



## CONVENIO

### MINISTERIO DE AMBIENTE Y ECONOMÍA CIRCULAR -FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES - UNC

Entre el Ministerio de Ambiente y Economía Circular representada en este acto por la señora Ministra María Victoria Flores DNI: 26.510.513 con domicilio en Av. Pablo Ricchieri 2187 B° Rogelio Martínez – ciudad de Córdoba por una parte y en adelante “EL MINISTERIO”, y por la otra la FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS , FÍSICA Y NATURALES, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA, con domicilio con domicilio legal en Av. Haya de La Torre s/n, 2° Piso, Ciudad Universitaria, de la ciudad de Córdoba, representada en este acto por el señor Decano de la Facultad, Pablo RECABARREN - DNI 11.195.971, autorizado por Ordenanza N° 18-HCS-08, en adelante la “UNIVERSIDAD” y en conjunto denominadas las “PARTES”, suscriben el presente Convenio Específico, por los motivos que a continuación se exponen:

#### **CLAUSULA PRIMERA: OBJETO**

Las PARTES coinciden en celebrar el presente Convenio para Modelado de Problemáticas Ambientales, de acuerdo a los Términos de Referencia del ANEXO I adjunto al presente, y que prevé las siguientes acciones: 1) Seguimiento de Floraciones Algales en Embalses destinados al agua potable (Anexo I componente 1); 2) Modelado y análisis de proceso de fenómenos atmosféricos para la caracterización de calidad del aire en la Provincia de Córdoba (Anexo I componente 2) y 3) Monitoreo Ictícola y Simulación de Estructuras Paso sobre el río Ctalamochita (Anexo I componente 3).

#### **CLÁUSULA SEGUNDA: ACTIVIDADES PROYECTADAS Y FONDOS**

Las actividades proyectadas para cada problemática a abordar se describen en el plan de trabajo de sus respectivos componentes del ANEXO I que obra como adjunto del presente Convenio. Los fondos a utilizar para la ejecución del presente Convenio serán aportados EL MINISTERIO según lo descripto en cláusula SÉPTIMA.

#### **CLÁUSULA TERCERA: PLAN DE TRABAJO Y PLAZOS**

Para llevar adelante las acciones de cooperación que se acuerden en el marco del presente, se acompaña el Plan de Trabajo, que las partes suscriben como ANEXO I del presente. Las PARTES acuerdan que el plazo previsto para la ejecución de las diferentes actividades del ANEXO I será de NUEVE (9) MESES; entrando en vigencia a partir de la fecha de notificación de la Orden de compra correspondiente.

#### **CLÁUSULA CUARTA: ÓRGANO EJECUTOR**

La UNIVERSIDAD ejecutará el presente Convenio a través del Centro de Vinculación del Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

#### **CLÁUSULA QUINTA: COMISIÓN MIXTA DE AVANCE**

La UNIVERSIDAD designa como Responsables Técnicos al Ing. Andrés Rodríguez y al



Ing. Mariano Corral, por su parte, el Ministerio designa a la Ingeniera Laura J. Rovetto como Responsable Técnico a los fines del cumplimiento del presente.

#### **CLÁUSULA SEXTA: PRESENTACIÓN DE INFORMES**

La UNIVERSIDAD deberá presentar ante EL MINISTERIO cinco (5) informes/presentaciones en formato digital, con la firma digital del Responsable Técnico de la UNIVERSIDAD, en los plazos previstos en el Anexo I, comenzando su cómputo a partir de la fecha de la notificación de la orden de compra.

#### **CLÁUSULA SÉPTIMA: PRECIO-FINANCIAMIENTO**

En concepto de pago por los servicios prestados EL MINISTERIO abonará a la UNIVERSIDAD la suma total de CIENTO SIETE MILLONES DE PESOS (\$107.000.000). La modalidad de pago será la siguiente:

**1° Facturación:** Al finalizar el mes 1 con la PRESENTACIÓN E INFORME PARCIAL 1, la suma de pesos dieciséis millones cincuenta mil (\$16.050.000)

**2° Facturación:** Al finalizar el mes 3 con la PRESENTACIÓN E INFORME PARCIAL 2, la suma de pesos veintitrés millones quinientos cuarenta mil (\$ 23.540.000,00)

