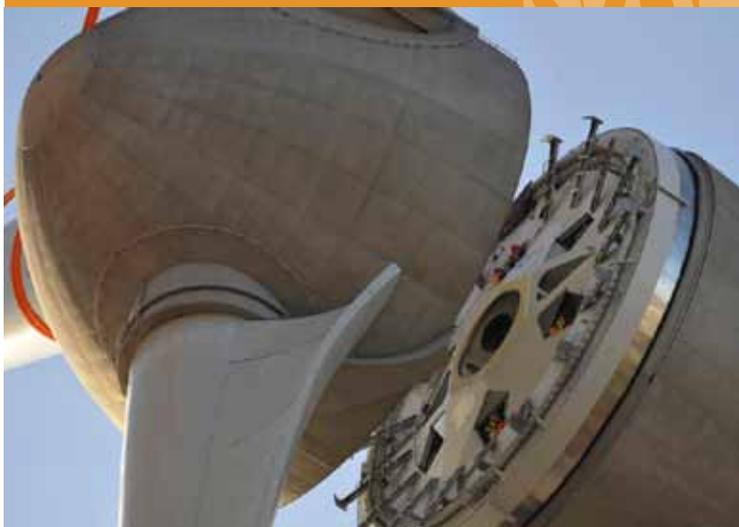




# CAMBIO CLIMÁTICO EN URUGUAY: ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES NECESARIAS PARA ENFRENTARLO



En Uruguay la generación eólica contribuye a promover la diversificación de la matriz del sector eléctrico de modo a reducir las emisiones de GEI del país.  
Foto: Morris Mac Matzen, [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com)

→ En Uruguay, el incremento de la variabilidad climática se deja notar ya en forma de un aumento de precipitaciones y de aumento de la frecuencia de grandes tormentas. Al mismo tiempo, en los últimos cien años ha ido aumentando el número de días consecutivos sin lluvias. La variabilidad de la precipitación y frecuencia de fenómenos extremos son dos ejemplos de cómo el cambio climático afecta a la economía del país, en este caso a la producción agropecuaria y al sector energía. Cuando hay muchos días sin llover, aunque caigan 70 mm el agua no se aprovecha, porque si llueve más de lo que es capaz de absorber el suelo, esa agua se pierde por escorrentía y puede acabar desbordando ríos, lo cual afecta también la producción hidro-energética. Según una evaluación recientemente finalizada de flujos de inversión y financieros (FI&F), el valor actualizado neto que se estima necesario, de aquí al 2030, para enfrentar el cambio climático en estos dos sectores clave- energía y agropecuario- es de US\$ 2,80 miles de millones.

La Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento (FI&F) es un componente del Proyecto Global del PNUD “Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático”. Uruguay es uno de los 20 países que participa en el proyecto al nivel mundial. El proyecto está financiado por los gobiernos de Noruega, Suiza, España, Finlandia, el PNUD y la Fundación de las Naciones Unidas.

<http://www.undpcc.org/es/uruguay>

## Selección de sectores

La evaluación de los flujos de inversión y financieros necesarios para enfrentar el cambio climático en Uruguay fueron seleccionados dos sectores que se consideran de importancia estratégica para el Uruguay: el energético y agropecuario/forestal.

La **energía** constituye un sector estratégico desde el punto de vista económico en función de la evidente relación entre la disponibilidad de energía y el desarrollo económico. El sector energético de Uruguay se caracteriza por una oferta escasamente diversificada, con fuerte dependencia del petróleo importado (55- 60% de la oferta de energía), e importante participación de la energía hidroeléctrica (25-30% promedio, dependiendo de las condiciones hidrológicas anuales). Este sector fue analizado desde la óptica de su potencial de mitigación.

La alta importancia del sector **agropecuario** para el funcionamiento y el desarrollo de Uruguay es indiscutible, a pesar de que la actividad primaria es responsable de solamente el 10% del PBI (incluyendo a la actividad forestal). Cuando se considera el sector agroindustrial la participación del sector en el PBI Nacional varió entre un 20 y un 37% (Fuente: MGAP-DIEA), constituyendo el valor de los productos agropecuarios e agroindustriales un 65% del total exportado por el país. El sector contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero del Uruguay, siendo la ganadería responsable de más de 90% de las emisiones sectoriales (DINAMA, 2009). El sector tiene gran potencial de mitigación y adaptación al cambio climático.

## Arreglos institucionales

La Unidad de Cambio Climático, perteneciente a la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente lideró la coordinación institucional y aseguro el flujo de intercambio de información entre los ministerios

implicados en el proceso. Éstos forman parte del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático compuesto por representantes del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente; Ministerio de Relaciones Exteriores; Ministerio de Defensa Nacional; Ministerio de Industria, Energía y Minería; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca; Ministerio de Salud Pública; Ministerio de Turismo y Deporte; Ministerio de Economía y Finanzas; Oficina de Planeamiento y Presupuesto; el Sistema Nacional de Emergencias y Congreso de Intendentes.

