



*Liberté • Égalité • Fraternité*

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

COOPERACIÓN REGIONAL  
PARA LOS PAÍSES ANDINOS

*SEMINARIO INTERNACIONAL*

# **LAS ENERGÍAS RENOVABLES HOY**

## **PERSPECTIVAS DE COLABORACIÓN ENTRE AMÉRICA LATINA Y EUROPA**

*Sede de la Secretaría General de la Comunidad Andina  
Av. Andrés Aramburú cdra. 4 ,San Isidro  
Lima, 1 y 2 de Marzo de 2012*

**COMUNIDAD  
ANDINA**



**Apoyando**



Institut de recherche  
pour le développement



UNIVERSIDAD  
PERUANA  
CAYETANO  
HEREDIA



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

---

# **LAS ENERGÍAS RENOVABLES HOY PERSPECTIVAS DE COLABORACIÓN ENTRE AMÉRICA LATINA Y EUROPA**

## **Estado de la Innovación Tecnológica en América Latina Sector Energías Renovables**

Sede de la Secretaría General de la Comunidad Andina

*Lima, 1 y 2 de marzo de 2012*



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

---

# Contenido

- ✓ Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas
- ✓ Estado de la Innovación Tecnológica en América Latina - Sector Energías Renovables



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

---

# **Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas**



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

## Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

---

- ✓ Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)
- ✓ Recurso Renovable Marino (undimotriz)



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)

### Cuenca Amazónica Occidental



Fuente: Elaboración propia basados en GEOSUR CAF 2011

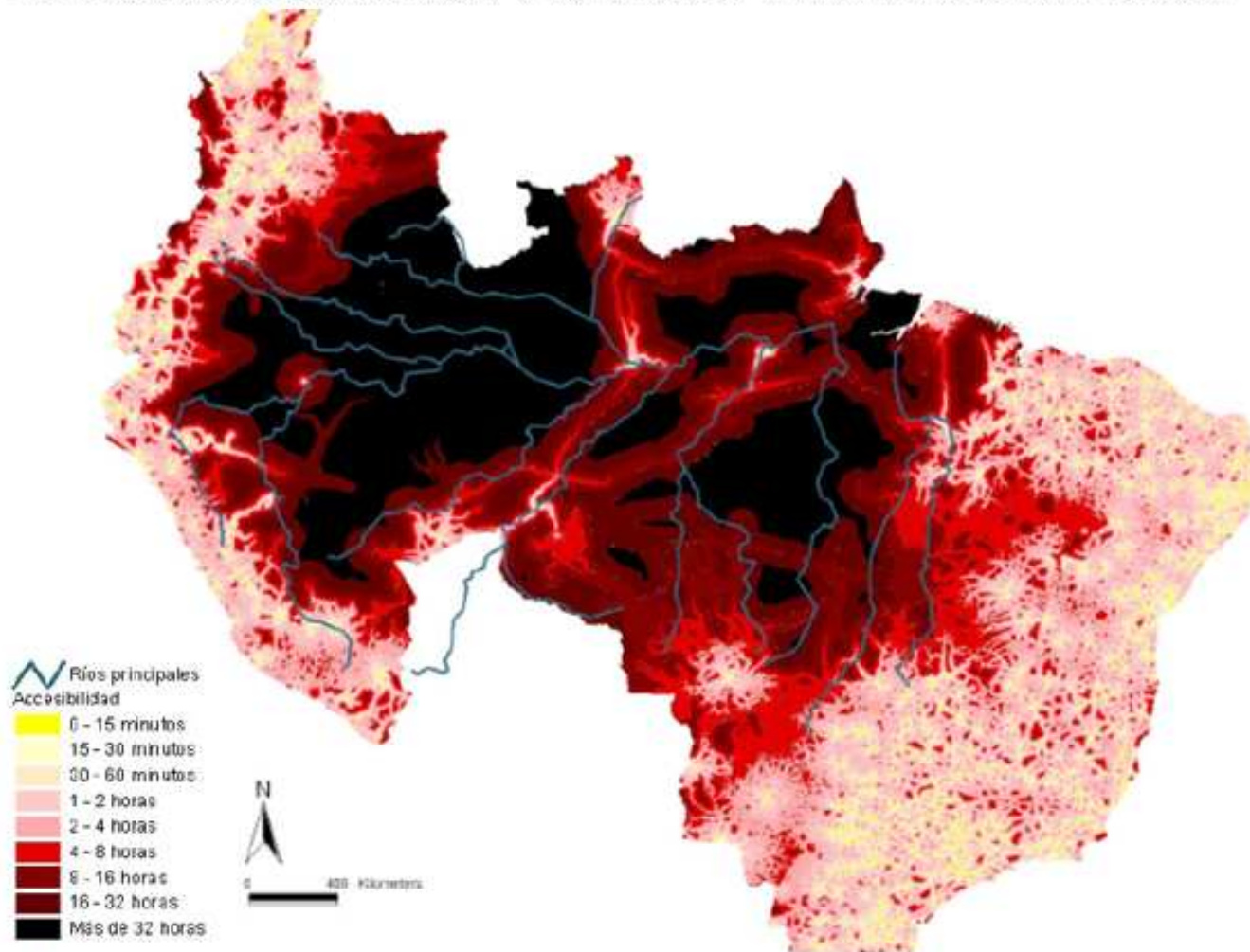


FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)

### Accesibilidad Amazónica relacionada a Infraestructura Física



Fuente: CEPAL 2006

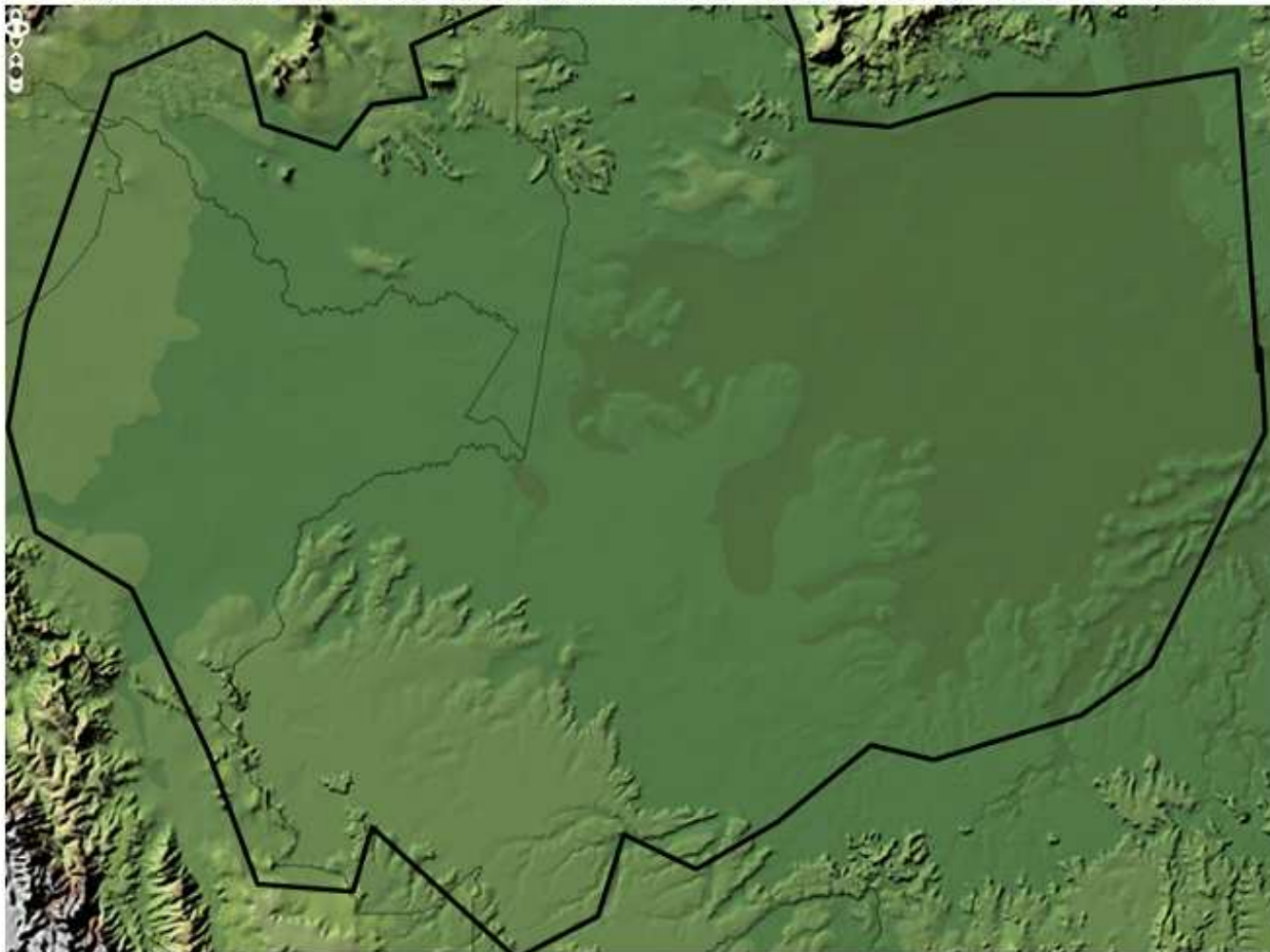


FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)