**3° Facturación:** Al finalizar el mes 5 con la PRESENTACIÓN E INFORME PARCIAL 3, la suma de pesos veintiún millones cuatrocientos mil (\$21.400.000,00)

**4° Facturación:** Al finalizar el mes 7 con la PRESENTACIÓN E INFORME PARCIAL 4, la suma de pesos veinticuatro millones seiscientos diez mil (\$24.610.000,00)

**5° Facturación:** Al finalizar el mes 9 con la PRESENTACIÓN E INFORME FINAL, la suma de pesos veintiún millones cuatrocientos mil (\$21.400.000,00)

La UNIVERSIDAD debe presentar por ante el MINISTERIO en forma digital y mediante los mecanismos previstos en el Estado Provincial, la facturación correspondiente, previa certificación de los entregables por la Ingeniera Laura Rovetto.

Los pagos deben realizarse mediante transferencia electrónica a la siguiente cuenta bancaria



Facultad de  
Ciencias Exactas  
Físicas y Naturales



<b>Cuenta corriente:</b>	15702130081722
<b>CBU:</b>	0110213220021300817222
<b>Titularidad:</b>	UNC.FAC.CS.EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES
<b>Banco:</b>	Banco de la Nación Argentina Suc 1570

#### **CLÁUSULA OCTAVA: NOTIFICACIONES**

La UNIVERSIDAD declara los siguientes correos electrónicos [valeria.flores@unc.edu.ar](mailto:valeria.flores@unc.edu.ar) y [marianoandres@unc.edu.ar](mailto:marianoandres@unc.edu.ar) a los efectos de ser notificada de las comunicaciones realizadas por EL MINISTERIO en virtud del presente Convenio. El MINISTERIO declara el siguiente correo electrónico: [laura.rovetto@cba.gov.ar](mailto:laura.rovetto@cba.gov.ar) a los efectos de ser notificada de las comunicaciones realizadas por LA UNIVERSIDAD.

#### **CLÁUSULA NOVENA: PROPIEDAD INTELECTUAL**

Las PARTES se reservan el derecho de propiedad intelectual de cualquier descubrimiento y desarrollo realizado, salvo los que sean parte de los entregables del presente convenio. EL MINISTERIO, se reserva el derecho de publicación de los resultados obtenidos. Por su parte la Universidad deberá contar con la aprobación del Ministerio para publicar los resultados del presente.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA: MODIFICACIÓN-RESCISIÓN**

Las PARTES podrán modificar el presente documento, proponer sugerencias o pedidos específicos, por mutuo acuerdo o rescindirlo comunicándolo por escrito con TREINTA (30) días de antelación, sin que tal modo de conclusión contractual importe indemnización alguna para las PARTES. Cualquiera de estas acciones se deberá formalizar a través de una Adenda al presente Convenio.

#### **CLÁUSULA DECIMOPRIMERA: CONTROVERSIAS**

Las PARTES de común acuerdo se someten a la competencia de los Tribunales Federales de la Provincia Córdoba, renunciando a cualquier otro fuero de excepción que pudiere corresponderles.

#### **CLÁUSULA DECIMOSEGUNDA: VIGENCIA y DOMICILIO**

A todos los efectos del presente, las PARTES constituyen domicilio especial en los consignados supra. En la Ciudad de Córdoba, en prueba de conformidad ambas PARTES suscriben el presente.



## ANEXO I

### COMPONENTE 1: SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES EN EMBALSES DESTINADOS AL AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

La aparición de floraciones algales en cuerpos de agua destinados al consumo de agua potable ha sido históricamente un problema en la gestión de los recursos hídricos a nivel mundial y la Provincia de Córdoba no se encuentra exenta a esta problemática, principalmente en los embalses que sufren mayor presión antrópica o de la zona centro de la provincia, como por ejemplo los embalses San Roque y Los Molinos.

En este trabajo se proponen diferentes herramientas para caracterizar y pronosticar la aparición y desplazamiento de floraciones algales en el embalse San Roque, mediante el uso combinado de imágenes satelitales, inteligencia artificial y modelación numérica.

