

CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE

**EL MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO
AMBIENTE EN EL MARCO DEL PROYECTO PNUD-URU/16/G34 "5ª
COMUNICACIÓN NACIONAL DE URUGUAY A LA CMNUCC"**

Y

LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA -FACULTAD DE CIENCIAS,

En la ciudad de Montevideo, el ~~2~~ de ^{mayo} de 2019, comparecen: I) por una parte: LA FACULTAD DE CIENCIAS, en adelante FCIEN, representada por la Sra. Decana Mónica Marín constituyendo domicilio a estos efectos en: Iguá 4225; II) por otra parte: el MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE, en adelante MVOTMA, representado por el Director de Cambio Climático Arq. Ignacio Lorenzo constituyendo domicilio a estos efectos en Zabala 1432 piso 4.

PRIMERO: Antecedentes.

- 1) El presente Convenio Específico se inscribe en el Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad de la República (UDELAR) y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA), aprobado con fecha 5 de octubre de 1990, por el cual las partes se comprometen a elaborar y ejecutar programas y proyectos de cooperación técnica y científica.
- 2) El MVOTMA, por medio de la División de Cambio Climático, ejecuta el Proyecto PNUD-URU/16/G34 "Quinta Comunicación Nacional de Uruguay a la CMNUCC" – con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El proyecto está destinado a impartirle continuidad al proceso de elaboración de las Comunicaciones Nacionales, y a fortalecer institucionalmente al MVOTMA, permitiendo la elaboración y presentación de la Quinta Comunicación Nacional de Uruguay a la Conferencia de las Partes (COP) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), de acuerdo a las Directrices aprobadas por la COP en su Octava Sesión (Decisión 17/CP.8). Esta Comunicación Nacional registra los avances que logra Uruguay en el cumplimiento con los compromisos asumidos ante la CMNUCC, así como las necesidades que prevalezcan para ello. En particular, la Quinta Comunicación contendrá actividades e información relativas a investigación sobre cambio climático y observación sistemática en nuestro país así como a vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la zona costera de nuestro país.
- 3) La UDELAR, a través de la FCIEN, ha desarrollado actividades de investigación, extensión y docencia referidas a diferentes temáticas vinculadas a la variabilidad y predictibilidad climática, la interacción océano-atmósfera de gran escala, el rol de los océanos en el clima, la interacción entre procesos físicos y biológicos en el océano y específicamente en la generación de escenarios climáticos regionales.

SEGUNDO: Objeto.

El objeto de este Convenio Específico es analizar variabilidad y cambio climático observados en todo el territorio uruguayo (incluido el territorio antártico y marino), así como determinar posibles cambios durante el Siglo XXI a partir de proyecciones de modelos climáticos.

TERCERO: Obligaciones de las partes.

1. FCIEN se obliga a:

- a) Desarrollar los productos descriptos en el Anexo Técnico y entregar al MVOTMA en las fechas estipuladas: los documentos originales impresos de cada producto y dos copias digitales, así como el respaldo digital de toda la información de base utilizada para el alcance de los mismos.
- b) Entregar al MVOTMA los recibos oficiales correspondientes según los montos establecidos en la CUARTA cláusula emitidos a nombre del Proyecto PNUD-URU/16/G34. La entrega de los respectivos recibos oficiales al MVOTMA deberá realizarse en un plazo no mayor a cinco días hábiles luego de recibida la aprobación por parte del MVOTMA de los productos correspondientes, y en un plazo no mayor a cinco días hábiles de la firma de este convenio para el pago inicial.

2. MVOTMA se obliga a:

- a) Revisar los productos entregados por FCIEN y evaluar en un plazo máximo de 30 días corridos posteriores a la entrega de dichos productos la conformidad técnica para la aprobación de los productos. En caso que de dicha evaluación surjan observaciones por parte del MVOTMA, el plazo será interrumpido hasta que FCIEN levante dichas observaciones. En caso de no existir observaciones en el plazo antes mencionado, el MVOTMA dará como conformes los productos entregados.
- b) Solicitar a la oficina local de PNUD los pagos correspondientes a UDELAR con cargo al Proyecto PNUD-URU/16/G34 de acuerdo a los montos estipulados en la CUARTA cláusula.

CUARTO: Precio y forma de pago.

Se abonará a la UDELAR la suma de \$U 660.000 (pesos uruguayos seiscientos sesenta mil) por todo concepto incluidos los impuestos e imprevistos en los que la FCIEN pudiera incurrir, a realizarse en tres pagos. Los pagos se realizarán a través de una transferencia bancaria a la cuenta rotatoria en pesos N° 001559380-00002, de UDELAR.