Los supuestos económicos, ambientales y sociales que definen los distintos escenarios del estudio fueron consensuados por medio de diálogos inter-ministeriales. Bajo este liderazgo, tanto el PNUD como el Instituto Torcuato di Tella pusieron a disposición de los equipos nacionales asistencia técnica basada en su experiencia internacional.

En Latino América, el proyecto global se ha reforzado a través de la iniciativa regional del PNUD “Políticas Climáticas 2012”, cuyo apoyo técnico y financiero ha servido para amplificar el impacto de este proceso en la región.

## EVALUACION FLUJOS FINANCIAMIENTO

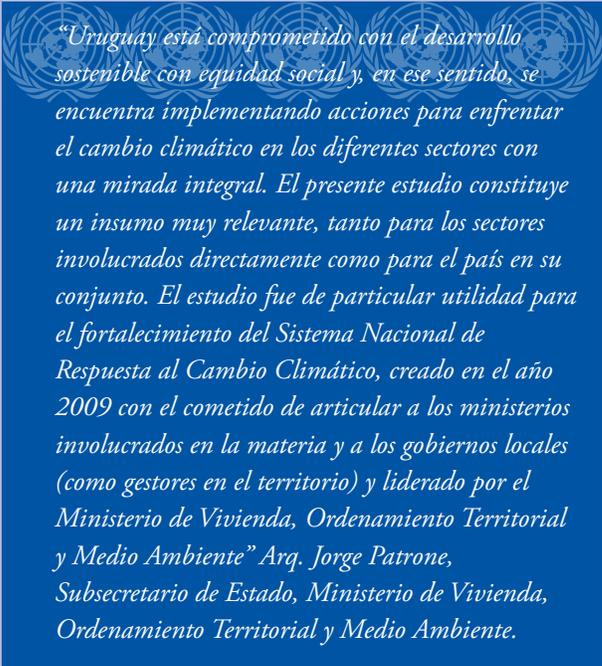
### Objetivos de la evaluación de FI&F

El objetivo de la evaluación es determinar los FI&F necesarios para abordar el cambio climático. La evaluación se basa en estudios, planes y estrategias elaborados por el Gobierno del Uruguay para responder a las preguntas: «Desde una perspectiva de desarrollo, ¿qué tiene que hacer mi país para enfrentar el cambio climático en sectores clave, y cuáles medios financieros son necesarios para alcanzar ese objetivo?»

El equipo nacional examinó las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales opciones de adaptación/mitigación para los sectores seleccionados en los próximos 25 años?
- ¿Quién invierte en el sector / cuáles son los grupos de interés y fuentes principales?
- ¿Qué cambios / aumentos de los FI&F serán necesarios en el sector?
- ¿Cuáles serán las necesidades generales de FI&F para hacer frente al cambio climático en los sectores?

Para cada sector se desarrolló un escenario de línea base y un escenario de adaptación/ mitigación para determinar los flujos de inversión (FI) y financieros (FF) de las medidas entre 2006 y 2030. Los valores se dan en dólares EEUU constantes de 2005 (1dólar EEUU = 19.3 UYU). Las entidades de inversión analizadas son: los hogares (inversiones ciudadanas), las empresas (privadas y ONGs), así como el gobierno (fondos públicos).



“Uruguay está comprometido con el desarrollo sostenible con equidad social y, en ese sentido, se encuentra implementando acciones para enfrentar el cambio climático en los diferentes sectores con una mirada integral. El presente estudio constituye un insumo muy relevante, tanto para los sectores involucrados directamente como para el país en su conjunto. El estudio fue de particular utilidad para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático, creado en el año 2009 con el cometido de articular a los ministerios involucrados en la materia y a los gobiernos locales (como gestores en el territorio) y liderado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente” Arq. Jorge Patrone, Subsecretario de Estado, Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

### Para el sector energético (mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero)

Durante el período 2007-2030, el sector deberá invertir aproximadamente US\$ 1.868,32 millones para 3 medidas de mitigación planteadas, mientras que la cuarta medida genera un ahorro neto de US\$ 1.662,84 millones, lo que lleva a una necesidad total de US\$ 205,48 millones para las cuatro medidas. Las 4 medidas seleccionadas fueron:

- Eficiencia energética: El escenario de mitigación incorpora el impacto de medidas de uso eficiente de la energía (US\$ 35,54 millones);
- Energía eólica: Se supuso una meta de incorporación de 300MW de energía eólica durante el período 2010-2014 y 300MW adicionales durante el período 2016-2030 (US\$ 1.105,35 millones);
- Generación biomasa: Se supuso una meta de incorporación de 200MW adicionales de capacidad instalada al año 2015 (US\$ 727,43 millones); y
- Generación de carbón vs. gas natural: Se supuso que la expansión del parque térmico se realiza mediante la instalación de centrales de ciclo combinado a gas natural de módulos de 180 MW (un ahorro neto de US\$ 1.662,84 millones).