### Relieve del Área Central de la Cuenca Amazónica Occidental



Fuente: Elaboración propia basados en SWERA Renewable Energy Resource Explorer



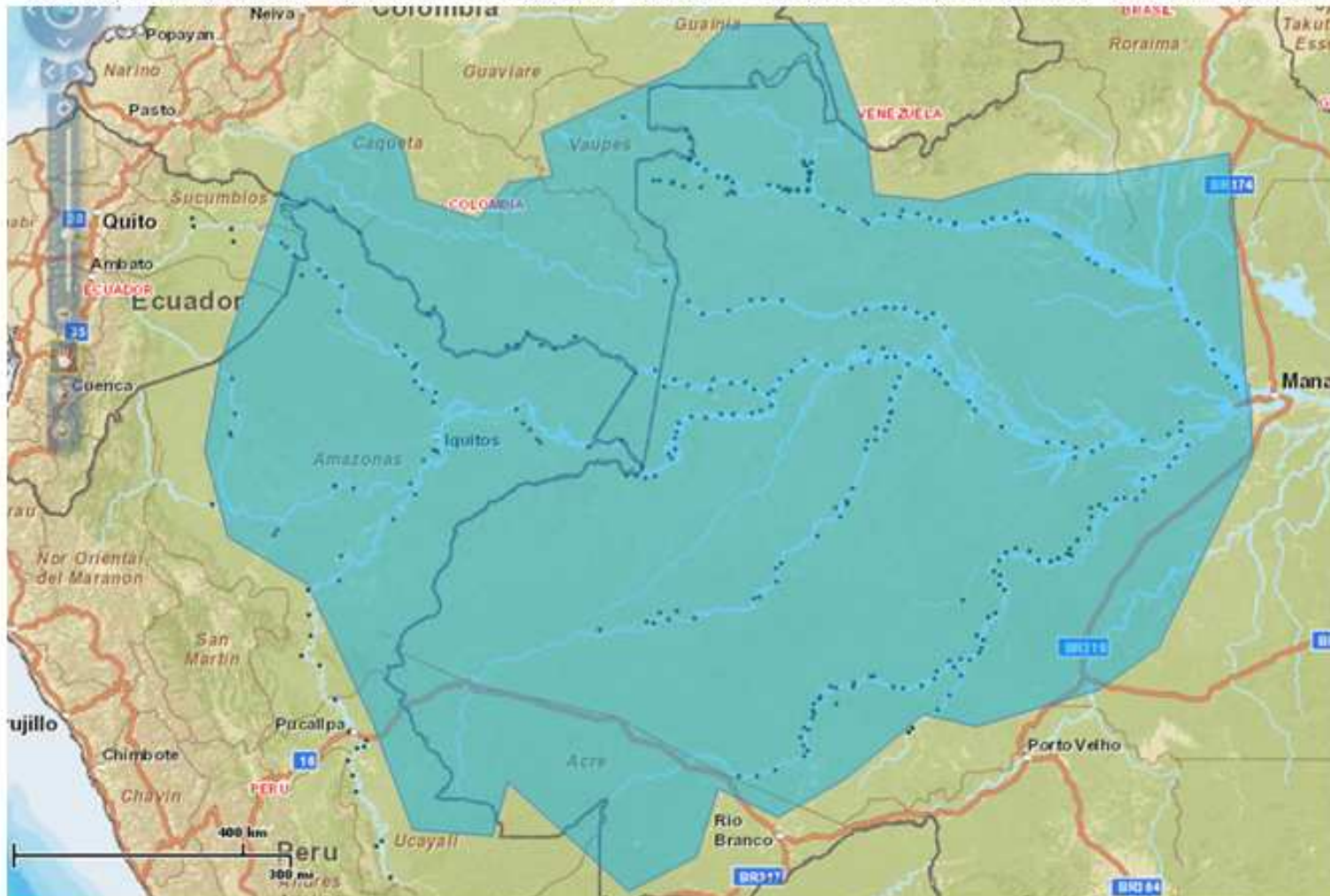


FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)

### Poblaciones en el Área Central de la Cuenca Amazónica Occidental

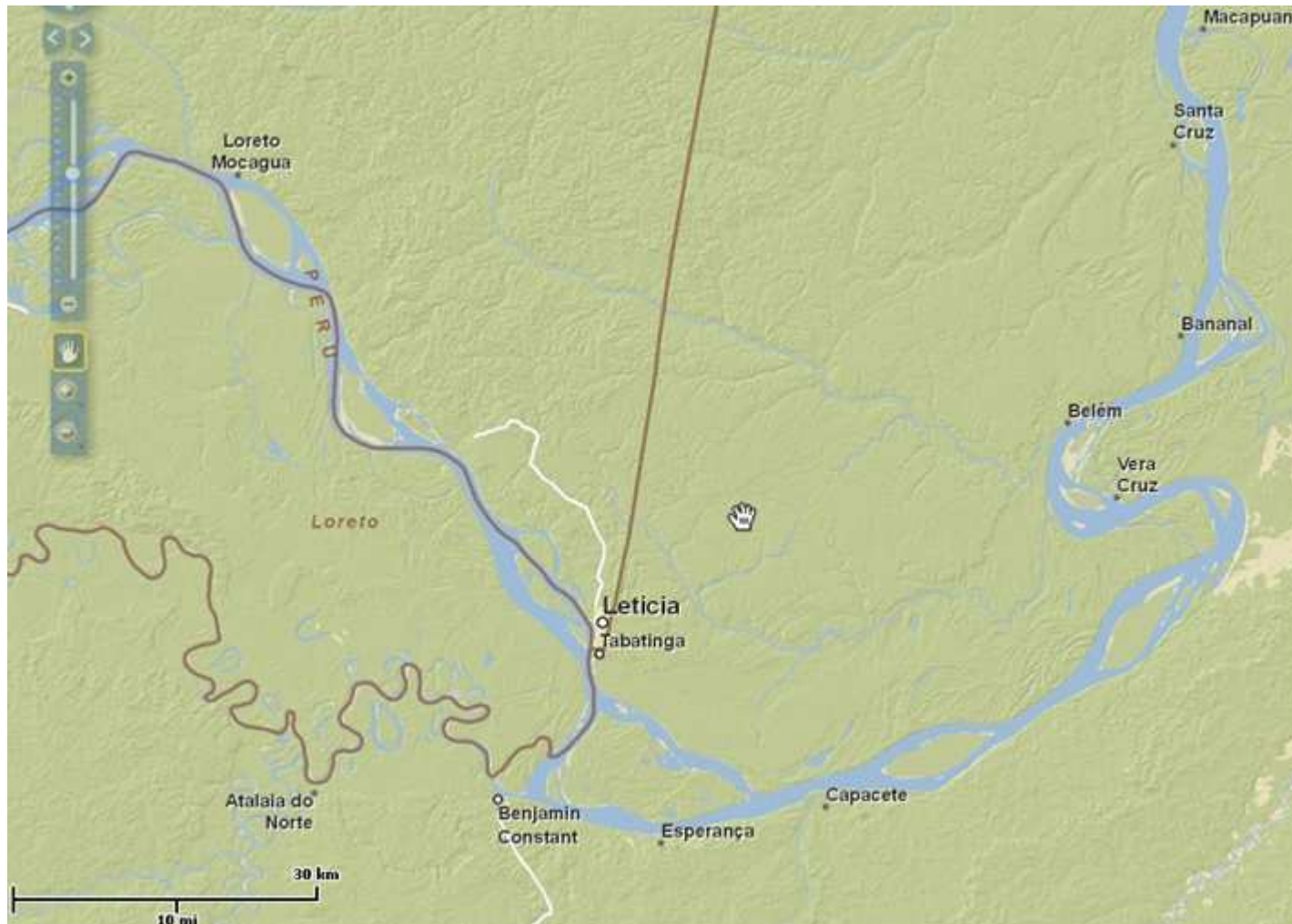


**Fuente:** Elaboración propia basados en GEOSUR CAF 2011



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Distancia Típica de las Poblaciones a los Ríos Navegables del Área Central de la Cuenca Amazónica Occidental

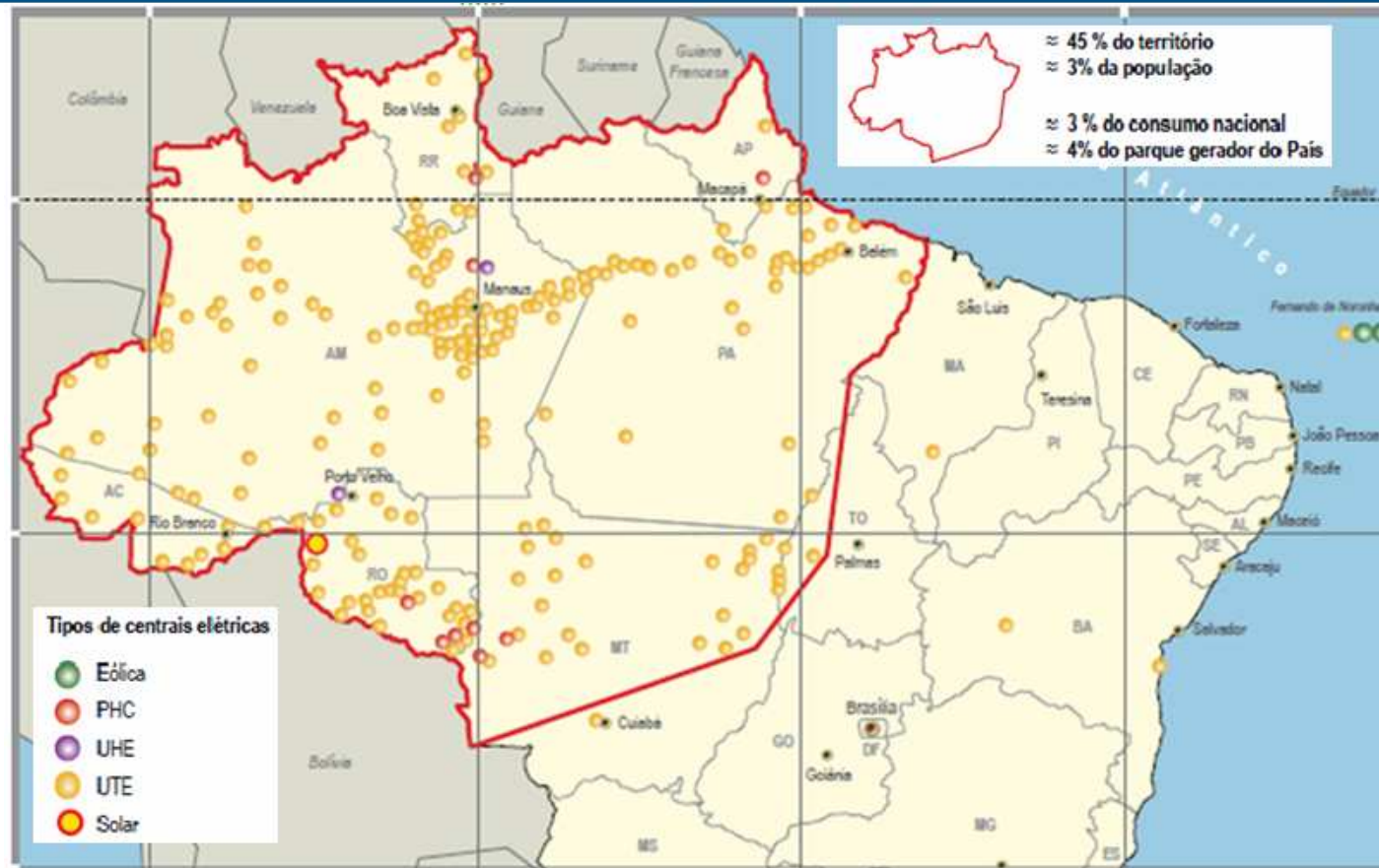


Fuente: GEOSUR CAF 2011



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Centrales Eléctricas que Componen los Sistemas Eléctricos Aislados de la Amazonía Brasileira