El primer pago será por \$U 200.000 (pesos uruguayos doscientos mil) y se realizará dentro de un plazo máximo de treinta días hábiles contados desde la aprobación técnica del plan y cronograma de actividades ajustado y de la entrega del recibo oficial correspondiente.

El segundo pago será por \$U 200.000 (pesos uruguayos doscientos mil) y se realizará dentro de un plazo máximo de treinta días hábiles contados a partir de la aprobación técnica de los productos E2 y E3 descriptos en el Anexo Técnico y de la entrega del recibo oficial correspondiente.

El tercer pago será por \$U 260.000 (pesos uruguayos doscientos mil) y se realizará dentro de un plazo máximo de treinta días hábiles contados a partir de la aprobación técnica de los productos E1, E4, E5 y E6 descritos en el Anexo Técnico y de la entrega del recibo oficial correspondiente.

QUINTO: Ausencia de responsabilidad laboral y conformación del equipo de investigación.

Queda acordado por el presente que no se constituye ninguna relación laboral o de subordinación entre el MVOTMA y las personas que trabajan para UDELAR, siendo de cargo de UDELAR todos los aportes que correspondan pagar por su actividad a la institución de previsión social y los tributos pertinentes, y que se deberá pagar única y exclusivamente y por todo concepto el precio establecido en la cláusula CUARTO del presente Convenio.

La FCIEN deberá proveer investigadores de probada trayectoria y especialización en las materias objeto de este convenio específico, así como también proveer y/o contratar investigadores de iniciación para que apoyen en la realización de los productos.

La FCIEN podrá contratar a los investigadores en las diversas modalidades de contratación que crea pertinentes y podrá aceptar también la participación de investigadores en carácter honorario. En todos los casos la FCIEN será responsable de las obligaciones tributarias y laborales que se desprendan de dichos vínculos, debiendo probar su cumplimiento en cualquier momento que le sea requerido por el MVOTMA.

La FCIEN deberá presentar el listado de investigadores que desarrollarán las actividades y los productos incluyéndolos en el documento de plan y cronograma de actividades. Si por cualquier circunstancia alguno de los investigadores no pudiera continuar en el desarrollo de las actividades y de los productos, la FCIEN será responsable de proporcionar en su lugar a investigadores con un nivel académico y experiencia similar que permita el alcance adecuado de las actividades y los productos.

SEXTO: Plazo del Convenio Específico.

El Convenio Específico estará vigente desde la fecha de su firma hasta el 28 de febrero de 2020, pudiendo prorrogarse por acuerdo de todas las partes. Los plazos de las entregas de cada producto se encuentran contemplados en el Anexo Técnico, pudiendo prorrogarse por acuerdo de todas las partes o por razones de fuerza mayor o en caso fortuito que impida o implique una suspensión temporal de la ejecución de las tareas reseñadas.

SEPTIMO: Recisión.

El solo hecho de no cumplir con cualquiera de las obligaciones detalladas en el presente, será causa de recisión unilateral del convenio específico, generándose el derecho para la parte afectada por dicho incumplimiento, de finalizar la relación contractual sin expresión de causa y sin que se genere derecho a indemnización alguna.

A título enunciativo, este Convenio se rescindirá:

- a) Por fuerza mayor o caso fortuito que impida la ejecución de las obligaciones.

- b) Por incumplimiento de las obligaciones estipuladas, entre otras por las que se detallan a continuación (sin que sea una enumeración taxativa):
1. No se ejecuten los productos de acuerdo con el Anexo Técnico;
 2. No se rehagan, modifiquen o completen los productos que el MVOTMA no apruebe y observe por deficientes o incompletos;
 3. No se abone el precio estipulado en la cláusula CUARTO en tiempo y forma.

En cualquiera de los casos reseñados el MVOTMA abonará a UDELAR con cargo al Proyecto PNUD-URU/16/G34, exclusivamente la cuota parte proporcional a los trabajos recibidos y aceptados a satisfacción del MVOTMA, sin que UDELAR tenga derecho a indemnización alguna.

OCTAVO: Mora automática.

La mora en el cumplimiento de la obligación se producirá de pleno derecho, por el solo vencimiento de los plazos acordados, sin necesidad de interpelación judicial o extrajudicial alguna, o por la realización u omisión de cualquier actor o hecho que se traduzca en hacer o no hacer algo contrario a lo estipulado.

