

### III. OTRAS DISPOSICIONES

## MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

**21202** *Resolución de 8 de octubre de 2024, de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., por la que se publica el Convenio con el Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, para la mejora del conocimiento en relación al clima actual y futuro en el ámbito de la demarcación.*

La Confederación Hidrográfica del Júcar y el Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo han suscrito, con fecha 2 de octubre de 2024, en la sede del Organismo en Valencia, el convenio de referencia, por lo que conforme a lo previsto en el artículo 48.8 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, del Régimen Jurídico del Sector Público, una vez inscrito en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal, procede la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de dicho convenio, que figura como anexo a esta resolución.

Valencia, 8 de octubre de 2024.—El Presidente de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., Miguel Polo Cebellán.

#### ANEXO

#### **Convenio entre la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A. y el Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo para la mejora del conocimiento en relación al clima actual y futuro en el ámbito de la demarcación**

#### REUNIDOS

De una parte, don Miguel Polo Cebellán, que interviene en nombre y representación de la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., con NIF Q4617001E, de la que es Presidente, nombrado por el Secretario de Estado de Medioambiente (toma de posesión de 2 de febrero de 2021), en virtud de las facultades que le confiere el artículo 30 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y en ejercicio de las competencias asignadas en los artículos 23.2, b y 25.2 del citado texto refundido, ostentando la competencia que le confiere el artículo 48.2 de la Ley 40/2015, del Régimen Jurídico del Sector Público (en adelante LRJSP).

De otra, doña Amalia Muñoz Cintas mayor de edad, con DNI n.º \*\*\*7976\*\*, en nombre y re-presentación de la entidad Fundación de la Comunitat Valenciana Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, con domicilio en calle Charles R. Darwin, 14, 46980 Paterna Valencia, constituida mediante escritura otorgada ante el Notario de Valencia don Luis Micó Argilés, en fecha 15 de mayo de 1991, con el n.º 865 de su protocolo, e inscrita en el Registro de Fundaciones de la Comunitat Valenciana con el número 93(V) y con CIF n.º G-46957213, de conformidad con la escritura número mil doscientos cuarenta y ocho del notario de Valencia don Fernando Pérez Narbón, de elevación a público de los Acuerdos Sociales y, en virtud de las facultades establecidas en los Estatutos de esta organización.

Ambas partes se reconocen mutuamente con la capacidad legal necesaria para la firma del presente convenio y

## EXPONEN

I. El Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (en adelante CEAM) es un centro de investigación, desarrollo e innovación tecnológica que tiene como misión ofrecer propuestas innovadoras para mejorar la gestión ambiental en el ámbito de la atmósfera, los ecosistemas, las actividades humanas y sus interacciones, cubriendo el déficit de conocimientos y procedimientos en la Comunidad Valenciana y otras áreas del Mediterráneo.

En concreto, dentro de su área de investigación en Meteorología y Climatología el objetivo es la mejora de la comprensión y modelización del ciclo hidrológico en el ámbito Mediterráneo, con especial énfasis en los fenómenos meteorológicos extremos y sus impactos.

II. Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A. (en adelante CHJ) es un organismo autónomo de los previstos en el artículo 84.1.a) 1.º de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, adscrito, a efectos administrativos, al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Por tanto, tiene autonomía para regir y administrar por sí los intereses que les sean confiados; para adquirir y enajenar los bienes y derechos que puedan constituir su propio patrimonio; para contratar y obligarse y para ejercer, ante los Tribunales, todo género de acciones, sin más limitaciones que las impuestas por las leyes. Sus actos y resoluciones ponen fin a la vía administrativa. Sus funciones y atribuciones se detallan en los artículos 23 y 24 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio de 2001.

Son funciones principales de este organismo (artículo 23, RDL 1/2001):

- a) La elaboración del plan hidrológico de cuenca, así como su seguimiento y revisión.
- b) La administración y control del dominio público hidráulico.
- c) La administración y control de los aprovechamientos de interés general o que afecten a más de una Comunidad Autónoma.
- d) El proyecto, la construcción y explotación de las obras realizadas con cargo a los fondos propios del organismo, y las que les sean encomendadas por el Estado.
- e) Las que se deriven de los convenios con Comunidades Autónomas, Corporaciones Locales y otras entidades públicas o privadas, o de los suscritos con los particulares.

III. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, aprobado en septiembre de 2020, define y describe 81 líneas de acción sectoriales organizadas en 18 ámbitos de trabajo. Entre ellos se diferencia uno dedicado al agua y a los recursos hídricos. En esta materia se distinguen seis (6) líneas de acción, que de manera muy sintética se describen a continuación y deberán tenerse en cuenta, en la medida de lo posible, en el presente ciclo de planificación:

1. Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la gestión del agua y los recursos hídricos.
2. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica.
3. Gestión contingente de los riesgos por sequías integrada en la planificación hidrológica.
4. Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones.
5. Actuaciones de mejora del estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos, con incidencia en las aguas subterráneas.
6. Seguimiento y mejora del conocimiento sobre los efectos del cambio climático en las masas de agua y sus usos.

IV. El Plan hidrológico de cuenca del Júcar, aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, tiene como finalidad última alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua y satisfacer las demandas. Estos objetivos se deben alcanzar en un contexto de alta incertidumbre por efecto del cambio climático.

En el Plan vigente se ha incluido un anejo 14 a la memoria del Plan, dedicado a los Riesgos asociados al cambio climático y la adaptación, que recopila la información disponible en el ámbito de la demarcación.

V. Los estudios empleados hasta la fecha en la planificación hidrológica, se basan en las proyecciones regionalizadas para España a partir de las proyecciones globales del 5.º informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos en cambio climático (IPCC). A partir de los datos climáticos el CEDEX estimó la afección a los recursos hídricos y también sobre los fenómenos extremos. Una de las conclusiones obtenidas de este estudio es que la región Mediterránea presenta condiciones muy particulares que aumentan la incertidumbre de los resultados obtenidos.

Otra conclusión relevante para el objeto de este convenio es que las series meteorológicas e hidrológicas se consideran afectadas por el cambio climático desde 2005 según el CEDEX. Además, desde la década de los 80 se ha observado un fenómeno según el cual las precipitaciones se han visto reducidas en las cabeceras de las cuencas y sin embargo han aumentado en la costa. Se desconoce si este fenómeno está vinculado al cambio climático.

VI. Adicionalmente, dentro del Programa de Medidas, de obligado cumplimiento, se ha incluido una medida: 08M1779 – «Estudio específico de adaptación a los riesgos del cambio climático en la Demarcación Hidrográfica del Júcar» dentro de la cual se identificarán y caracterizarán espacial y temporalmente los principales riesgos derivados del cambio climático (reducción de recursos, reducción de hábitats, pérdida de garantías, reducción en la producción hidroeléctrica, incrementos del nivel del mar, aumento de la incidencia de fenómenos extremos...) según las últimas proyecciones climáticas existentes, y se definirán las medidas necesarias para la reducción de dichos riesgos. Su objetivo último es conseguir la seguridad hídrica de las personas y la protección de la biodiversidad y de las actividades socio económicas, reduciendo la exposición y la vulnerabilidad frente al cambio climático.

En el marco de esta medida se plantea el presente convenio para la mejora del conocimiento de las series climáticas históricas y el desarrollo de nuevos escenarios climáticos futuros.

VII. Por un lado, la CHJ dispone de datos históricos de lluvia y temperatura tanto de fuentes propias como de AEMET. Adicionalmente, requiere basar la propuesta de medidas de adaptación en información científica fidedigna.

Por otra parte, el CEAM dispone de experiencia y solvencia acreditada en el estudio de datos climáticos y en la modelización utilizando observaciones y metodologías de última generación para la investigación de las principales problemáticas meteo-climáticas que afectan a la región.

VIII. La CHJ y el CEAM manifiestan coincidencia de intereses, al encontrarse la materia de estudio dentro de las funciones, atribuciones y obligaciones de ambos Organismos.

IX. Teniendo en cuenta las cuestiones anteriormente mencionadas, se considera necesario iniciar una serie de trabajos en estrecha colaboración, entre la CHJ y el CEAM que permita avanzar en la mejora del conocimiento del clima de la Demarcación sobre el que basar la toma de decisiones.

En atención a las anteriores consideraciones, ambas partes acuerdan formalizar el presente convenio con arreglo a las siguientes

#### CLÁUSULAS

##### Primera. *Objeto.*

El presente convenio tiene por objeto precisar las condiciones bajo las cuales el CEAM colaborará con la CHJ para el cumplimiento de los objetivos comunes que comparte utilizando la información y los medios materiales y humanos que posee, para la mejora del conocimiento en relación al clima actual y futuro en el ámbito de la demarcación.