**kWh entre US\$ 0,70 a 1,20**

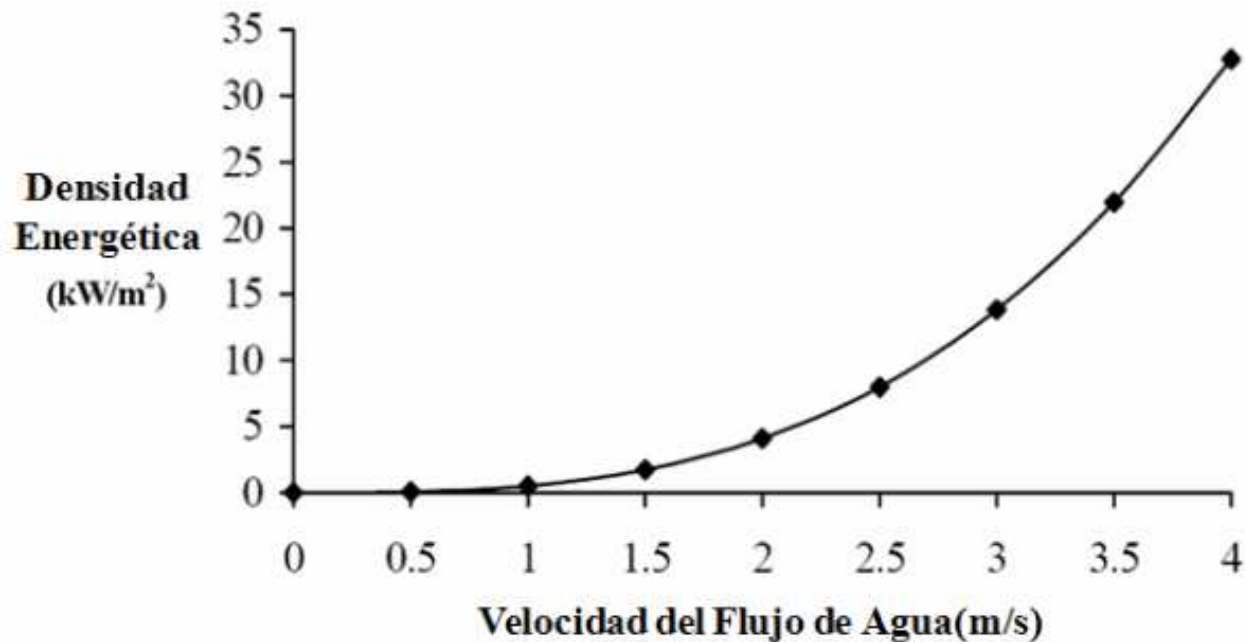
**Aproximadamente US\$ 400 millones en inversión de capital a fondo perdido y US\$ 38 millones anuales en operación y mantenimiento serán destinados al Área Central de la Cuenca Amazónica Occidental**



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)



**Densidad energética incidente en función de la velocidad del flujo de agua**

Fuente: Reporte EPRI – TP – 001 NA Rev 3; Methodology for Estimating Tidal Current Energy Resources and Power Production by Tidal In-Stream Energy Conversion (TISEC) Devices, 2006



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL POTENCIAL DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES HIDROCINÉTICOS PARA GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÍOS DE SURAMÉRICA

País	A Estimado Preliminar de Ríos Navegables Km (1)	B Estimado Preliminar de Ríos con Condiciones Apropriadas Km (2)	C Densidad de Potencia Cinética de los Ríos (kW/m <sup>2</sup> ) (3)	D Potencia de los Ríos (MW/Km) (4)	E (B x D) Total Potencia de Ríos con Condiciones Apropriadas (MW)
Argentina	11.000	6.600	0,977	2,44	16.121
Bolivia	10.000	6.000	0,977	2,44	14.655
Brasil	50.000	30.000	0,977	2,44	73.275
Chile	0	0	0,977	2,44	0
Colombia	18.000	10.800	0,977	2,44	26.379
Ecuador	1.500	900	0,977	2,44	2.198
Paraguay	3.100	1.860	0,977	2,44	4.543
Peru	8.808	5.285	0,977	2,44	12.908
Uruguay	1.600	960	0,977	2,44	2.345
Venezuela	7.100	4.260	0,977	2,44	10.405
	<b>111.108</b>	<b>66.665</b>			<b>162.829</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Anexos 2 y 3 y referencias

(1) Información del The World Factbook 2010

(2) Para propósitos del presente trabajo, se estima que el 60% de los ríos navegables tienen de condiciones apropiadas para conversión de el recurso hidrocinético a energía eléctrica distribuida, es decir una velocidad mínima promedio del flujo de las aguas de 1,3 m/s, profundidades promedio de 2 metros (ver Anexos 2 y 3)

(3) Se estima una densidad de potencia del agua de 0,977 kW/m<sup>2</sup>, considerando una velocidad promedio del flujo de las aguas de 1,3 m/s. Ver Anexos 2 y 3

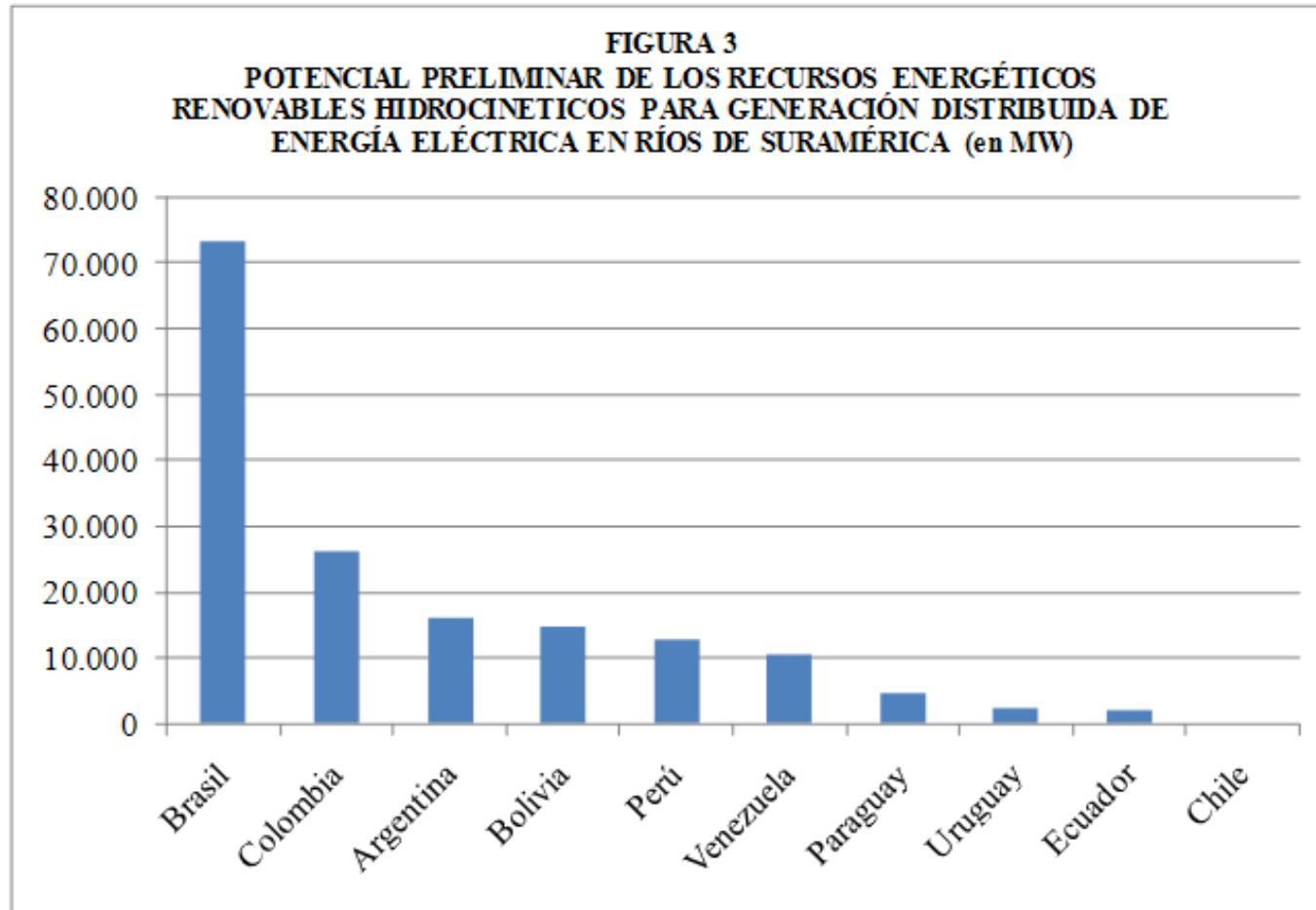
(4) Estimando un área de extracción de 10 m<sup>2</sup> por cada 4 metros lineales de río.



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)



Fuente: Elaboración propia



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)

ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LA POTENCIA DE LOS RÍOS EN AMÉRICA DEL SUR TRANSFORMABLE A ENERGÍA ELÉCTRICA PARA GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE BAJA Y MEDIANA POTENCIA

País	A Estimado Preliminar de Ríos con Condiciones Apropriadas Km (1)	B Potencia de los Ríos (MW/Km) (2)	C (A x B) Total Potencia de Ríos con Condiciones Apropriadas (MW)	D 2% de los de ríos apropiados dedicado a energización con Energía Hidrocinética (en Km) (3)	E Factor de Capacidad (%) (4)	F (B x D x E) Total Potencia en ríos Transformable a Energía Eléctrica (MW)
Argentina	6.600	2,44	16.121	132	30%	97
Bolivia	6.000	2,44	14.655	120	30%	88
Brasil	30.000	2,44	73.275	600	30%	440
Chile	0	2,44	0	0	30%	0
Colombia	10.800	2,44	26.379	216	30%	158
Ecuador	900	2,44	2.198	18	30%	13
Paraguay	1.860	2,44	4.543	37	30%	27
Peru	5.285	2,44	12.908	106	30%	77
Uruguay	960	2,44	2.345	19	30%	14
Venezuela	4.260	2,44	10.405	85	30%	62
	<b>66.665</b>		<b>162.829</b>	<b>1.333</b>		<b>977</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de Anexos 2 y 3 y referencias