Las tareas se resumen en:

1. **Análisis de Imágenes Satelitales durante floraciones algales:** Realizar el análisis de imágenes satelitales (Sentinel, Landsat, etc.) durante la ocurrencia de floraciones algales en el embalse San Roque, con el fin de identificar patrones, áreas de ocupación, sectores frecuentes de aparición, desplazamiento, intensidad de la floración, etc. y relacionarlos con los valores medidos in situ mensuales del CIRSA-INA y de la estación LDS.
2. **Análisis estadístico del viento local:** se analizarán los patrones de vientos medidos por la Estación de Monitoreo de Lagos (EML) en la garganta del embalse San Roque, con el objetivo de cuantificar los vientos frecuentes por dirección para la modelación del desplazamiento por viento de las floraciones algales.
3. **Construcción de modelo de circulación superficial:** con herramientas numéricas de última generación se realizarán modelaciones del desplazamiento de floraciones algales por el efecto del viento sobre el embalse San Roque.
4. **Calibración del modelo:** con el apoyo de imágenes satelitales, observaciones in situ y mediciones, se realizará la calibración del modelo numérico de circulación superficial.
5. **Modelación de escenarios:** con el modelo de circulación calibrado y los vientos frecuentes y/o persistentes del sector, se realizarán modelaciones numéricas para obtener las trayectorias de las floraciones algales.
6. **Pronóstico de floraciones algales con IA:** mediante la aplicación de técnicas de inteligencia artificial (IA) se desarrollará un modelo para el pronóstico de floraciones algales en el embalse San Roque.
7. **Barreras de contención para control de algas macrófitas:** hace unos años en el embalse San Roque se han estado utilizando para la contención de algas, lirios y cualquier otro elemento flotante una barrera flotante. El objetivo de esta actividad consiste en asesorar al Ministerio de Ambiente en los criterios para la colocación de estas barreras flotantes y principalmente su ubicación estratégica en el embalse San Roque.



## **COMPONENTE 2: MODELADO Y ANÁLISIS DE PROCESO DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE (CA) EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.**

Desde el OHMC se trabaja con el Modelo Numérico WRF-Chem: (Weather Research Forecast acoplado al módulo Chemistry). Este modelo, aún en fase de desarrollo y calibración, permite obtener simulaciones de concentraciones de variables químicas de interés, con discretización espacial en celdas de seis kilómetros de resolución horizontal (o menor) y discretización vertical en un mínimo de treinta niveles. El módulo de química de la atmósfera Chem incluye las componentes de advección y dispersión 3D de gases y trazadores, más los submodelos de cinética de gases correspondientes a los principales contaminantes criterio (monóxido de carbono -CO-, ozono -O<sub>3</sub>-, óxidos de nitrógeno -NO<sub>x</sub>- y partículas, expresado como PM<sub>2,5</sub>).

En este convenio se propone brindar cada 15 días, simulaciones de concentraciones de NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> y PM<sub>2,5</sub> correspondientes a la semana previa. Las condiciones meteorológicas iniciales y de contorno se obtendrán del modelo Global GFS. A ello se suma las condiciones químicas iniciales y de contorno que se adquirirán del modelo químico global WACCM (Whole Atmosphere Community Climate Model) el cual es un modelo numérico integral que abarca el rango de altitud desde la superficie de la Tierra hasta la termósfera y es un desarrollo colaborativo entre entes gubernamentales de EE.UU. tales como HAO, ACOM y NCAR.

Se acoplará el inventario regional de emisiones antropogénicas desarrollado por investigadores de la UTN Fac. Reg. Mendoza, pertenecientes al Grupo de Estudios Ambientales y Atmosféricos (GEAA), dirigido por el Dr. Enrique Puliafito. Este inventario tiene una resolución horizontal de 2,5 km × 2,5 km y cuenta con información específica para la región de Argentina proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina (INDEC) e incorpora datos de consumo de energía y datos disponibles en la Secretaría de Energía de la Nación, que incluye estaciones de servicio, usuarios de gas natural y consumo de combustibles, entre otros.