Los objetivos generales del convenio son:

1. Analizar las series de pluviometría y temperatura históricas, estableciendo tendencias y comportamientos recurrentes y tratando de explicar las causas y razones para dichas tendencias observadas, con las limitaciones propias de un fenómeno tan complejo como es la meteorología. Se hará especial hincapié en el análisis de las sequías históricas.

2. Formar al personal de la CHJ para una mejor comprensión de los fenómenos climáticos, sus factores de influencia e incertidumbres, así como los cambios esperables por efecto del cambio climático.

3. Desarrollar escenarios climáticos a escala local basados en diversas hipótesis de emisiones y políticas a partir de las proyecciones globales del 6.º Informe del IPCC.

4. Estudiar el efecto de medidas concretas de adaptación sobre el clima, como puede ser la mejora de las cubiertas vegetales en las cuencas vertientes.

La primera fase de estas cuatro tareas se desarrollará en paralelo durante los dos años de duración inicial del convenio y se completarán en una segunda fase, en su caso, durante la duración de la prórroga prevista en Clausula Séptima.

##### Segunda. *Ámbito de aplicación.*

El ámbito de actuación del convenio se corresponde con el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

##### Tercera. *Obligaciones de las partes.*

Con independencia de los medios humanos y materiales que aporten la CHJ y el CEAM dentro de sus cometidos habituales, las actuaciones a desarrollar específicamente en este convenio se detallan en la Memoria Técnica adjunta, en cuanto a las tareas concretas a desarrollar y las actuaciones concretas a realizar por cada una de las partes para su cumplimiento.

Para la realización de los trabajos la CHJ y el CEAM pondrán a disposición toda la información disponible que sea necesaria para la consecución de los objetivos planteados, con independencia de cualesquiera otros datos que pudieran recabarse de otras administraciones y/o entidades, respetando lo establecido en la legislación de protección de datos.

##### Cuarta. *Presupuesto económico y financiación.*

La valoración de los trabajos a realizar en el marco de este convenio asciende a la cantidad de ochenta y seis mil novecientos ochenta euros (86.980,00 €), financiados en un 85 % por la CHJ y en un 15 % por el CEAM.

La distribución del gasto, por anualidad y por signatario, queda representada en el cuadro adjunto:

*Anualidades*

Organismo	2024	2025	2026	Total (€)
CHJ.	5.800,00	35.100,00	33.000,00	73.900,00
CEAM.	1.500,00	5.280,00	6.300,00	13.080,00
Total (€).	7.300,00	40.380,00	39.300,00	86.980,00

Dado que los medios humanos y materiales serán aportados mayoritariamente por el CEAM, la CHJ financiará la contratación de personal investigador para los trabajos específicos del convenio, abonando al CEAM, con cargo a la partida presupuestaria 456A 22706, la cantidad de 73.900,00 euros, que se destinará únicamente a sufragar los gastos de horas de trabajo del personal investigador y los materiales y desplazamientos que impliquen estos trabajos, previa justificación, sin que pueda existir un excedente para el CEAM que pueda considerarse un incentivo o beneficio económico, más allá de los beneficios científicos compartidos entre ambas entidades. En el caso en que exista remanente en la aportación financiera de la CHJ, y el CEAM no quiera o no pueda destinarlo a actuaciones relacionadas con el objeto del convenio, deberá reintegrarlo a aquella en el plazo de un mes desde la resolución del convenio. Transcurrido el plazo máximo de un mes sin que se haya producido el reintegro, el CEAM deberá abonarle –también en el plazo de un mes a contar desde ese momento– el interés de demora aplicable al citado reintegro, que será en todo caso el que resulte de las disposiciones de carácter general reguladoras del gasto público y de la actividad económico-financiera del sector público (52.2 a) LRJSP).

Por su parte, la cantidad que el CEAM aporta (13.080,00 euros) se corresponde con el trabajo de investigación del personal propio, la supervisión de los trabajos ejecutados y las licencias necesarias para el desarrollo de los trabajos.