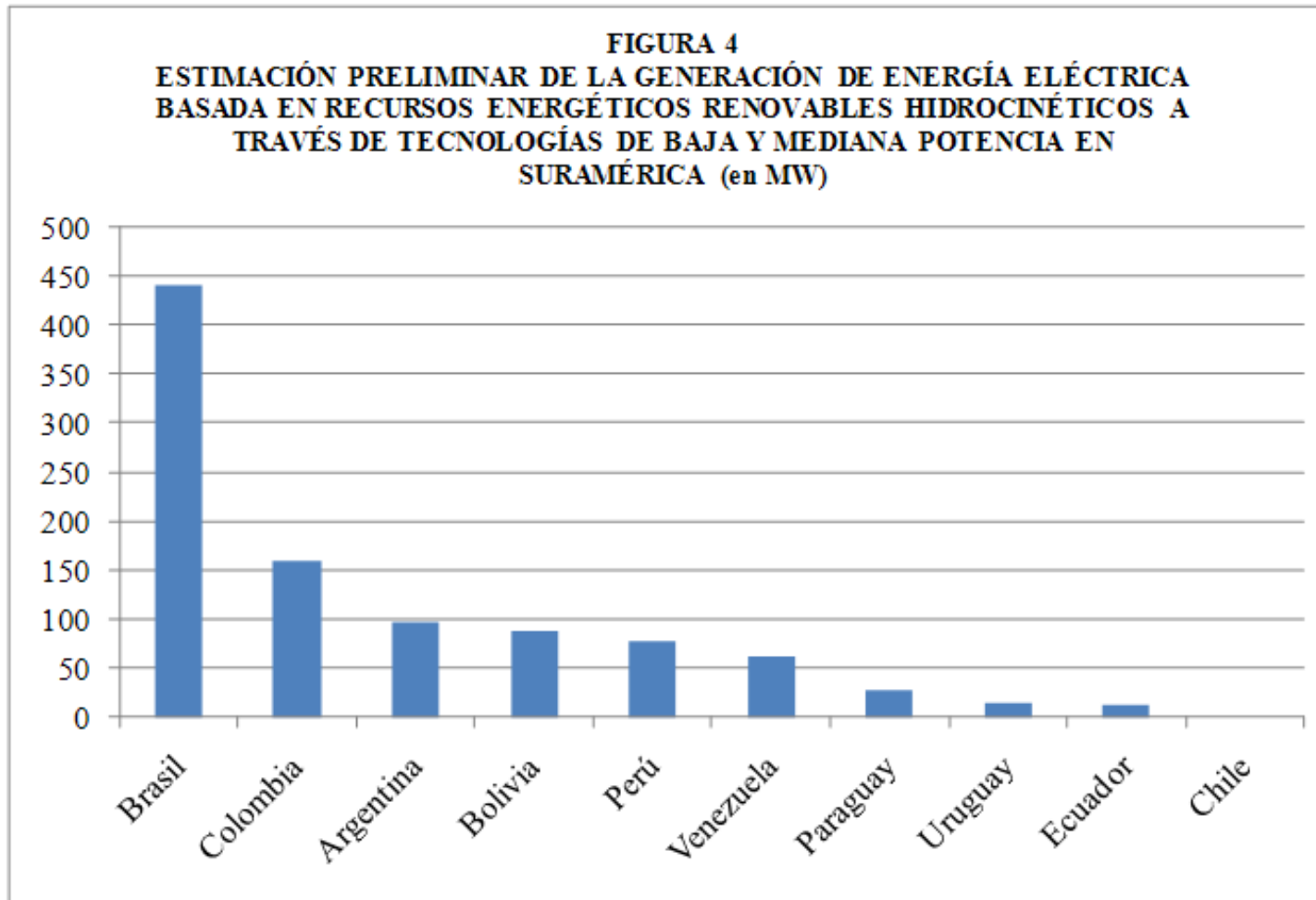
- (1) Para propósitos del presente trabajo, se estima que el 60% de los ríos navegables tienen de condiciones apropiadas para conversión de el recurso hidrocinético a energía eléctrica distribuida, (ver Cuadro 3)
- (2) Resultado de una densidad de potencia del agua de  $0,977 \text{ kW/m}^2$  y un área de extracción de  $10 \text{ m}^2$  por cada 4 metros lineales de río, es decir  $0,977 \text{ kW/m}^2 \times 10 \text{ m}^2 \times (1000 \text{ m}/4 \text{ m}) = 2.442,5 \text{ kW}$  ó  $2,44 \text{ MW}$  por kilómetro lineal de río
- (3) Estimado del consultor. Este valor se toma como referencia para tener un rango de comparación entre países. Valores definitivos dependerán de cada país y de su futura estrategia para la utilización de energía renovable hidrocinética
- (4) Factor de Capacidad estimado para las tecnologías de conversión de energía proveniente del movimiento de las corrientes de agua a energía eléctrica



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Hidrocinético (ríos navegables)



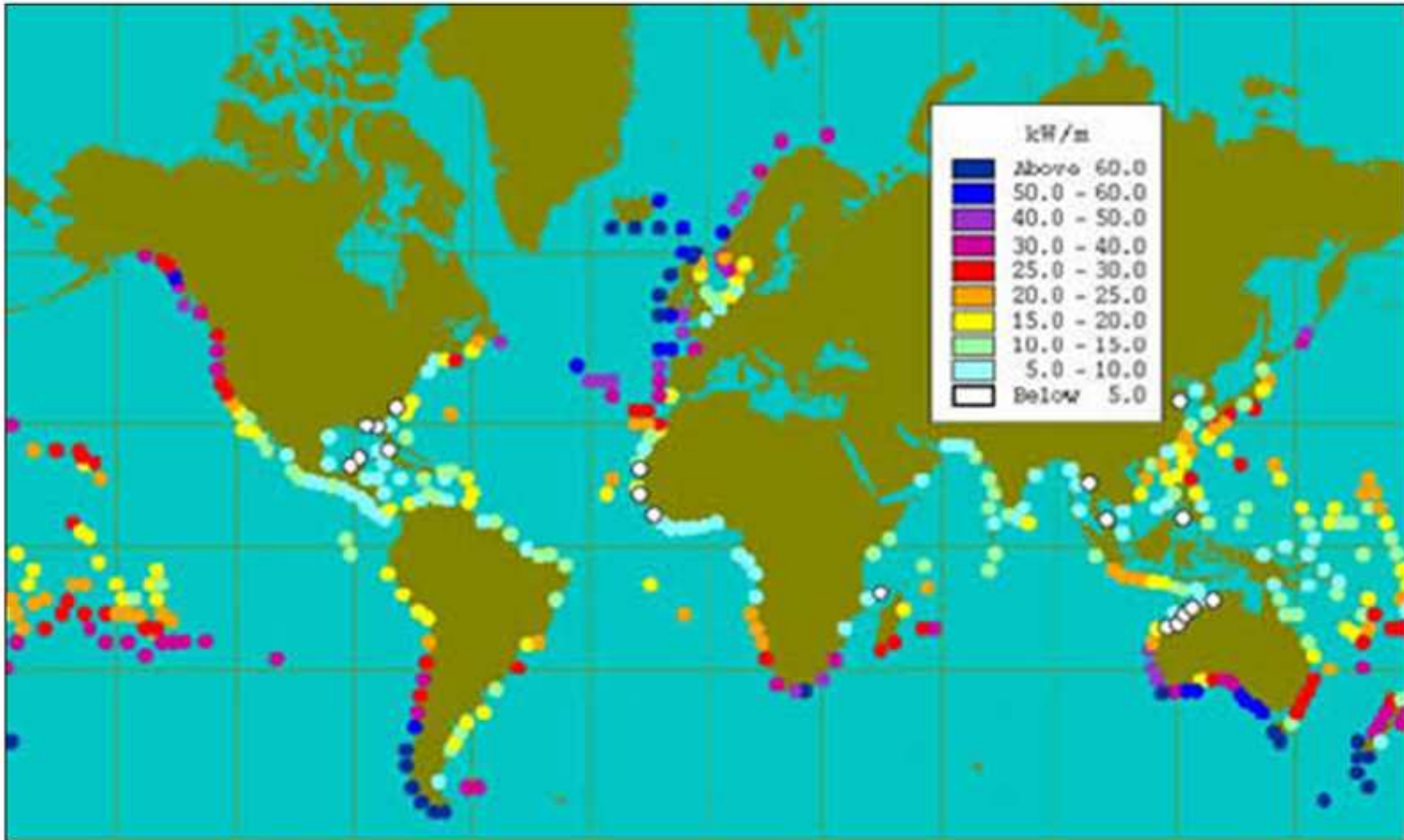




FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Marino (undimotriz)



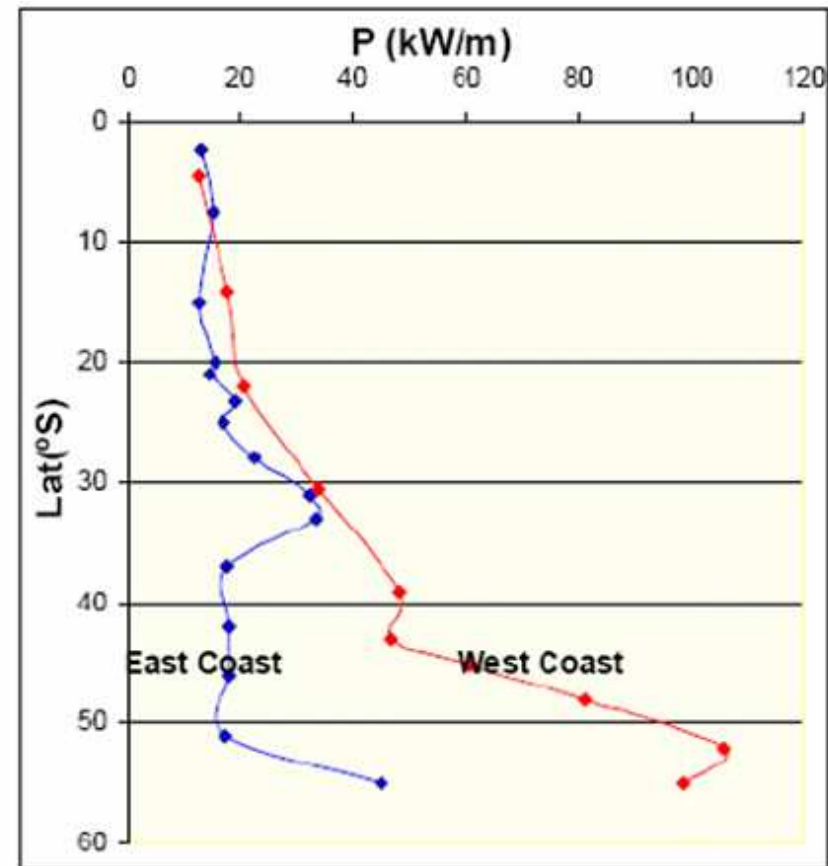
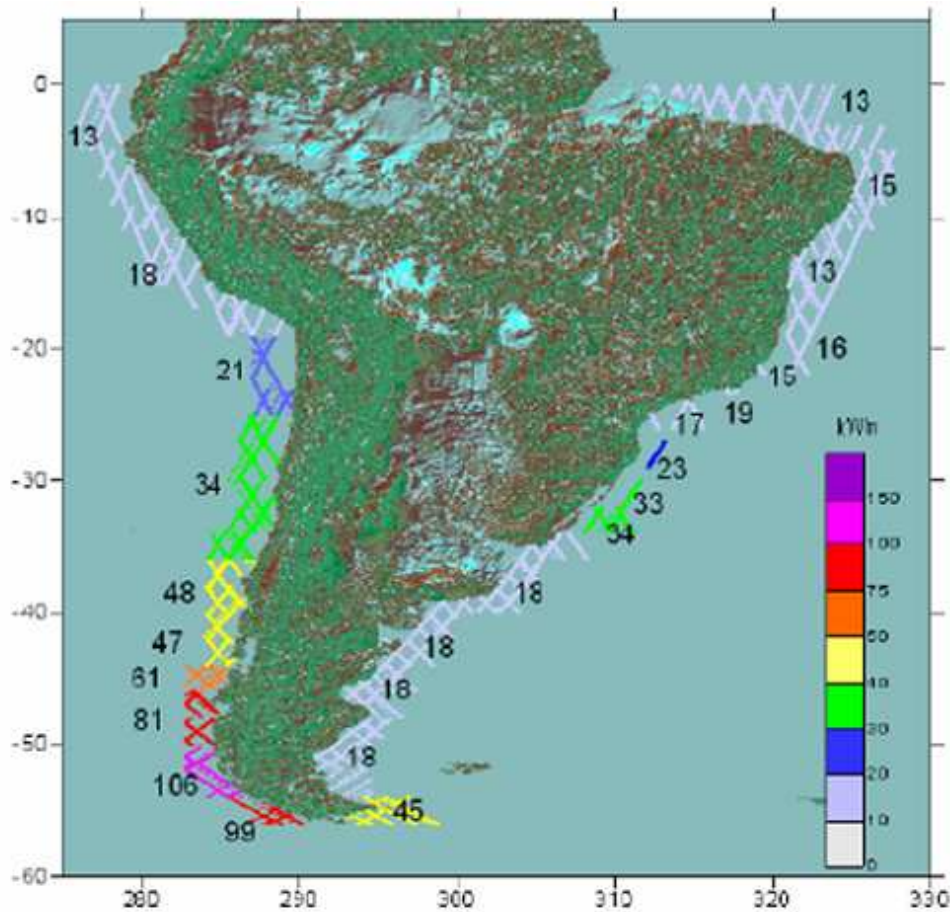
Global Energy Network Institute (GENI) ocean energy map.