### **Las diferentes actividades que se proponen se resumen en:**

- 1. Modelar la dispersión de gases trazas y partículas en la provincia de Córdoba.** Se busca generar un producto de gestión que permita conocer la variación temporal y espacial en la atmósfera de los compuestos químicos seleccionados para el modelado. Consistirá en una secuencia de imágenes en formato "GIF" que mostrará la dispersión de gases traza (NO, NO<sub>2</sub> y CO), además del material particulado (PM<sub>2,5</sub>), sobre un dominio centrado en la provincia de Córdoba con una resolución horizontal de 6 km o menor. Este producto permitirá comprender el comportamiento de las plumas de dispersión y dilución de los compuestos evaluados. El propósito es reconocer los factores químicos y meteorológicos que describen el comportamiento de la pluma y su evolución. De esta forma, se podrá identificar las fuentes principales de emisión, sus sumideros y los sitios probables de deposición y mayor impacto.
- 2. Reportar el Índice de Calidad del Aire (ICA) para la provincia de Córdoba.** Este desarrollo busca avanzar en la implementación de una herramienta para la comunicación ciudadana de la calidad del aire en la región, permitiendo un seguimiento de los niveles de contaminación atmosférica. Este índice se elabora siguiendo la normativa de la Agencia de



Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA), la cual proporciona pautas claras para la identificación de los contaminantes criterios a medir, tiempos empleados para su promediación y cálculo sistemático y consistente de los ICA para la Provincia de Córdoba. A partir de los contaminantes criterios indicados (NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub> y PM<sub>2.5</sub>), se calcula el ICA por cada especie, se reporta el índice horario más alto de los contaminantes medidos, a modo de criterio conservador, siendo este último el que refleje la situación general de la calidad del aire en la región. El ICA máximo registrado por cada parcela durante la semana modelada, será volcado a un mapa para ver en su conjunto el estado de la calidad del aire. De esta manera se contará con un repositorio de mapas con el ICA de la Provincia de Córdoba para avanzar en un medio de comunicación a la población en general del estado de la calidad del aire a través de un lenguaje amigable en una paleta de colores indicando calidad de aire “buena”, “moderada”, “dañina para grupos sensibles”, “dañina” y “peligrosa” en tono verde, amarillo, naranja, rojo y púrpura respectivamente. Para la utilización en la gestión de la calidad del aire, se acompaña al mapa con reportes técnicos de diferentes eventos de calidad de aire regular, moderada o mala indicando las horas y porcentajes por encima de niveles guía de calidad de aire, análisis de períodos de exposición y otros tópicos a coordinar en común acuerdo con el personal del Ministerio.

3. **Analizar el impacto de los incendios forestales sobre la calidad del aire de Córdoba.** El modelo WRF-Chem permite incorporar la información de las emisiones provenientes de incendios forestales con el fin de evaluar su impacto en la calidad del aire. La información de los incendios, su intensidad y superficies de influencia serán obtenidos de datos satelitales e ingresados al modelo mediante el inventario FINN (Fire INventory from NCAR). El mismo utiliza observaciones por satélite de incendios activos y cobertura terrestre, junto con factores de emisión y cargas de combustible estimadas para proporcionar estimaciones diarias de emisiones de quema abierta altamente resueltas con resoluciones de 1 km x 1km para su uso en modelos regionales y globales de transporte químico. De esta forma, FINN utiliza información actualizada y de alta resolución para generar estimaciones más detalladas de las emisiones originadas por incendios en una región de interés. Luego, el modelado proporciona la simulación del transporte y dispersión de los gases traza y partículas asociadas a incendios forestales e indica su impacto sobre la calidad del aire en la provincia. De esta forma se generaría un parte de la situación que permitiría determinar el impacto de la quema forestal sobre zonas de interés, analizando tendencias probables y patrones temporales con el propósito de generar elementos de juicio que contribuyan a la gestión del aire.

4. **Analizar y caracterizar el estado de la calidad del aire en la Provincia de Córdoba** resultado de las simulaciones obtenidas. Se llevará a cabo un análisis de las simulaciones realizadas, para la descripción informativa de la dispersión de los gases traza en conjunto con el material particulado, estudiando la evolución temporal y espacial de los mismos, indicando patrones y tendencias observadas relacionadas a eventos climáticos y contrastando los valores obtenidos con los medidos por estaciones in-situ disponibles. Esto permitirá determinar una estadística descriptiva de la calidad del aire, distinguir eventos de concentraciones máximas y su duración, y evaluar el estado del aire en comparación a legislación vigente reconociendo aquellos periodos donde los valores de concentración simulados sobrepasaron los límites fijados por la Ley Prov. N° 10.208 (Dec. 247/15 - Res. 105/17) de Política Ambiental de la Prov.



de Córdoba. Además, se tendrán en cuenta legislación internacional tal como los niveles guía de la NAQQS (National Ambient Air Quality Standards) de la US-EPA.