Dentro de estos cálculos, los recursos nacionales de las corporaciones tendrán que aumentar por valor de US\$ 62,92 millones, mientras que los recursos externos de las corporaciones obtendrán ahorros de US\$ 910,63 millones. Los fondos nacionales del gobierno conocerán un ahorro de US\$ 1.492,36 millones, mientras que los fondos externos del gobierno deberán ser aumentados en US\$ 545,55 millones.

### Sector agropecuario/forestal (mitigación de las emisiones y adaptación a los impactos del cambio climático)

Durante el período 2006-2030, el sector deberá invertir en las medidas un valor estimado de US\$4.597,98 millones.

Las 3 medidas seleccionadas fueron:

- Silvicultura: El secuestro de carbono en bosques comprende principalmente la forestación de pastizales sobre suelos declarados de prioridad forestal, y la sustitución de especies en bosques plantados existentes (US\$ 1.320,48 millones);
- Intensificación: La intensificación de la producción ganadera comprende ganadería de carne extensiva y producción lechera (US\$ 1.837,66 millones); y
- Agricultura: El secuestro de carbono en suelos agrícolas comprende el incremento en la rotación de cultivos con pasturas en sistemas de agricultura de secano y de arroz (US\$ 1.439,84 millones).

Dentro de estos cálculos, los recursos nacionales de las corporaciones tendrán que aumentar por valor de US\$ 2.741,82 millones, mientras que los recursos externos requeridos por parte de las corporaciones serán US\$ 1.773,52 millones. Los recursos nacionales del gobierno necesitan US\$ 82,66 millones adicionales, mientras que los fondos externos del gobierno no requieren fondos adicionales.

## EVALUACIONES IMPLICACIONES POLITICAS

### Para el sector energético (mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero)

- La implementación de acciones de mitigación requerirá de políticas públicas específicas orientadas a superar las barreras para la inversión. Los objetivos establecidos por la política energética definida a nivel nacional para el período 2005-2030 quedan refrendados por los resultados arrojados por este estudio.
- El marco institucional relacionado con las políticas de cambio climático debe ser reforzado para promover una adecuada articulación de los organismos de gobierno con competencias en la materia, así como la participación de otros actores públicos y privados involucrados en la gestión de los asuntos relacionados con el cambio climático.

### Para el sector agropecuario/ forestal (mitigación de las emisiones y adaptación a los impactos del cambio climático))

- El escenario propuesto, implica una reducción en la huella de carbono de los productos, dado que el incremento en la productividad es de mayor magnitud que el que se produciría en las emisiones de gases de efecto invernadero. Uruguay fue el primer país en

## TABLAS DE SÍNTESIS DE COSTO INCREMENTAL DE INVERSIÓN

Tabla 1: FI, FF y costo de O&M incrementales acumulativos descontados, por tipo de inversión, entidad de Inversión y fuente de financiamiento. En millones de dólares constantes de 2005. Período 2007-2030 (sector energía), período 2006-2030 (sector agropecuario).

Entidad inversora	Fuente de FI&F		Energía			Agropecuario / forestal		
			$\Delta FI$	$\Delta FF$	$\Delta O\&M$	$\Delta FI$	$\Delta FF$	$\Delta O\&M$
Hogares	Doméstica	Capital propio y deuda	-	-	-	-	-	-
Empresas	Doméstica	Capital propio	42,14	-	-	1.122,13	1,03	584,18
		Préstamos domésticos	17,11	3,67	-	456,29	-	578,19
	Externa	IED	-921,61	-	-	1.229,98	10,30	533,24
		Préstamos externos	10,98	-	-	-	-	-
		Asistencia externa	-	-	-	-	-	-
<b>Total Empresas</b>			<b>-851,38</b>	<b>3,67</b>	<b>-</b>	<b>2.808,40</b>	<b>11,33</b>	<b>1.695,60</b>
Gobierno	Doméstica	Fondos propios (presup.)	0,77	2,45	-1.495,58	-	54,19	28,46
	Externa	Préstamos externos	545,55	-	-	-	-	-
		Asistencia externa	-	-	-	-	-	-
<b>Total Gobierno</b>			<b>546,31</b>	<b>2,45</b>	<b>-1.495,58</b>	<b>-</b>	<b>54,19</b>	<b>28,46</b>
<b>TOTAL</b>			<b>-305,07</b>	<b>6,12</b>	<b>-1.495,58</b>	<b>2.808,40</b>	<b>65,52</b>	<b>1.724,07</b>

FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento, O&M = Costos de operación y mantenimiento  
 $\Delta FI$  &  $\Delta FF$  = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros;  $\Delta O\&M$  = cambio gradual en operación y mantenimiento  
 Los valores negativos significan un ahorro neto  
 Fuente: Resultados de evaluación FI&F

proponer el concepto de emisiones por unidad de producto como medida para la mitigación del cambio climático en el sector agropecuario, y las medidas seleccionadas están en sintonía con esa posición internacional del país.