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Marino (undimotriz)



Source: INETI - Portugal



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Marino (undimotriz)

### EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL POTENCIAL DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES MARINOS (OLAS) CERCA DE COSTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SURAMÉRICA (1)

País	A	B	C
	Línea de Costa en Km (2)	Potencia de las Olas del Mar Cerca de Costa (MW/Km) (3)	(A x B) Potencia Total del Mar Cerca de Costa (MW)
Argentina	4.989	13	62.861
Bolivia	0	0	0
Brasil	7.491	11	78.656
Chile	6.435	27	171.171
Colombia	3.208	8	24.920
Ecuador	2.237	9	20.357
Paraguay	0	0	0
Peru	2.414	13	30.416
Uruguay	660	13	8.316
Venezuela	2.800	5	13.720
<b>Fuente:</b> Elaboración propia a partir de Anexo 1 y referencias			<b>410.417</b>

(1) Para generación distribuida de energía eléctrica de baja y mediana potencia, se considera la potencia de las olas del mar cerca de costa a unos 10 metros de profundidad, donde se colocarían convertidores de energía de las olas

(2) Información del The World Factbook 2010. CIA (2010)

(3) Para la obtención de los valores promedios anuales de las olas cerca de costa se utilizó el Anexo 1 y se estimó una pérdida de potencia de la ola del 30% debido contacto del agua en movimiento de las olas con el fondo del mar en aguas poco profundas (10 metros). Aquamarine Power (2010)

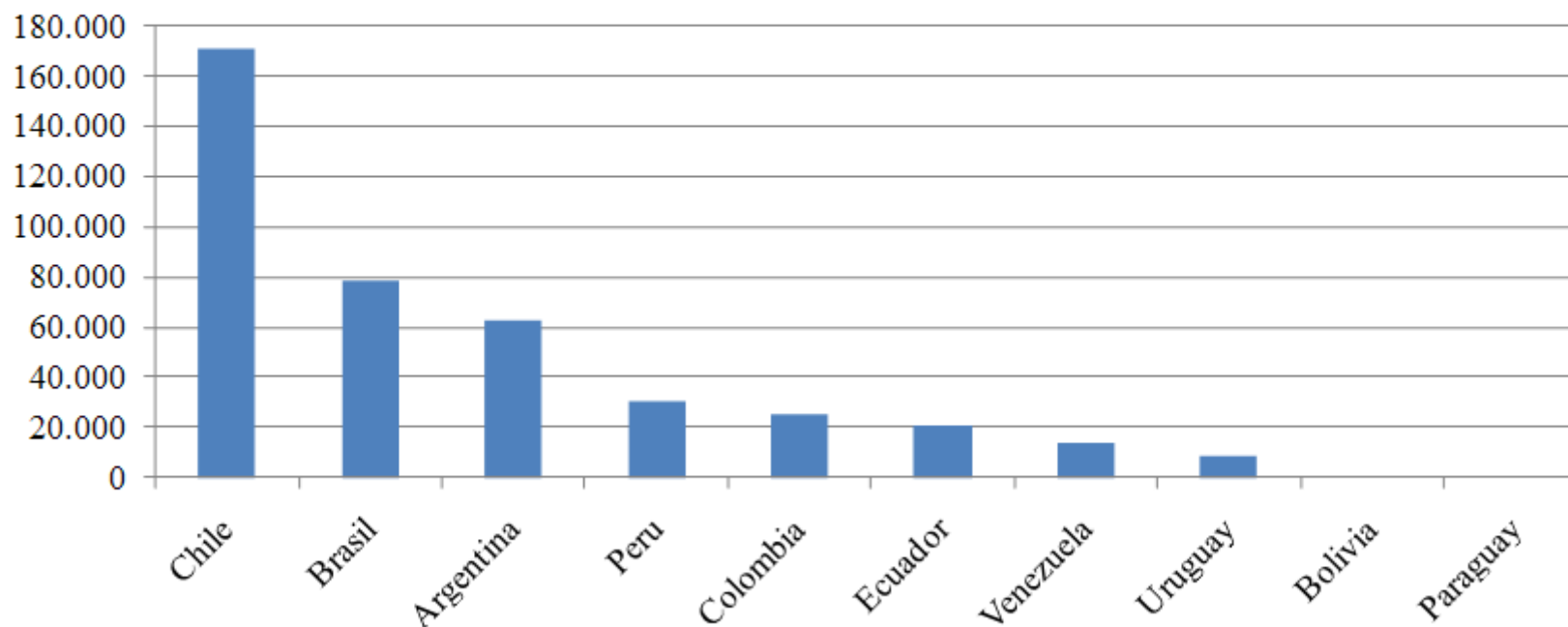


FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Marino (undimotriz)

**EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL POTENCIAL DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVABLES MARINOS (OLAS) CERCA DE COSTA EN SURAMÉRICA (en MW)**





FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Marino (undimotriz)

**E STIMACIÓN PRE LIMINAR DE LA POTENCIA DE LOS MARE SEN AMÉRICA DEL SUR TRANSFORMABLE A ENER GÍA ELÉ CTRICA PARA GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE ENER GÍA ELÉ CTRICA DE BAJA Y MEDIANA POTENCIA (1)**

País	A Línea de Costa del País en Km (2)	B Potencia promedio en Kilovatios por metro de cresta de ola Cerca de Costa del País (kW/m) (3)	C (A x B) Potencia del Mar Cerca de Costa del País (MW)	D 1%de los Kilómetros de costa dedicada a energización con Energía de las Olas (4)	E (B x D) Total Potencia en 1%de Costa dedicada a Energía de las Olas (MW)	F Factor de Capacidad (5)	G (E x F) Potencial de Energía Marina de las Olas en Costa Transformable a Energía Eléctrica (MW)
Argentina	4.989	13	62.861	50	629	40%	251
Bolivia	0	0	0	0	0	0	0
Brasil	7.491	11	78.656	75	787	40%	315
Chile	6.435	27	171.171	64	1.712	40%	685
Colombia (6)	3.208	8	24.920	32	249	40%	100
Ecuador	2.237	9	20.357	22	204	40%	81
Paraguay	0	0	0	0	0	0	0
Peru	2.414	13	30.416	24	304	40%	122
Uruguay	660	13	8.316	7	83	40%	33
Venezuela	2.800	5	13.720	28	137	40%	55
			<b>410.417</b>	<b>302</b>	<b>4.104</b>		<b>1.642</b>

Fuente: Elaboración Proovia

(1) Para generación distribuida de energía eléctrica de baja y mediana potencia, se considera la potencia de las olas del mar cerca de costa a unos 10 metros de profundidad, donde se colocarían convertidores de energía de las olas

(2) CIA (2010)

(3) Para la obtención de los valores promedio anuales de las olas cerca de costa se utilizó el Anexo 1 y se estimó una pérdida de potencia de la ola del 30% debido contacto del agua en movimiento de las olas con el fondo del mar en aguas poco profundas (10 metros). Ver Aquamarine Power (2010)

(4) Estimado del consultor. Este valor se toma como referencia para tener un rango de comparación entre países. Valores definitivos dependerán de cada país y de su futura estrategia para la utilización de energía renovable marina. La estrategia de energía de las olas de Portugal, por ejemplo, con 1.793 kms de costa, considera dedicar unos 250 Km (14%) para concesiones de aprovechamiento de la energía de las olas para alimentar a sistemas interconectados (Wave Energy Centre, 2004)

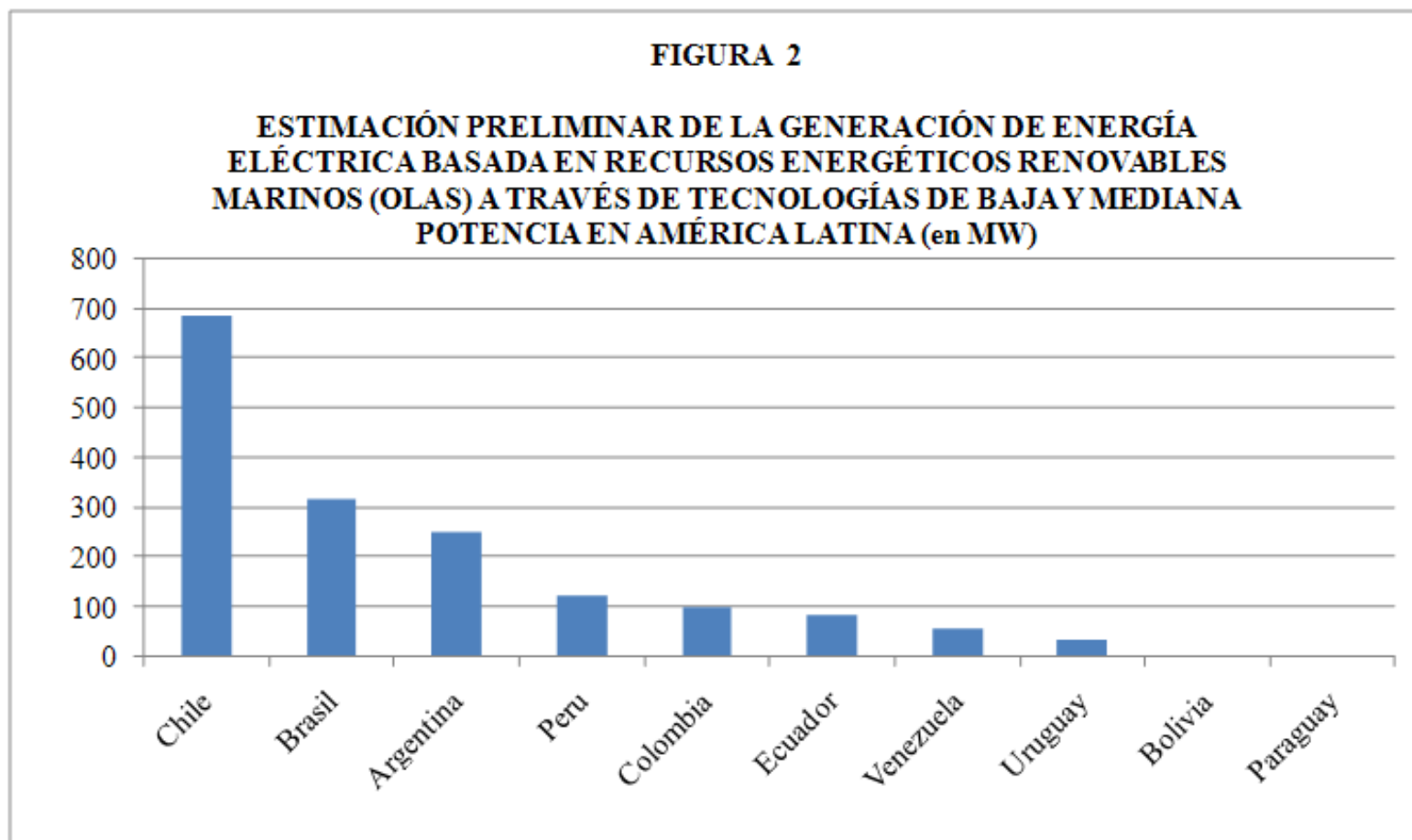
(5) El Factor de Capacidad se refiere a la cantidad de energía generada por una planta eléctrica comparada con la cantidad que generaría operando a 100% de capacidad por un año. El Factor de Capacidad estimado para las tecnologías actuales de conversión de energía proveniente del movimiento de las olas de l mar a energía eléctrica está en el orden de 30% a 50% dependiendo de la tecnología utilizada EPRI (2004)