NOVENO: Uso y propiedad de la información utilizada y producida.

Los documentos, materiales, información y productos resultantes del presente Convenio Específico serán propiedad conjunta del MVOTMA, PNUD y la FCIEN y podrán ser difundidos y utilizados de manera exclusiva para fines de gestión pública y/o académicos vinculados con el desarrollo sostenible y la lucha contra el cambio climático por cualquiera de las partes.

Los resultados obtenidos podrán publicarse en ámbitos científicos y/o técnicos, mencionando los autores, instituciones participantes y este Convenio Específico.

Todos los datos, informes y documentación utilizada durante la realización de este Convenio Específico cuya producción sea previa al Convenio Específico y cuya propiedad intelectual esté debidamente registrada, será utilizada de acuerdo a los derechos de propiedad intelectual vigentes y su autoría será debidamente informada en todos los productos de este convenio específico.

DÉCIMO: Coordinación y supervisión.

La coordinación de la ejecución de las actividades, así como del equipo de investigación conformado para alcance de los Productos será realizada por el investigador Dr. Marcelo Barreiro de FCIEN.

La revisión y aprobación técnica de los productos será realizada por Mónica Gómez Erache del MVOTMA.

DÉCIMO PRIMERO: Comunicación entre las partes.

Las partes establecen como domicilios especiales aquellos indicados como suyos en la comparecencia, otorgando validez al telegrama colacionado y a la carta con acuse de recibo, para cualquier notificación que deban hacerse con motivo de la ejecución de este Convenio Específico. Cualquiera de las partes podrá mudar su domicilio, mientras que lo comunique en forma previa y fehaciente a la otra parte.

Sin perjuicio de ellos y a los efectos de las comunicaciones entre las partes, el MVOTMA autoriza a Mónica Gómez con teléfono 29170710 int. 1225 y correo electrónico monica.gomez@mvotma.gub.uy. Por su parte la FCIEN autoriza a Marcelo Barreiro con teléfono 25258624 al 26 int. 317 y correo electrónico barreiro@fisica.edu.uy.

El MVOTMA podrá convocar con al menos tres días de antelación a instancias de coordinación o reuniones de trabajo con el Coordinador de la ejecución de los productos y /o al equipo de trabajo de UDELAR a efectos de dar seguimiento y supervisión a las actividades necesarias para el alcance de los productos.

En prueba de conformidad se firman tres ejemplares del mismo tenor en el lugar y fecha arriba indicados.


Arq. Ignacio Lorenzo
Director de Cambio Climático
Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente


Dra. Mónica Marín
Decana Facultad de Ciencias
Universidad de la República

**Convenio Universidad de la República, Facultad de Ciencias –Ministerio de
Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Proyecto PNUD-
URU/16/G34**

ANEXO TÉCNICO

1. Marco conceptual

Uruguay está ubicado geográficamente en una región de gran variabilidad climática en todas las escalas de tiempo. El clima de Uruguay comparte características con la región del Sudeste de Sudamérica, definida entre los $\sim 20^{\circ}$ - 40° S al este de 60° W. Es sabido que las condiciones climáticas de esta región dependen de factores que van más allá de estos límites. Por lo tanto, para entender el clima de Uruguay, tanto en el promedio como en sus variaciones, es necesario considerar la circulación atmosférica a escala continental así como la influencia de los océanos circundantes.

La variabilidad natural del clima induce cambios año a año sobre Uruguay muy grandes, principalmente en precipitaciones. En esta escala de tiempo, los océanos globales, y en particular el Pacífico tropical, juegan un rol fundamental. Entre ellos se destaca El Niño, que es un fenómeno que resulta del acoplamiento entre el océano y la atmósfera del océano Pacífico tropical. A nivel oceánico El Niño (La Niña) consiste en un calentamiento (enfriamiento) anómalo de las aguas ecuatoriales del océano Pacífico central y oriental. Durante un evento Niño el calentamiento induce cambios en la precipitación tropical lo cual altera las regiones de liberación del calor que gobiernan los movimientos atmosféricos. Como respuesta la atmósfera genera ondas que se propagan dentro de la región tropical y hacia altas latitudes. Estas ondas inducen anomalías de circulación sobre nuestra región alterando la posición e intensidad de la corriente en chorro, así como el Jet de capas bajas (Barreiro 2017). Por lo tanto, es capaz de alterar las precipitaciones y la temperatura de nuestro país. Así, el estudio de la variabilidad climática natural de nuestra región debe considerar el impacto de este fenómeno.