5. **Identificar sitios para el monitoreo in situ de gases traza.** Los modelos de transporte químico surgieron como una poderosa herramienta que permiten estimar las fuentes de emisión y la concentración final (inmisión) de diferentes compuestos químicos en un momento y lugar determinados ante la ausencia de redes extendidas y permanentes de monitoreo de la calidad del aire sobre una determinada región que permita describir adecuadamente la variación espacial y temporal de los contaminantes atmosféricos. Actualmente, una de las problemáticas en el monitoreo de la calidad del aire en la provincia de Córdoba, es la falta de sensores especializados para la detección y seguimiento de los contaminantes criterio en la extensión del territorio. Esta deficiencia en materia del monitoreo dificulta la posibilidad de validar espacialmente los datos simulados por los modelos de transporte químico. Frente a esta problemática las simulaciones realizadas por el modelo numérico WRF-Chem pueden ser consideradas elementos de juicio en materia de planificación estratégica para el diseño de una red de monitoreo de contaminantes criterio. Debido a los altos costos y dificultades de instalación y mantenimiento de una red de relevamiento de la calidad del aire, la ubicación de los sensores debe ser elegida de manera óptima para el mejor aprovechamiento de los recursos humanos y económicos. Se propone ajustar la colocación de sensores a lo largo de las zonas de mayor afectación relevadas e identificadas por WRF-Chem.



### COMPONENTE 3: MONITOREO ICTÍCOLA Y SIMULACIÓN DE ESTRUCTURAS DE PASO SOBRE EL RÍO CTALAMOCHITA

En esta componente se busca caracterizar la actividad migratoria de las especies presentes en el Río Ctalamochita, mediante la captura, marcación y seguimiento de especies, conjuntamente al monitoreo continuo a través de videocámaras con post-procesamiento estadístico.

Ante la falta de información sobre las especies ictícolas presentes en el Río Ctalamochita, el monitoreo constituye una importante herramienta para la caracterización y preservación de las mismas, habiéndose planteado para esta etapa:

- Conocer la distribución y patrones temporales de la migración de especies en la cuenca del río Ctalamochita, con el fin de obtener pautas del actual impacto de las obras hídricas instaladas en la cuenca, y a construir en el corto plazo. Esta información permitirá poder adoptar medidas de mitigación apropiadas basadas en el manejo del agua y construcción de escalas o pasos para peces.
- Diseñar un sistema de comunicación, concientización y educación ambiental, sobre las migraciones de peces, en escuelas y clubes y asociaciones locales, a la ribera del río Ctalamochita, dentro de la provincia de Córdoba
- Conocer mediante el análisis de cámaras de vigilancia instaladas en los azudes de San Marcos y Villa María las épocas del año donde se producen las migraciones de peces, las características hidrológicas y climáticas (caudal y clima presión atmosférica etc.) que afectan esta actividad comportamental de los peces migratorios

#### Las tareas se resumen en:

1. **Marcación:** Se propone el uso de marcas “tipo spaghetti” con anclaje y codificadas que se insertan en el sector dorsal de los peces. Los peces serán capturados en la base de la presa de Carcarañá, San Marcos y Villa María mediante el uso de líneas de pesca o empleo de camas para minimizar los daños y el stress. Se registrarán datos merísticos como longitud total (Lt) y estándar (Ls) al cm más cercano y peso utilizando una balanza de resorte (+/- 250 gr). Se propone marcar 1000 peces de diferentes especies que exhiban reconocidos patrones migratorios (sábalo, dorado, bagre blanco). Las marcas llevarán colores diferentes de acuerdo a su lugar de marcación y números codificados para poder identificar apropiadamente las características de cada pez marcado. Además, se confeccionarán jaulas específicas para cada azud teniendo en cuenta las dificultades logísticas e ingenieriles, a los fines de poder capturar la mayor cantidad de ejemplares en cada evento de migración. También de forma complementaria se dispondrá de entre 10 a 15 pescadores con caña con anzuelo sin muerte, para capturar ejemplares que escapen de las trampas o no puedan ser capturados por alguna razón. Se tomarán muestras de algunos ejemplares para poder tener datos de edad y análisis de contenido estomacal
2. **Comunicación:** las marcaciones de peces deberán estar complementadas por una intensa campaña de difusión con el fin de divulgar los trabajos que se realizan y favorecer el retorno de información sobre los peces marcados. Para ello se planifica divulgar el objetivo y metodología de marcación en medios radiales y televisivos, así como entre grupos en internet de pescadores. Diseñar una página web, videos etc. del