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Recurso Renovable Potencial en la Región No Utilizado por Falta de Tecnologías Apropriadas

## Recurso Renovable Marino (undimotriz)



Fuente: Elaboración propia



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

---

# **Estado de la Innovación Tecnológica en América Latina - Sector Energías Renovables**

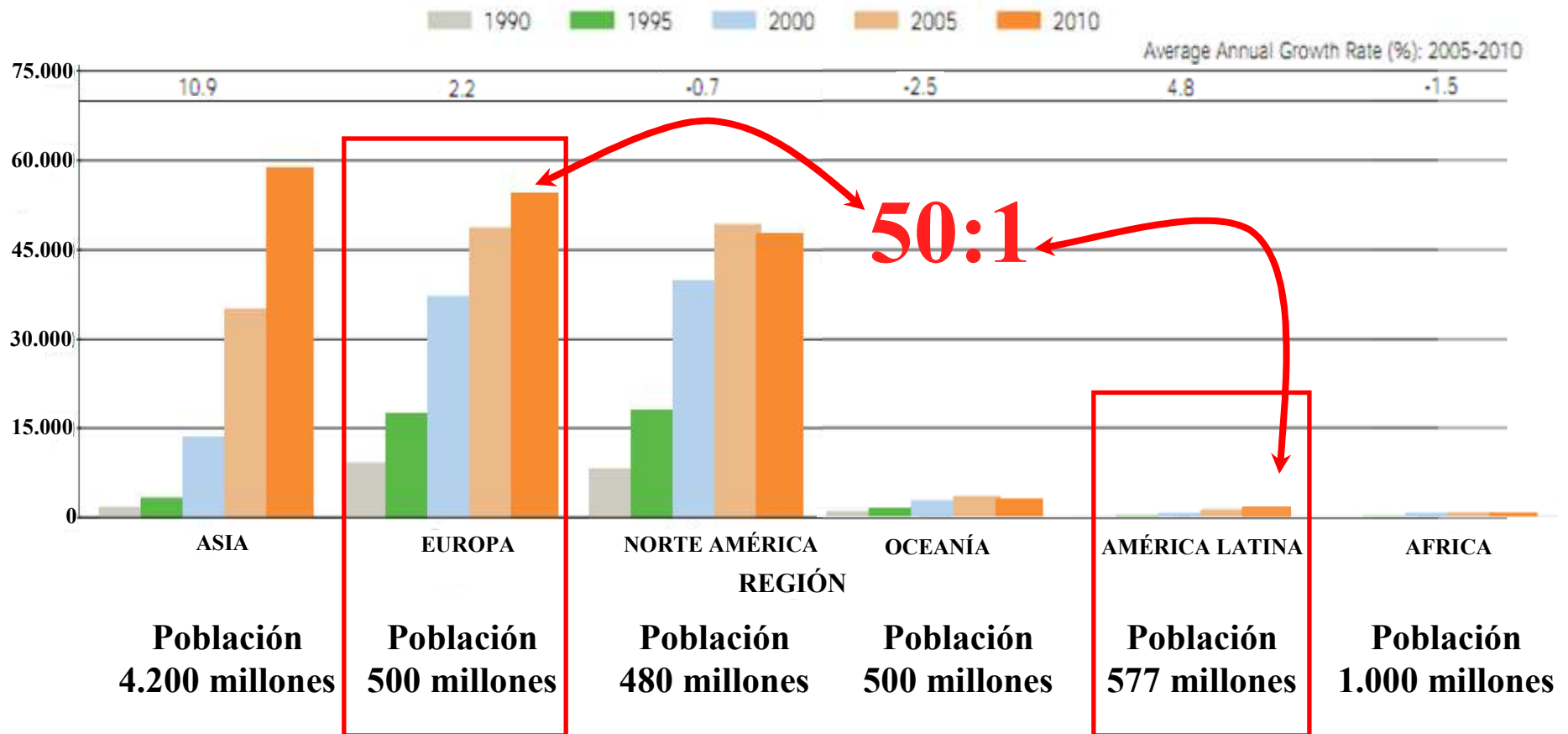


FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

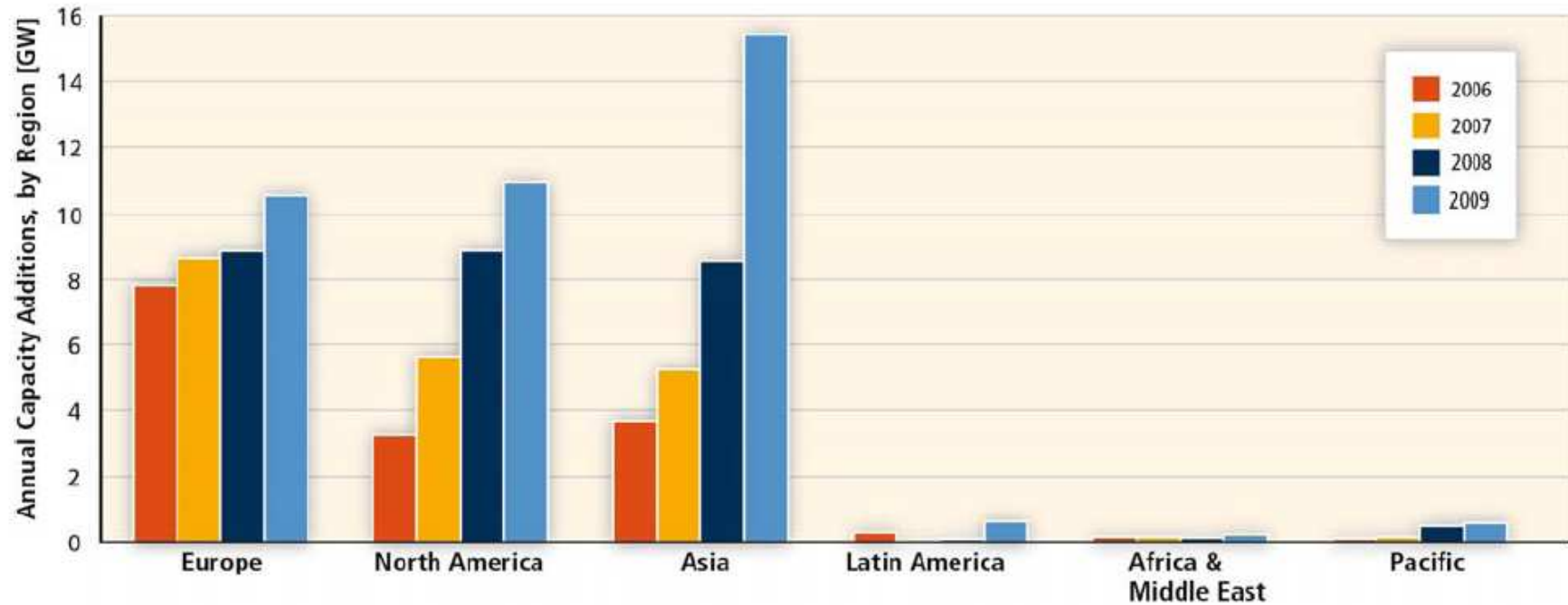
# Innovación Tecnológica en América Latina

Si usamos la generación de patentes PCT como indicador tenemos...

## Aplicaciones de Patentes por Región a la OMPI

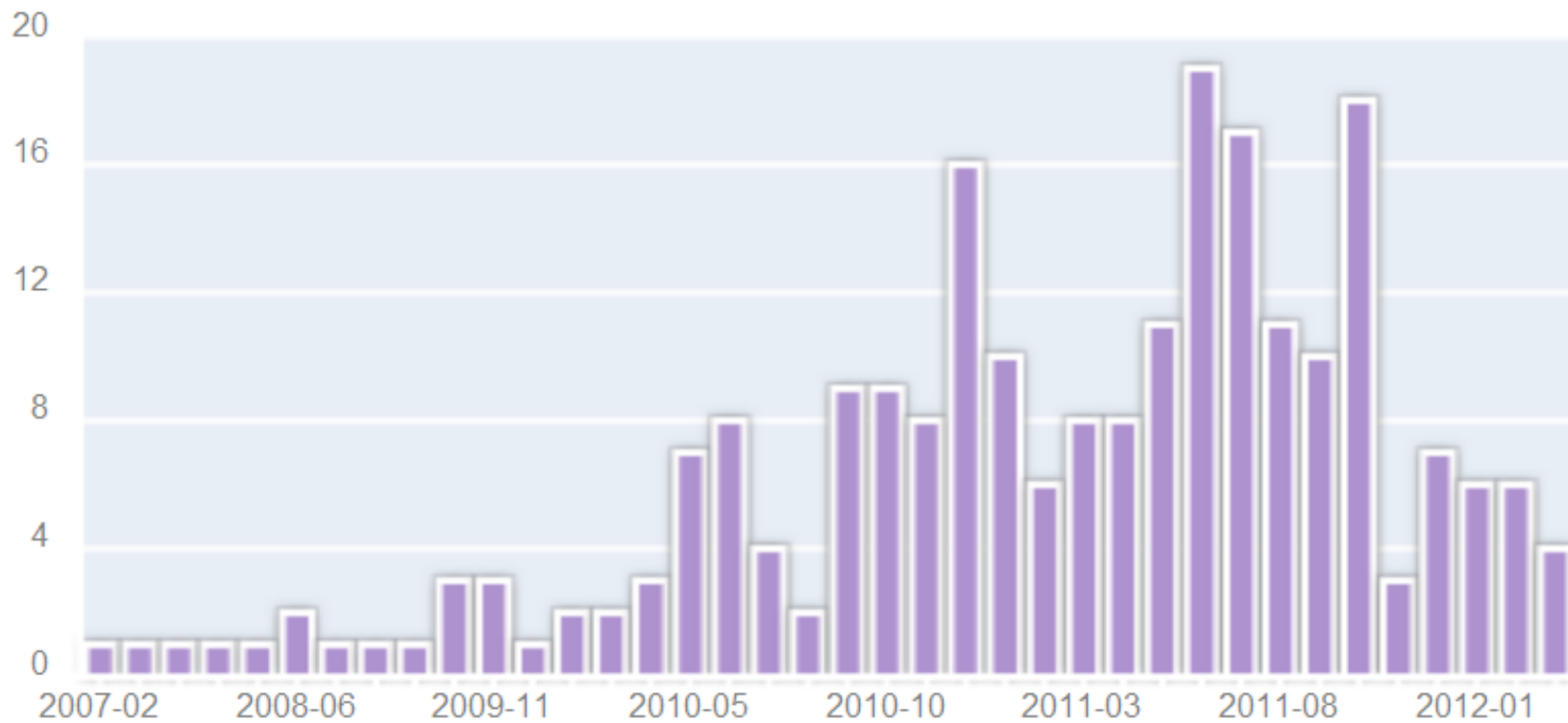






Annual wind power capacity additions by region.