Más allá de estas variaciones año a año, el clima presenta variabilidad década a década lo cual se denomina variabilidad inter-decaderial. En estas escalas de tiempo los océanos también juegan un papel fundamental. Un ejemplo de variaciones inter-decaderiales que tiene relevancia para nuestro país es la Oscilación Decadal del Pacífico (ODP), que consiste en un patrón de anomalías similar a la de El Niño pero con escalas temporales más largas (Mantua et al 1997). Durante la fase cálida de la ODP la temperatura de la región tropical-este del Pacífico está por encima de lo normal mientras que en el Pacífico norte está anormalmente fría. Asimismo, durante la fase cálida de la ODP los eventos Niño tienden a ser más frecuentes e intensos que en la fase fría. Por lo tanto la influencia de El Niño, y en particular sobre el sudeste de Sudamérica, será diferente en diferentes décadas ya que cambios en la evolución del evento pueden alterar los patrones de teleconexiones y por ende las anomalías atmosféricas sobre nuestra región (Barreiro 2010).

Superpuesto a la variabilidad natural, se encuentra la señal del cambio climático, que se refiere a las variaciones climáticas causadas por las actividades humanas. Al día de hoy científicamente no existen dudas sobre el efecto antropogénico sobre el clima. No obstante, el estudio del cambio climático tiene dos etapas -detección y atribución- y es bueno resaltar que la detección de cambio en el clima no implica directamente que pueda ser atribuible a la acción antropogénica. Dado que el clima varía naturalmente en un continuo de escalas temporales desde horas y días a siglos y milenios es necesario contar con series observadas largas para estudiar los efectos de la acción

humana. Además, el cambio climático se observa más fácilmente a escala global. Factores como cambios en el uso del suelo o polución local complican la detección de la señal de calentamiento antropogénico en escalas pequeñas. Por ello, para atribuir un cambio al hombre debe existir una comprensión del fenómeno ocurrido y de los procesos involucrados.

El clima se define sobre un período de al menos 30 años. Por lo tanto, una forma de ver los cambios ocurridos en el clima es tomar la diferencia entre dos períodos consecutivos de 30 años. No obstante, la variabilidad inter-decaderial natural esconderá la señal antropogénica. Además, de acuerdo a la teoría, los procesos de radiación involucrados en el efecto invernadero predicen que un aumento exponencial en la concentración de CO₂ en la atmósfera da lugar a un aumento lineal de la temperatura. Por ello, para estudiar el cambio climático es más usual considerar la tendencia en todo el período considerado, que si bien estará "contaminada" por la variabilidad natural, se espera que represente mejor el impacto del aumento exponencial de la concentración de CO₂ en la atmósfera debido a las actividades humanas.

2. Objetivo general

El objeto de este Convenio Específico es analizar variabilidad y cambio climático observados en todo el territorio uruguayo (incluido el territorio antártico y marino), así como determinar posibles cambios durante el Siglo XXI a partir de proyecciones de modelos climáticos.

Objetivos específicos

- O1) Analizar la variabilidad observada del clima de Uruguay.**
- O2) Efectuar una proyección del clima sobre el territorio uruguayo para el Siglo XXI.**
- O3) Downscaling estadístico para realizar proyecciones sobre el territorio Uruguayo al norte y al sur de la cuenca del Río Negro.**
- O4) Estudiar los cambios climáticos observados en el continente Antártico Uruguayo.**
- O5) Analizar los cambios climáticos observados en el mar territorial y Atlántico Sudoccidental**
- O6) Capacitación a técnicos del INUMET en el desarrollo de escenarios climáticos adaptados al territorio nacional.**

Metodología

La metodología propuesta para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos se describe a continuación.

Se describirá la variabilidad del clima de Uruguay enfocando en temperatura, precipitación y vientos a los efectos de brindar una base para la comparación con las tendencias observadas.

Se considerará las proyecciones de modelos climáticos bajo escenarios RCP4.5 (emisiones moderadas) y RCP8.5 (emisiones extremas) en dos períodos: 2020-2044

(clima futuro cercano), y 2075-2099 (clima futuro lejano). Se enfocará en las proyecciones de temperatura y precipitación en cuanto a valores medios anuales y estacionales, así como en sus valores extremos. Se dará una medida de la incertidumbre asociado a las proyecciones.