procedimiento de marcación, explicando la información que produce este estudio y los beneficios futuros del mismo. Se ofrecerá también la posibilidad de utilizar un programa de carga de datos en teléfonos móvil con el fin que los pescadores puedan enviar la ubicación de las capturas, fecha y hora y fotografías del ejemplar. Se realizarán charlas a escuelas y asociaciones de pueblos y ciudades a la vera del río Ctalamochita, y se instalara cartelera en zonas de importancia pesquera para dar a conocer el proyecto y poder tener información de recaptura de las marcas introducidas.

1. **Procesamiento de la información:** Se realizarán mapas con los desplazamientos de los peces, velocidades de migración, y dirección de movimientos para establecer los sectores de la cuenca por donde se desplaza cada pez. Se vinculará esta información con la meteorología y los caudales, a los fines de conocer cuáles son los aspectos que más influyen en los cambios de este comportamiento migratorio.



## **CRONOGRAMA DE PRESENTACIONES Y ENTREGABLES**

### **PRESENTACIÓN E INFORME DE AVANCE 1 (al finalizar el mes 1)**

El informe detallará el avance de las siguientes actividades:

#### **Componente 1:** SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES EN EMBALSES DESTINADOS AL AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

- Análisis de Imágenes Satelitales durante floraciones algales

#### **Componente 2:** MODELADO Y ANÁLISIS DE PROCESO DE FENÓMENOS

AT MOSFÉRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE

- Modelar la dispersión de gases trazas y partículas

#### **Componente 3:** MONITOREO ICTÍCOLA Y SIMULACIÓN DE ESTRUCTURAS PASO SOBRE EL RÍO CTALAMOCHITA

- Marcación de Peces

### **PRESENTACIÓN E INFORME DE AVANCE 2: (al finalizar el mes 3)**

El informe detallará el avance de las siguientes actividades:

#### **Componente 1:** SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES EN EMBALSES DESTINADOS AL AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

- Análisis estadístico del viento local (LDS)
- Construcción de modelo de circulación superficial
- Calibración con imágenes satelitales y observaciones in situ
- Pronóstico de floraciones algales con IA

#### **Componente 2:** MODELADO Y ANÁLISIS DE PROCESO DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE

- Modelar la dispersión de gases trazas y partículas
- Reportar el Índice de Calidad del Aire (ICA) para la provincia de Córdoba
- Analizar el impacto de los incendios forestales sobre la calidad del aire de Córdoba

#### **Componente 3:** MONITOREO ICTÍCOLA Y SIMULACIÓN DE ESTRUCTURAS PASO SOBRE EL RÍO CTALAMOCHITA

- Marcación de Peces
- Comunicación
- Procesamiento de la información



### **PRESENTACIÓN E INFORME DE AVANCE 3: (al finalizar el mes 5)**

El informe detallará el avance de las siguientes actividades:

#### **Componente 1: SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES EN EMBALSES DESTINADOS AL AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

- Modelación de escenarios
- Pronóstico de floraciones algales con IA
- Barreras de contención para control de algas macrófitas

#### **Componente 2: MODELADO Y ANÁLISIS DE PROCESO DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE**

- Modelar la dispersión de gases trazas y partículas
- Reportar el Índice de Calidad del Aire (ICA) para la provincia de Córdoba
- Analizar el impacto de los incendios forestales sobre la calidad del aire de Córdoba
- Análisis de las simulaciones realizadas
- Identificar sitios para el monitoreo insitu de gases traza

