políticas de descarga ya que resulta de vital importancia el conocimiento de las técnicas utilizadas para la operación del sistema.

También es prioritario el conocimiento de las zonas afectadas en cuanto a su estructura política, social y económica. Los aspectos mencionados influyen notablemente en la toma de decisión y definición del riesgo permitido.

#### Aspectos Jurídicos – Legales – Institucionales

Se necesitará relevar todo lo relativo los aspectos jurídicos, a las actuales leyes e Instituciones que regulan las operaciones de los distintos sistemas y su interacción con las ciudades.

Se será preciso también definir las jurisdicciones y organismos involucrados en las tareas de alerta y evacuación, como así también los funcionarios públicos involucrados.

#### Segunda Etapa – Análisis y Propuestas

Después de finalizado el relevamiento de los aspectos hidrológicos, se repasarán los estudios hidrológicos antecedentes que existieran.

Una vez realizado el relevamiento hidráulico se analizarán los datos obtenidos y se procederá de la misma manera que en el caso hidrológico para verificar la actualidad de la situación modelada.

Por último se procederá a modelar el tránsito de las crecidas del Río Suquia usando el software NWS FLDWAV aplicado para el caso de ondas de crecidas debidas ya sea por roturas de presas u ondas de crecidas por eventos de precipitación extrema en cuenca alta.

Se considerarán tránsitos por modelos hidrodinámicos a través de sus cauces, embalses, estructuras de descarga y el cauce natural de los ríos entre las descargas de los diques y las ciudades teniendo en cuenta los puentes y estructuras existentes con el fin de determinar recurrencias y riesgos.

#### Entregas

Una vez terminado el relevamiento de toda la documentación y planteadas las hipótesis de trabajo, se entregará un informe preliminar en un plazo de dos meses a partir de la firma del contrato. A los cinco meses se presentará un informe de la Modelación y definición de la zona de inundación.

Los documentos PADE San Roque, PADE Los Molinos definitivos se entregará a los ocho meses e incluirá cinco copias en formato A4 con planos en A4, A3 y/o A1 con el soporte magnético.

*Dr. Santiago Rojas*

Prof. Ing. HECTOR G. TAVEULA  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS,  
FISICAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



ES COPIA FIEL

EDUARDO BIARUTTO  
JEFE DE DEPARTAMENTO  
OFIC. DE REGISTRO, CONTROL  
Y PROTOCOLIZACION  
UNIVERSIDAD NAC. DE CORDOBA