Se determinará las tendencias ocurridas en temperatura, salinidad, corrientes y altura del nivel del mar en el océano adyacente.

Se considerará las tendencias observadas en temperatura en la Península Antártica e Isla del Rey Jorge donde Uruguay tiene su base.

3. Datos a utilizar

Se utilizará datos de precipitación, temperatura media, máxima y mínima de la base de datos global CRU TS4.01 que cubre el período 1901-2016. Asimismo se usará datos del Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), de sus estaciones meteorológicas y pluviómetros, que complementará la información obtenida de bases de datos grilladas globales.

Para estudiar los extremos de precipitación y temperatura en todo el país se usará la base de datos desarrollada por el proyecto CLIMDEX.

Las variables de circulación atmosférica a considerar se obtendrán de re análisis atmosféricos tales como NCEP-NCAR CDAS1 o NCEP CFSR. La base de datos a utilizar dependerá de su validación y período de tiempo disponible.

Las salidas de los modelos climáticos de CMIP6 se emplearán si se encuentran disponibles al comienzo de este Convenio. Se plantea como alternativa utilizar la base de datos de CMIP5 y la posibilidad de utilizar salidas de algún modelo de CMIP6 a medida que se hagan disponibles. Se utilizará el subconjunto de modelos climáticos de CMIP5 que mejor representen la variabilidad climática observada durante el Siglo XX. Los estudios disponibles indican que los modelos climáticos globales simulan el clima de Uruguay en forma similar a los modelos climáticos regionales, por lo que el uso de modelos regionales de mayor resolución espacial no tiene un valor agregado significativo. Esto se debería en parte a que no hay accidentes topográficos importantes en nuestro país.

A efectos de obtener una mayor resolución espacial para las proyecciones climáticas al norte y sur del Río Negro, se realizará un downscaling estadístico. Este procedimiento se basa en utilizar las relaciones estadísticas históricas entre la circulación atmosférica y el clima regional para proyectar cambios a futuro, y complementa las proyecciones obtenidas de los modelos climáticos globales. Se usará las tendencias de Índices de extremos calculados de los modelos CMIP5 para obtener una medida de los cambios potenciales de estos índices.

Se utilizará datos de una asimilación oceánica: SODA 7.3.2 durante el período 1980 – 2015.

4. Actividades

Análisis del efecto del cambio y la variabilidad climática en Uruguay

A1) Generación de bases de datos según consta en el ítem Entregables.

A2) Elaboración de los informes conforme consta en el ítem Entregables.

Generación de capacidades en las instituciones nacionales

A3) Selección de técnicos nacionales para realización de los objetivos planteados en este documento.

A4) Formación de técnicos nacionales en manejo de base de datos interactivas, análisis atmosférico y modelación en interacciones océano-atmósfera.

A5) Formación de técnicos del INUMET en la generalización y utilización de las herramientas generadas.

5. Entregables

Análisis del efecto del cambio y la variabilidad climática en Uruguay

E1) Base de datos de las variables analizadas para la zona costera.

E2) Informe conteniendo el análisis de la variabilidad observada del clima de Uruguay

E3) Informe conteniendo la proyección del clima sobre Uruguay para el siglo XXI.

E4) Informe conteniendo downscaling estadístico de la proyección del clima al norte y sur del Río Negro.

E5) Informe conteniendo los cambios climáticos observados en el mar territorial, en el ASO y en la Península Antártica.

Generación de capacidades en las instituciones nacionales

E6) Materiales para el dictado de cursos dirigidos a técnicos del Gobierno Nacional e INUMET (Guías, manuales y presentaciones en diapositivas).

6. Cronograma de actividades propuestas

Cronograma de actividades ajustado y validado	X			
Selección de técnicos nacionales.	X			
Validación de los datos de las variables a ser empleadas.	X			
Desarrollo de la Base de datos de las variables analizadas		X	X	X

Análisis de la variabilidad observada del clima de Uruguay	X	X		
Análisis de la proyección del clima sobre Uruguay para el Siglo XXI.	X	X		
Downscaling estadístico de la proyección del clima al norte y sur del Río Negro		X	X	
<i>Estudiar los cambios climáticos observados en el continente Antártico Uruguayo, el mar territorial y Atlántico Sudoccidental</i>		X	X	X
Capacitación de técnicos nacionales.	X			X
<i>Capacitación de técnicos del Gobierno Nacional e INUMET.</i>	X	X	X	X
<i>Guía para cursos de capacitación</i>	X	X		