Si el importe de los gastos en que incurra el CEAM como consecuencia de la ejecución del convenio fuera superior a la cantidad consignada en el cuadro anterior, en ningún caso tendrá aquella derecho a exigir cuantía alguna que supere el límite máximo de la cantidad que se ha comprometido a entregar la CHJ (73.900,00 euros) (52.2 b) LRJSP).

Los trabajos a desarrollar se detallan en la Memoria Técnica adjunta, y en base a las tareas a desarrollar expuestas en dicha memoria se estima que el devengo por parte de la CHJ será de la siguiente forma:

- Primer pago, en noviembre de 2024, correspondiente al trabajo ejecutado durante el periodo comprendido entre el inicio efectivo del presente convenio y el 31 de octubre, con el límite máximo del 100 % de la cantidad consignada para esa anualidad.
- 3 pagos semestrales en mayo de 2025 y 2026 y en noviembre de 2025.
- Pago final, correspondiente al restante importe justificado de los gastos imputables al proyecto.

Con la siguiente distribución de anualidades:

Ejercicio 2024 5.800,00 euros.  
Ejercicio 2025 35.100,00 euros.  
Ejercicio 2026 33.000,00 euros.

El abono de dichas cantidades, previa justificación, se hará efectivo en la C/C n.º ES57 0081 5554 7600 0112 3414, abierta en el Banco Sabadell, a nombre de Fundación de la Comunitat Valenciana Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo.

## Quinta. *Comisión de Seguimiento.*

De acuerdo con lo previsto en el apartado 49.f de la LRJSP, para el seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del presente convenio, se crea una Comisión de Seguimiento de los trabajos formada por la Jefa de la Oficina de Planificación Hidrológica, por parte de la CHJ y por la coordinadora-investigadora del Área de Meteorología y Climatología, por parte del CEAM, actuando la Jefa de la Oficina de Planificación Hidrológica como Presidenta de dicha Comisión. Ambas entidades podrán designar asesores técnicos o suplentes que integren la mencionada Comisión.

La Comisión será la responsable de la dirección de los trabajos, dando las instrucciones necesarias para la realización de los mismos, realizando su seguimiento y coordinación. Sus decisiones, serán vinculantes para las partes. Sus reuniones se celebrarán con carácter periódico y siempre que lo solicite cualquiera de las partes.

La Comisión podrá designar a una persona o equipo para la coordinación del personal que desarrolle los trabajos objeto de este convenio.

La Comisión de Seguimiento será la encargada de resolver los problemas de interpretación y cumplimiento que puedan plantearse respecto de la ejecución del presente convenio.

Mediante acuerdo de la Comisión de Seguimiento las partes podrán promover y aprobar posibles reajustes de anualidades de pagos en función de la evolución de la ejecución del objeto y de las actuaciones contempladas en el presente convenio, siempre que estos no supongan un incremento económico global del convenio, ni del plazo del mismo.

## Sexta. *Modificación, extinción y resolución del convenio.*

Este convenio podrá ser modificado por mutuo acuerdo de las partes. La modificación se efectuará mediante la suscripción del oportuno acuerdo de modificación, y siempre dentro de su plazo de vigencia, en el seno de la Comisión de Seguimiento. El acuerdo de modificación supondrá en su caso la tramitación ordinaria que conlleva toda modificación de un convenio suscrito.

El presente convenio, firmado bajo los principios de colaboración y buena fe, se extinguirá por el cumplimiento de las actuaciones que constituyen su objeto o por incurrir en causa de resolución. De conformidad con lo previsto en el artículo 51.2 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, son causas de resolución:

- a) El transcurso del plazo de vigencia del convenio sin haberse acordado la prórroga del mismo.
- b) El acuerdo unánime de todos los firmantes.
- c) El incumplimiento de las obligaciones y compromisos asumidos por parte de alguno de los firmantes. En este caso, cualquiera de las partes podrá notificar a la parte incumplidora un requerimiento para que cumpla en un determinado plazo con las obligaciones o compromisos que se consideran incumplidos. Este requerimiento será comunicado a la Comisión de Seguimiento de los trabajos, responsable del seguimiento, vigilancia y control de la ejecución del convenio. Si trascurrido el plazo indicado en el requerimiento persistiera el incumplimiento, la parte que lo dirigió notificará a la Comisión de Seguimiento la concurrencia de la causa de resolución y se entenderá resuelto el convenio. La resolución del convenio por esta causa no conllevará indemnización de perjuicios.
- d) Por decisión judicial declaratoria de la nulidad del convenio.
- e) Por cualquier otra causa distinta de las anteriores prevista en otras leyes.