### Patent applications by VESTAS WIND SYSTEMS A/S





FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

## APLICACIONES DE PATENTES VÍA PCT POR PAÍS DE ORIGEN

Fuente: WIPO Statistics Database, February 2012

Note: 2011 data are provisional and incomplete. Counts are based on the international filing date and country of residence of the first named applicant.

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL
<b>Brasil</b>	270	333	398	472	493	488	488	<b>2.942</b>
<b>México</b>	142	169	186	203	194	191	196	<b>1.281</b>
<b>Chile</b>	9	12	17	27	54	88	98	<b>305</b>
<b>Colombia</b>	23	27	44	37	63	46	42	<b>282</b>
<b>Argentina</b>	20	20	32	24	10	16	23	<b>145</b>
<b>Panamá</b>	17	16	14	9	10	5	8	<b>79</b>
<b>Ecuador</b>	1	7	2	4	4	33	23	<b>74</b>
<b>Uruguay</b>	5	5	4	8	9	5	5	<b>41</b>
<b>Costa Rica</b>	4	6	3	8	4	3	3	<b>31</b>
<b>Perú</b>		1	1	2	10	7	6	<b>27</b>
<b>República Dominicana</b>			2	5	1	3	6	<b>17</b>
<b>Venezuela</b>	2	2	5	3	1	1	2	<b>16</b>
<b>Trinidad y Tobago</b>	1	3	3		2	1		<b>10</b>
<b>Jamaica</b>		1	1		2		3	<b>7</b>
<b>Bolivia</b>			1					<b>1</b>
<b>Paraguay</b>							1	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>494</b>	<b>602</b>	<b>713</b>	<b>802</b>	<b>857</b>	<b>887</b>	<b>904</b>	<b>5.259</b>

# APLICACIONES DE PATENTES VÍA PCT POR PAÍS DE ORIGEN

Fuente: WIPO Statistics Database, February 2012

(Aplicaciones por millón de habitantes)



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Promedio
<b>Brasil</b>	1,45	1,77	2,10	2,46	2,55	2,50	<b>2,14</b>
<b>Chile</b>	0,55	0,73	1,02	1,61	3,18	5,14	<b>2,04</b>
<b>Uruguay</b>	1,51	1,51	1,20	2,40	2,69	1,49	<b>1,80</b>
<b>México</b>	1,33	1,57	1,70	1,83	1,73	1,68	<b>1,64</b>
<b>Trinidad y Tobago</b>	0,76	2,27	2,26	0,00	1,50	0,75	<b>1,26</b>
<b>Costa Rica</b>	0,93	1,37	0,67	1,77	0,87	0,64	<b>1,04</b>
<b>Colombia</b>	0,53	0,62	0,99	0,82	1,38	0,99	<b>0,89</b>
<b>Ecuador</b>	0,07	0,51	0,14	0,28	0,28	2,28	<b>0,60</b>
<b>Argentina</b>	0,52	0,51	0,81	0,60	0,25	0,40	<b>0,52</b>
<b>Jamaica</b>	0,00	0,38	0,37	0,00	0,74	0,00	<b>0,25</b>
<b>República Dominicana</b>	0,00	0,00	0,21	0,52	0,10	0,30	<b>0,19</b>
<b>Perú</b>	0,00	0,04	0,04	0,07	0,35	0,24	<b>0,12</b>
<b>Venezuela</b>	0,08	0,07	0,18	0,11	0,04	0,03	<b>0,08</b>
<b>Bolivia</b>	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	<b>0,02</b>
<b>Paraguay</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>

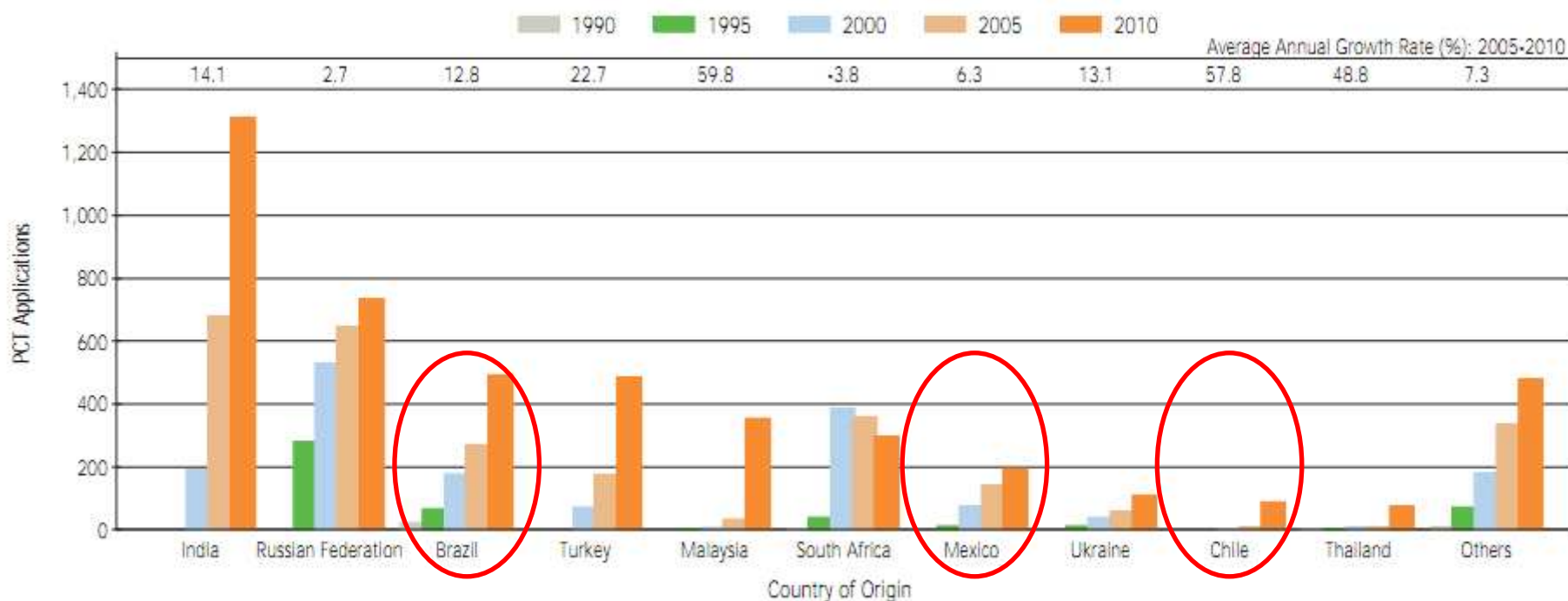
<b>Israel</b>	189,2
<b>USA</b>	146,1
<b>Francia</b>	109,8
<b>Italia</b>	44,2
<b>España</b>	38,5
<b>China</b>	9,17
<b>India</b>	1,13



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Pero cerca del 80% de las patentes provienen de tres países...

Figure A.5: Top 10 middle income countries: PCT applications



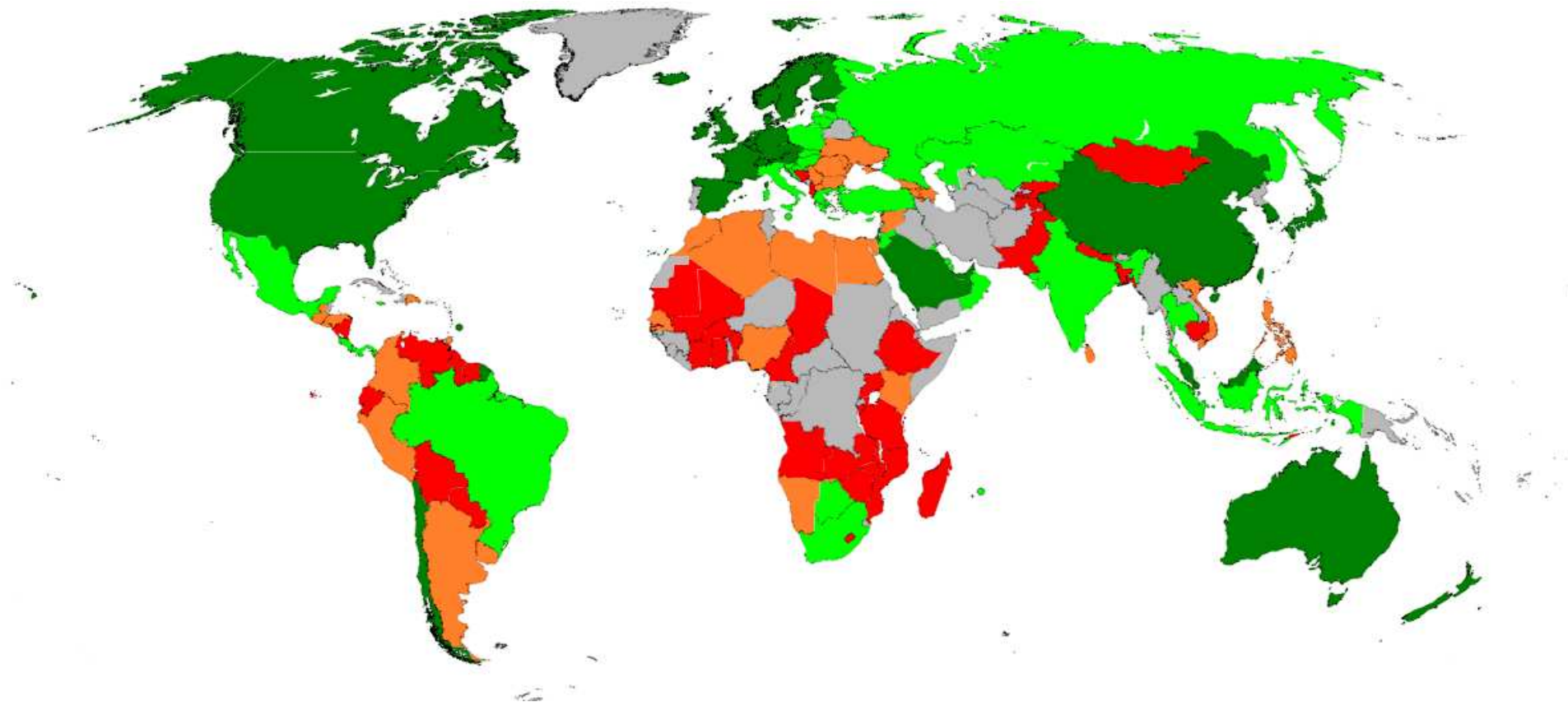
Source: WIPO Statistics Database

Note: China was not included in the graph due to the significant difference in PCT filings between China and the other middle income group countries. Data for China are available in paragraph A.2.