- La medida de secuestro de carbono en suelos agrícolas mediante el incremento en la adopción de rotaciones de cultivos con pasturas se enmarca en la política recientemente implementada para la conservación de suelos. Cabe destacar que el uso de financiamiento de carbono puede ser más eficaz que la política de “comando y control” actualmente considerada.

### De manera más amplia en el ámbito de mitigación del cambio climático

- En la esfera internacional, mientras se define un acuerdo multilateral para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a partir de 2013, Uruguay podría diseñar una estrategia para acceder a los mercados de carbono mediante acuerdos bilaterales o multilaterales con un número reducido de Estados.
- En el ámbito local, la implementación de las medidas de mitigación y adaptación requiere de políticas en materia de infraestructuras y de capacitación técnica. A efectos de cómputo de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y de acceso a mercados, también es necesario el refuerzo institucional para responder a los requerimientos de MRV (monitoreo, reporte y verificación).

Tabla 2: Flujos de inversiones y flujos de financiamiento incrementales anuales para las inversiones en cada sector. En millones de US\$ constantes de 2005. Periodo 2007-2030 (sector energía), periodo 2006-2030 (sector agropecuario).

Año	Energía			Agropecuario / forestal		
	$\Delta FI$	$\Delta FF$	$\Delta O\&M$	$\Delta FI$	$\Delta FF$	$\Delta O\&M$
2006	-	-	-	2,95	0,13	4,94
2007	-	-	-10,04	6,00	0,23	8,40
2008	-	-	-21,53	32,74	0,54	12,24
2009	-	-	-45,21	57,88	0,85	17,23
2010	-	-	-42,78	77,53	1,12	22,68
2011	-	-	-51,32	88,62	1,34	27,10
2012	142,29	0,44	-53,82	104,70	1,64	31,37
2013	57,07	0,43	-75,01	106,83	1,77	37,33
2014	-193,12	0,42	-151,67	120,78	2,08	43,30
2015	-110,24	0,41	-126,81	119,54	2,19	49,08
2016	356,38	0,41	-104,02	132,86	2,50	55,31
2017	-117,87	0,40	-85,19	132,10	2,62	61,36
2018	-53,72	0,39	-81,66	145,21	2,95	68,23
2019	-52,74	0,38	-85,78	141,97	3,04	74,97
2020	-51,84	0,38	-68,94	153,19	3,40	84,53
2021	-50,95	0,37	-78,37	152,05	3,55	93,41
2022	-107,78	0,36	-79,96	165,75	3,96	104,34
2023	-49,22	0,36	-65,80	163,39	4,19	116,17
2024	-48,33	0,35	-67,45	177,66	4,68	129,51
2025	-47,44	0,34	-66,69	166,91	4,91	143,92
2026	-46,56	0,34	-58,64	190,64	5,37	153,85
2027	1,33	0,33	-52,93	189,39	5,43	158,01
2028	1,30	0,33	-64,86	204,64	5,89	170,09
2029	1,28	0,32	-72,00	204,36	6,10	180,72
2030	1,25	0,31	-92,06	220,80	6,54	191,20
<b>TOTAL</b>	<b>-368,91</b>	<b>7,06</b>	<b>-1.702,49</b>	<b>3.258,49</b>	<b>77,01</b>	<b>2.039,32</b>

*FI = Flujo de inversión, FF = Flujo de financiamiento  
O&M = Costos de operación y mantenimiento  
 $\Delta FI\&F$  = cambio gradual en la inversión y los flujos financieros;  $\Delta O\&M$  = cambio gradual en operación y mantenimiento  
Los valores negativos significan un ahorro neto  
Fuente: Resultados de evaluación FI&F*



**Plataforma de conocimiento en español**  
El sitio web del proyecto [www.undpcc.org](http://www.undpcc.org) contiene información sobre las actividades en Uruguay, la metodología FI&F, así como otros recursos.

Febrero 2012

### Más información sobre las actividades en Uruguay

**Mariana Kasprzyk**  
Coordinador nacional del proyecto  
mkasp@adinet.com.uy

**Rafael Bernardi**  
UNDP Uruguay  
rafael.bernardi@undp.org

**Rebecca Carman**  
Coordinadora de proyectos  
PNUD Nueva York  
rebecca.carman@undp.org

**Carlos Salgado**  
PNUD, Centro Regional Latino América y el Caribe  
carlos.salgado@undp.org