*Séptima. Entrada en vigor y plazo de vigencia del convenio.*

La duración del presente convenio será de dos años. Podrá ser prorrogado por un máximo de dos años por acuerdo unánime y expreso de las partes, que deberá ser formalizado por escrito antes de la expiración del plazo convenido.

En el periodo de vigencia del presente convenio se abordará en paralelo las actividades 1, 2, 3 y 4 recogidas en la Clausula Primera y en caso de tramitarse la prórroga correspondiente se desarrollará la segunda fase de las tareas de dicha cláusula.

El presente convenio resultará eficaz una vez inscrito, en el plazo de 5 días hábiles desde su formalización, en el Registro Electrónico Estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal. Asimismo, será publicado en el plazo de 10 días hábiles desde su formalización en el «Boletín Oficial del Estado».

*Octava. Naturaleza, régimen jurídico y jurisdicción competente.*

El presente convenio tiene carácter administrativo, siéndole de aplicación lo establecido en el capítulo VI del título preliminar de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, y en lo no regulado expresamente por los principios generales del derecho administrativo.

La solución de las controversias que pudieran plantearse sobre la interpretación y ejecución del presente convenio deberán solventarse de mutuo acuerdo entre las partes, a través de la Comisión de Seguimiento. Si no pudiera alcanzarse dicho acuerdo, será competente la jurisdicción contencioso-administrativa.

*Novena. Confidencialidad y propiedad de la información y resultados.*

Los datos obtenidos y la utilización de los mismos quedan restringidos al uso interno de las entidades que suscriben el convenio, para los fines que se deriven de la competencia de cada una de ellas. Asimismo, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente sobre tratamiento informático de datos de carácter personal y secreto estadístico.

Cualquier uso diferente de estos datos que las partes pretendan realizar, así como la entrega de los mismos a terceros, deberá ser autorizado por la Comisión de Seguimiento de los trabajos, quedando tal acuerdo debidamente documentado todo ello a salvo de la legislación vigente relativa a la protección de datos.

Los resultados de los trabajos objeto del convenio serán propiedad de los dos organismos que suscriben el mismo.

Lo anterior se sobreentiende sin merma del derecho de uso de los resultados por el equipo investigador para fines científicos, ni del de la CHJ para su incorporación a los expedientes o a las pertinentes estadísticas y memorias de actividades.

Lo dispuesto en esta cláusula seguirá siendo de aplicación posteriormente a la finalización del convenio.

*Décima. Transparencia.*

Este convenio se somete a lo que dispone el artículo 8.1.b) de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno.

*Undécima. Protección de datos de carácter personal.*

De conformidad con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 (Reglamento General de Protección de Datos o RGPD), aplicable desde el 25 de mayo de 2018, las partes hacen constar de manera expresa que se abstendrán de cualquier tipo de tratamiento de los datos personales de que dispongan como consecuencia de este convenio, exceptuando aquel que sea estrictamente necesario para las finalidades del mismo. En este sentido se comprometen, especialmente, a no ceder a terceros los datos mencionados o los

archivos que los contengan, así como a guardar estricta confidencialidad sobre los mismos. Asimismo, las partes quedan sometidas a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, y demás normativa aplicable en materia de protección de datos.

Para la debida constancia de lo acordado y en prueba de conformidad, las partes firman este convenio electrónicamente.–Por la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A., Miguel Polo Cebellán.–Por la Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo, Amalia Muñoz Cintas.

### **Memoria técnica de los trabajos a desarrollar en el Convenio entre la Confederación Hidrográfica del Júcar, O.A. y el Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo**

#### A) Descripción de los trabajos objeto del convenio:

Los trabajos objeto de este convenio se detallan a continuación junto con las actividades concretas a realizar:

##### Tarea 1: Análisis de datos históricos.

En esta tarea se plantea la mejora del conocimiento respecto a la climatología de las cuencas hidrográficas gestionadas por la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) y los cambios advenidos desde que hay registros, especialmente en las últimas décadas con la aceleración del cambio climático. Todos los análisis realizados se centrarán en el periodo de disponibilidad de datos, utilizando la escala temporal, mensual-diaria-horaria, adecuada para cada análisis y proporcionando información espacial y temporal.