#### **Componente 3: MONITOREO ICTÍCOLA Y SIMULACIÓN DE ESTRUCTURAS PASO SOBRE EL RÍO CTALAMOCHITA**

- Marcación de Peces
- Comunicación
- Procesamiento de la información

### **PRESENTACIÓN E INFORME DE AVANCE 4: (al finalizar el mes 7)**

El informe detallará el avance de las siguientes actividades:

#### **Componente 1: SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES EN EMBALSES DESTINADOS AL AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

- Modelación de escenarios
- Pronóstico de floraciones algales con IA
- Barreras de contención para control de algas macrófitas

#### **Componente 2: MODELADO Y ANÁLISIS DE PROCESO DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE**

- Modelar la dispersión de gases trazas y partículas
- Reportar el Índice de Calidad del Aire (ICA) para la provincia de Córdoba
- Analizar el impacto de los incendios forestales sobre la calidad del aire de Córdoba
- Análisis de las simulaciones realizadas
- Identificar sitios para el monitoreo insitu de gases traza



**Componente 3: MONITOREO ICTÍCOLA Y SIMULACIÓN DE ESTRUCTURAS PASO SOBRE EL RÍO CTALAMOCHITA**

- Marcación de Peces
- Comunicación
- Procesamiento de la información

**PRESENTACIÓN E INFORME DE FINAL: (al finalizar el mes 9)**

Contendrá informe y conclusiones respecto a las siguientes actividades

**Componente 1: SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES EN EMBALSES DESTINADOS AL AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

- Análisis de Imágenes Satelitales durante floraciones algales
- Análisis estadístico del viento local (LDS)
- Construcción de modelo de circulación superficial
- Calibración con imágenes satelitales y observaciones in situ
- Modelación de escenarios
- Pronóstico de floraciones algales con IA
- Barreras de contención para control de algas macrófitas

**Componente 2: MODELADO Y ANÁLISIS DE PROCESO DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE**

- Modelar la dispersión de gases trazas y partículas
- Reportar el Índice de Calidad del Aire (ICA) para la provincia de Córdoba
- Analizar el impacto de los incendios forestales sobre la calidad del aire de Córdoba
- Análisis de las simulaciones realizadas
- Identificar sitios para el monitoreo insitu de gases traza

**Componente 3: MONITOREO ICTÍCOLA Y SIMULACIÓN DE ESTRUCTURAS PASO SOBRE EL RÍO CTALAMOCHITA**

- Marcación de Peces
- Comunicación
- Procesamiento de la información



CRONOGRAMA Y CONTENIDO DE LA PRESENTACIONES		Presentación e Informes								
		P1	P2		P3		P4		P5 Inf. Final	
	<b>Componente 1: SEGUIMIENTO DE FLORACIONES ALGALES EN EMBALSES DESTINADOS AL AGUA POTABLE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA</b>	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
1	Análisis de Imágenes Satelitales durante floraciones algales	■								
2	Análisis estadístico del viento local (LDS)		■							
3	Construcción de modelo de circulación superficial		■	■	■					
4	Calibración con imágenes satelitales y observaciones in situ			■	■	■				
5	Modelación de escenarios						■	■		
6	Pronóstico de floraciones algales con IA			■	■	■	■	■	■	■
7	Barreras de contención para control de algas macrófitas							■	■	■
	<b>Componente 2: MODELADO Y ANÁLISIS DE PROCESO DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE CALIDAD DE AIRE</b>									
1	Modelar la dispersión de gases trazas y partículas	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Reportar el Índice de Calidad del Aire (ICA) para la provincia de Córdoba				■	■	■	■	■	■
3	Analizar el impacto de los incendios forestales sobre la calidad del aire de Cba.				■	■	■	■	■	■
4	Análisis de las simulaciones realizadas						■	■	■	■
5	Identificar sitios para el monitoreo insitu de gases traza						■	■	■	■
	<b>Componente 3: Monitoreo Ictícola y Simulación de Estructuras Paso sobre el río III</b>									
1	Marcación de Peces	■	■	■	■	■				
2	Comunicación		■	■	■	■	■	■	■	■
3	Procesamiento de la información				■	■	■	■	■	■