Concretamente, se plantean las siguientes subtareas:

##### 1. Análisis estadístico de los datos históricos.

El análisis estadístico de diversas variables hidrometeorológicas (precipitación, evapotranspiración y temperatura, así como otros datos disponibles por parte de la CHJ) proporciona información muy importante para la caracterización del clima en las distintas cuencas hidrográficas gestionadas por la CHJ. En concreto, el cálculo de promedios y coeficientes de variación para diferentes ventanas móviles proporciona información sobre la variabilidad de los distintos parámetros y su evolución temporal. Además, el cálculo de distribuciones de probabilidad y el análisis de las distintas variables por percentiles facilita el estudio de los mecanismos asociados a estos cambios.

##### 2. Análisis de tendencias interanuales, interestacionales e intraestacionales.

El estudio de las tendencias a escala anual (interanuales), estacional (interestacionales) y mensual (intraestacionales) para diferentes ventanas móviles proporciona información sobre cómo han evolucionado las diferentes variables en el tiempo. Concretamente, este cálculo permite identificar variaciones cíclicas a diferentes escalas temporales, así como variaciones asociadas a una posible aceleración del cambio climático.

##### 3. Análisis de los cambios en la estacionalidad, frecuencia e intensidad.

Los cambios en la estacionalidad de la precipitación se evalúan con el cálculo del índice de concentración de la precipitación (PCI, por sus siglas en inglés) y su tendencia, también considerando diferentes ventanas móviles. Además, los cambios en la frecuencia y la intensidad de los eventos extremos identificados para el período disponible se analizan mediante la detección de cambios en las distribuciones de probabilidad.



#### 4. Caracterización y propagación de sequías meteorológicas.

La identificación y caracterización de sequías meteorológicas (intensidad, frecuencia, extensión espacial y duración), así como los cambios en sus características, se estudian con el cálculo del índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI) a diferentes escalas temporales (1, 3, 6, 9, 12 meses), y su propagación a sequías hidrológicas se realiza mediante el análisis de la humedad del suelo y de los caudales en los diferentes ríos de la CHJ.

La CHJ será la responsable de facilitar la información meteorológica objeto de estudio por parte de CEAM, que por su parte se encargará de generar resultados en las cuatro subtareas descritas. La CHJ, a su vez, a partir de las reuniones periódicas en el marco de la Comisión de Seguimiento, participará en la orientación de los análisis y en las conclusiones volcadas en los informes finales en base a su conocimiento de las tendencias observadas en el clima y en la evolución de los recursos hídricos.

Entregable 1. A la finalización del proyecto se entregará un informe explicativo de los análisis realizados, los resultados obtenidos y la información derivada evaluada.

##### Tarea 2: Formación.

En el marco de esta tarea se realizarán distintas jornadas de formación al personal de la CHJ para mejorar los conocimientos de meteorología, climatología, modelización numérica, etc., en base a los estudios realizados en el Área de Meteorología y Climatología del CEAM. Las temáticas propuestas de las jornadas se centrarán en las siguientes cuestiones, patrones de precipitación y sequías en la CHJ y su evolución, modelos numéricos de predicción y proyecciones climáticas. Las temáticas concretas se acordarán con CHJ al inicio de esta colaboración. Se prevé la realización de al menos una jornada por semestre, o la realización de periodos intensivos de formación con la realización de varias jornadas dependiendo de la disponibilidad del personal de CHJ interesado.

El calendario final de la formación, así como los temas de interés de cada jornada se decidirán de forma conjunta por ambas entidades en el marco de la Comisión de Seguimiento. La formación será responsabilidad de CEAM en las instalaciones y con los medios que para ello ponga a su disposición la CHJ.

##### Tarea 3: Escenarios Climáticos.

En esta tarea se propone realizar el *downscaling* a alta resolución de proyecciones climáticas provenientes de distintos modelos climáticos globales (GCMs) del CMIP6 (*Coupled Model Intercomparison Project Phase 6*) que consideran los mismos escenarios climáticos, conocidos como *Shared Socioeconomic Pathways* (SSPs), que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Escenarios climáticos considerados en el marco del CMIP6 (IPCC, 2021) y aplicados en las tareas abajo descritas

SSP	Escenario	Calentamiento estimado	
		2041-2060	2081-2100
SSP2-4.5	Emisiones de CO <sub>2</sub> mantenidas como en la actualidad hasta 2050 y descendiendo sin reducirse a cero en 2100.	2.0 °C	2.7 °C
SSP5-8.5	Emisiones de CO <sub>2</sub> triplicadas en 2075.	2.4 °C	4.4 °C

Específicamente, en la Tarea 3 se realizarán las siguientes subtareas:

1. Selección y descarga de datos procedentes de las simulaciones globales de diferentes escenarios climáticos en el marco del CMIP6.

Debido al elevado número de simulaciones climáticas realizadas por las distintas instituciones a nivel global, es necesaria la selección de las simulaciones que mejor representen la variable o variables climáticas deseadas en la vertiente mediterránea. Esto se realizará mediante una amplia consulta bibliográfica de los estudios de precisión y calidad de las proyecciones climáticas globales realizados, especialmente en la región mediterránea.

2. Calibración, validación y comparativa de distintos modelos estadísticos para el *downscaling*.

Los modelos estadísticos para el *downscaling* (SDM, por sus siglas en inglés) permiten realizar proyecciones climáticas a escalas regionales e incluso locales con menos recursos de computación en comparación con otras metodologías como el *downscaling* dinámico, es decir, mediante modelos climáticos regionales de alta resolución. Sin embargo, para la correcta generación de proyecciones climáticas a alta resolución mediante modelos estadísticos se requiere una calibración y validación de estos como se expone a continuación:

– Calibración. El SDM se calibra en cada estación meteorológica o en cada punto de la rejilla de la base de datos usada como referencia. Concretamente, se aplican métodos estadísticos a las series temporales largas (preferiblemente de al menos 30 años) en cada punto o estación y se extraen los parámetros que describen el comportamiento de cada variable. Una vez calibrado el modelo, este puede ser empleado para generar condiciones climáticas a partir de las simulaciones climáticas.

– Validación. La calidad y robustez del SDM se valida frente a observaciones no empleadas en la calibración de este. A partir de las variables simuladas en los modelos climáticos y los estadísticos obtenidos en cada uno de los puntos de la rejilla o estaciones se generan unas variables climáticas que se comparan con las observaciones de referencia. Este proceso permite evaluar la calidad y robustez del modelo para la generación de proyecciones climáticas a escala local o *downscaling*. Específicamente, se calculan desviaciones, el RMSE (*root-mean square error*) y el IOA (*Index of Agreement*).

– Comparativa. Los SDM se pueden clasificar según la estrategia de calibración en *Perfect Prognosis* (PP) y *Model Output Statistics* (MOS). Además, dentro de la estrategia PP hay distintas familias según la metodología empleada: función de transferencia (TG), análogos (ANA) o *weather types* (WT) y *weather generators* (WG). Por tanto, es importante realizar una evaluación de los diferentes SDMs para determinar las limitaciones y los potenciales de cada uno de estos. Esto se realiza comparando los resultados de la validación entre los distintos SDMs considerados.

3. Generación de proyecciones climáticas y corrección de posibles sesgos.

Con los SDMs calibrados y validados se pueden generar proyecciones climáticas en cada estación meteorológica o en cada punto de la rejilla de la base de datos de referencia. Además, se puede aplicar una corrección de sesgos de tipo QDM (*Quantile Delta Mapping*) por año o estación del año para mejorar la calidad de las proyecciones climáticas obtenidas.

4. Aplicación de metodologías estadísticas para la generación de redes homogéneas regulares.

Para el *downscaling* de proyecciones climáticas se pueden generar redes homogéneas regulares mediante la aplicación de metodologías estadísticas.

El objeto último de esta tarea es el estudio de la afección del cambio climático sobre los recursos hídricos. En consecuencia, la tarea concreta de generar las proyecciones climáticas será atribuible exclusivamente a CEAM. Ambas entidades consensuarán, para adaptarse en la medida de lo posible a las necesidades de la CHJ, el formato adecuado para la entrega de resultados, de manera que, en una tarea posterior que no es objeto del convenio, se puedan hacer modelizaciones hidrológicas para el estudio de la afección de las distintas proyecciones climáticas sobre los recursos hídricos. Igualmente, la CHJ colaborará, en las reuniones de la Comisión de seguimiento, en el análisis de las proyecciones obtenidas para las variables climáticas mediante la comparación con modelos anteriores.

Entregable 2. A la finalización del proyecto se entregará un informe explicativo resumiendo los principales resultados obtenidos en relación con las proyecciones climáticas para la Confederación Hidrográfica. Además, se entregarán ficheros de salidas de datos compatibles con los sistemas de datos de la CHJ.

Tarea 4: Medidas de adaptación-impacto de los cambios en los usos del suelo.

Esta tarea se plantea con el fin de estudiar los impactos de los cambios en los usos del suelo a escala regional en la climatología y ciclo hidrológico de las cuencas que conforman la CHJ. Teniendo en cuenta las actuaciones de reforestación y aforestación (englobadas en el término forestación) puestas en marcha por distintas instituciones a nivel global para mitigar el cambio climático, resulta de especial interés analizar los impactos biofísicos de estos cambios en los usos del suelo en el clima regional. Concretamente, se proponen las siguientes subtareas:

1. Modelización idealizada a alta resolución de diferentes estrategias de forestación.

La modelización numérica permite el análisis del impacto de diferentes grados de forestación en la dinámica atmosférica y en las variables hidrometeorológicas de la CHJ. En este contexto, se realizan simulaciones numéricas de varios años a alta resolución en la CHJ. Concretamente, se realiza una simulación de referencia o control (CNTRL), representativa del clima en la CHJ, y otras con diferentes grados y características (tipos de bosque) de forestación con el fin de cuantificar los cambios en el clima regional asociados a la forestación.

2. Análisis del impacto de la forestación en la precipitación.

El efecto de la forestación en la distribución espaciotemporal de la precipitación en la CHJ, así como en la intensidad y frecuencia de días de precipitación y extremos, se estudia mediante el cálculo y análisis de distribuciones de probabilidad para los diferentes escenarios de forestación y las distintas estaciones del año respecto a CNTRL. Además, los cambios en precipitación se evalúan en base a los cambios en la humedad del suelo, evapotranspiración y vapor de agua atmosférico mediante un análisis combinado de los cambios en el ciclo anual de estas variables.

3. Análisis del impacto de la forestación en otras variables.

A parte del impacto en precipitación, los cambios asociados a los usos del suelo pueden producir cambios importantes en otras variables atmosféricas. En este contexto, se analizan los cambios en la temperatura del aire y en el vapor de agua cerca de la superficie respecto a CNTRL, así como su propagación a capas más altas de la atmósfera. Análogamente, se analizan cambios en la formación y evolución de nubes bajas, intermedias y altas.

Esta tarea se enmarca en los Estudios específicos de adaptación al cambio climático que tiene que elaborar la CHJ donde se deben definir medidas específicas de

adaptación. Los estudios están encaminados a disponer de una base científica que apoye la inclusión de medidas de reforestación o de gestión del territorio de manera específica. Así, las tareas específicas de modelización serán competencia de CEAM mientras que la aportación de datos, de hipótesis para la definición de estrategias y las posibles zonas a modelar se hará, en la medida de lo posible, de forma compartida entre CEAM y la CHJ en base a su respectiva experiencia y las posibilidades que ofrezca la modelización empleada, así como de los plazos de presente convenio.

Entregable 3. A la finalización del proyecto se entregará un informe explicativo con los principales resultados y conclusiones derivados de este estudio de impacto en relación a los efectos de la aforestación en la región.

B) Plan de trabajo:

Tarea	Descripción	Año 1				Año 2			
		T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08
1) Análisis de datos históricos.	Análisis de datos climáticos procedentes de la CHJ para la mejora del conocimiento en el contexto de cambio climático.								
2) Impacto cambios en los usos del suelo.	Análisis de los impactos de los cambios en los usos del suelo (por ej. actividades de forestación) en el ciclo hidrológico y climatología de la CHJ.								
3) Escenarios climáticos.	Producción de escenarios climáticos a alta resolución actualizados con datos de las simulaciones climáticas más actuales del CMIP6.								
4) Formación.	Jornadas de formación al personal de la CHJ para optimizar el intercambio de conocimiento entre entidades.		X		X		X		X

C) Personal adscrito al presente convenio:

Por parte de la CHJ queda adscrito al presente convenio el personal técnico que determine la Comisión de Seguimiento, para colaborar en el correcto desarrollo del objeto del convenio.

Por parte del CEAM la Coordinadora del área de Meteorología y Climatología determinará las personas implicadas en el presente convenio.