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

## Siendo estos tres países más competitivos



World map of the 2008–2009 Global Competitiveness Index. Each color represent one quartile of the ranked nations. Green nations score higher, red nations lower. Grey nations are not ranked.

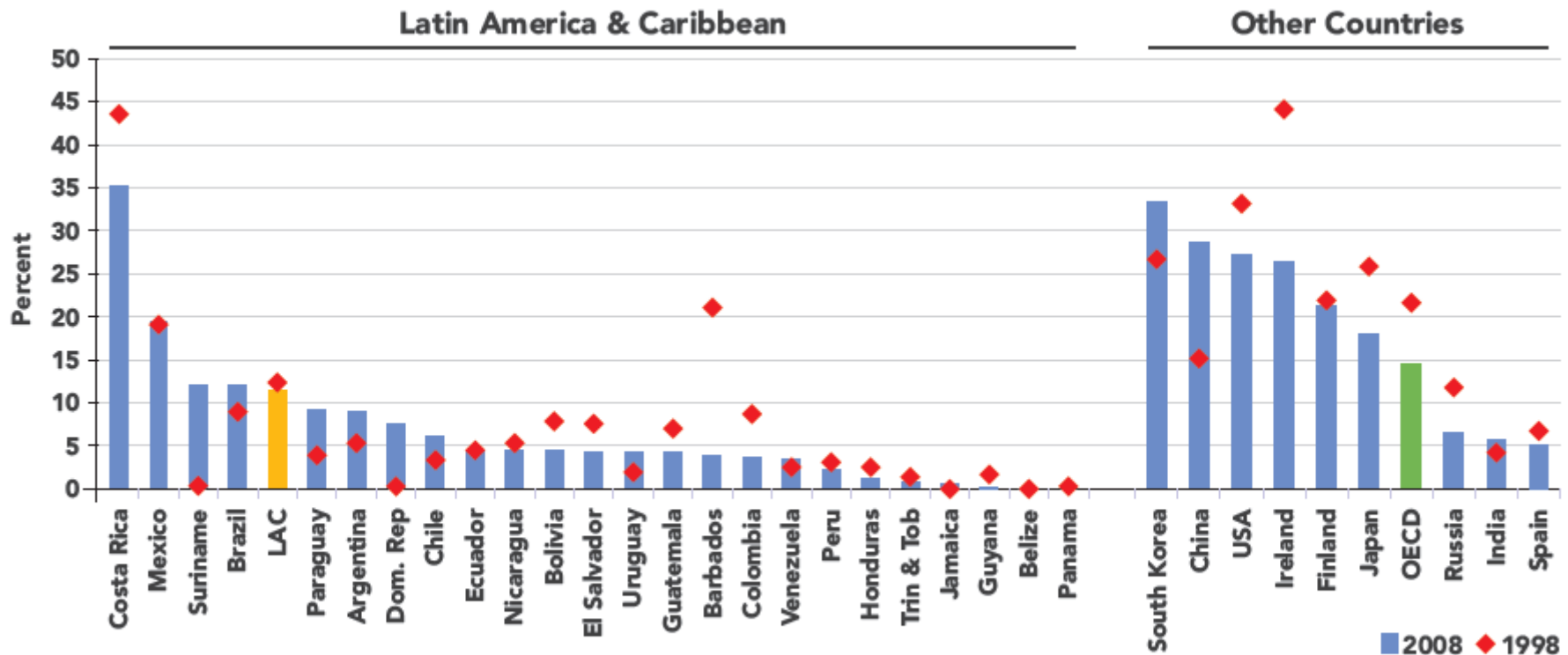


FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Innovación en América Latina

Como resultado tenemos...

Figure 7 | High Technology Exports (Percent of Manufactured Exports) 1998 and 2008 (or Latest Available)



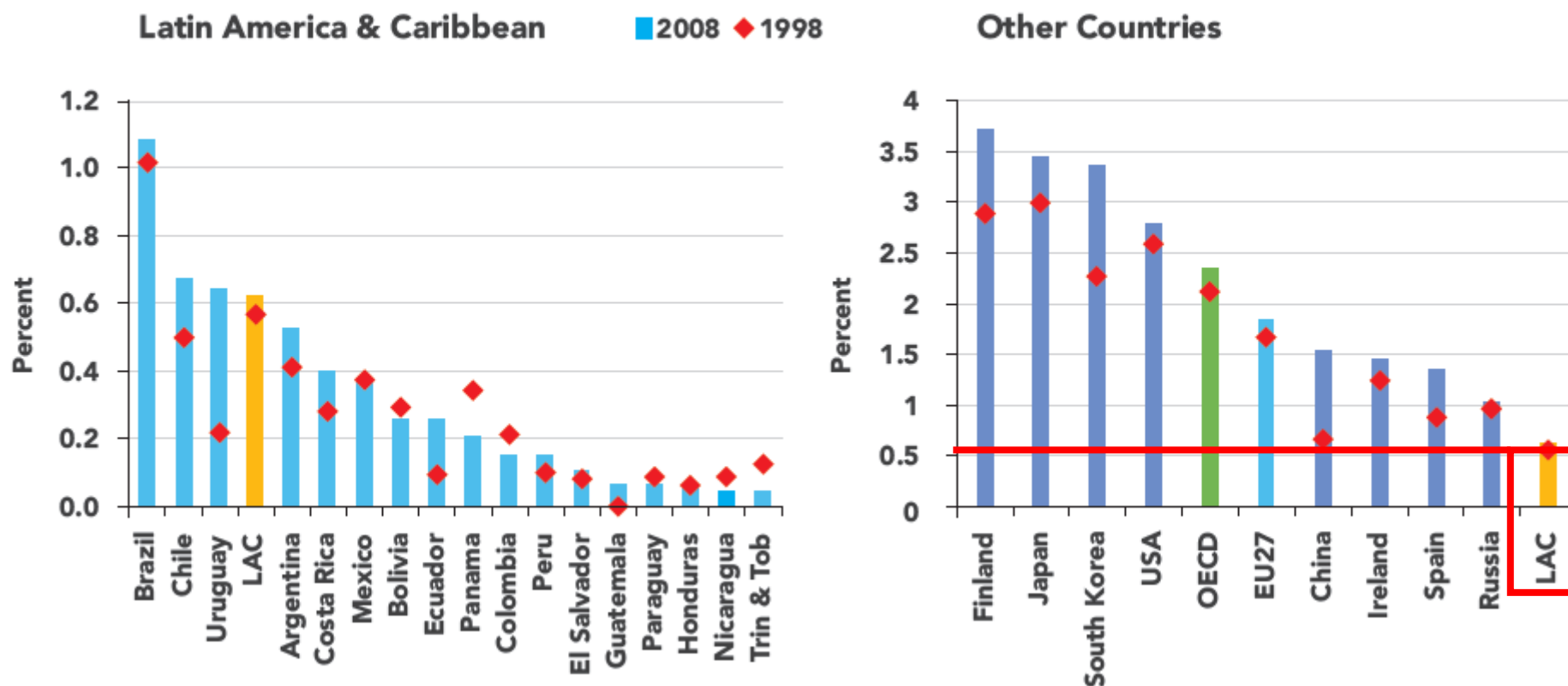
**Fuente:** The imperative of innovation : creating prosperity in Latin America and the Caribbean / [prepared by a team in the Science and Technology Division of the IDB ; supervised by Flora Montealegre Painter ; written by Juan Carlos Navarro and Pluvia Zuñiga]. 2nd ed. 2011



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Innovación en América Latina

Figure 1 | R&D Expenditure as a Percentage of GDP 1998 (or Nearest Available) and 2008 (or Latest Available)



**Fuente:** The imperative of innovation : creating prosperity in Latin America and the Caribbean /[prepared by a team in the Science and Technology Division of the IDB ; supervised byFlora Montealegre Painter ; written by Juan Carlos Navarro and Pluvia Zuñiga]. 2nd ed. 2011

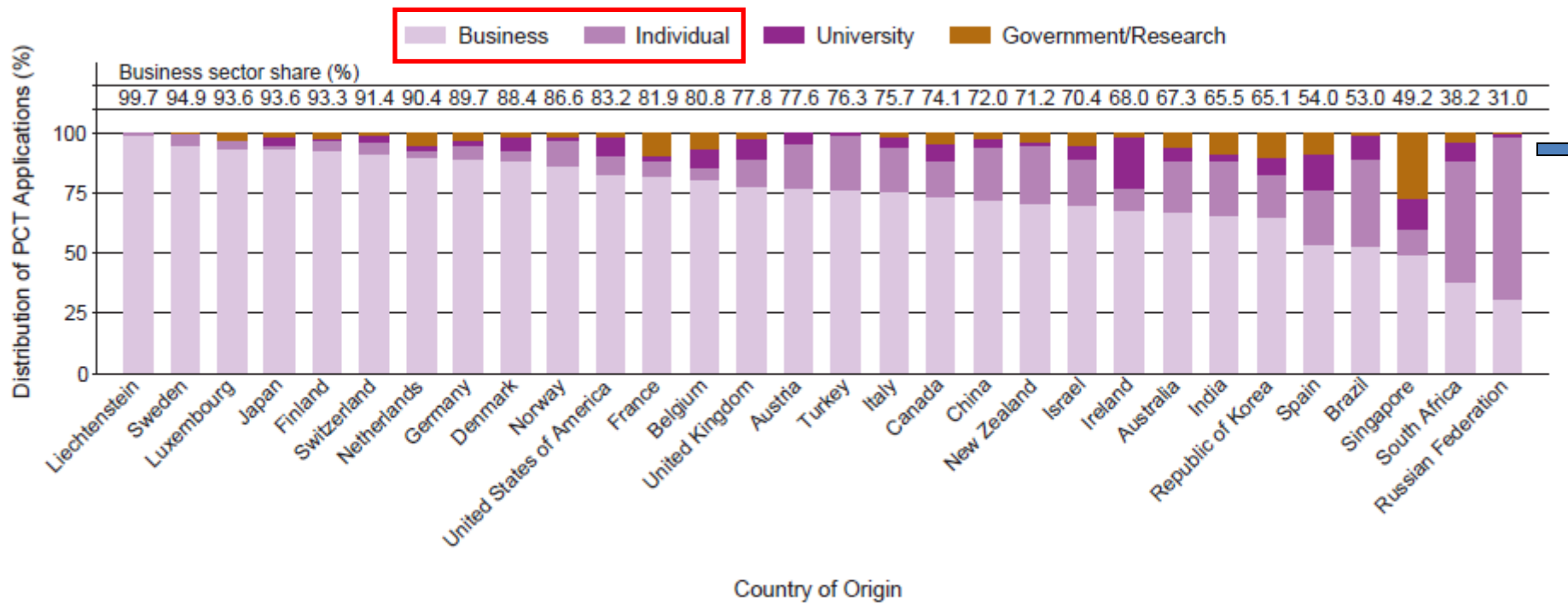




FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Innovación tecnológica involucra principalmente al **sector empresarial e individuos**

Figure A.5.2 Distribution of PCT applications by ownership type: top 30 origins, 2009



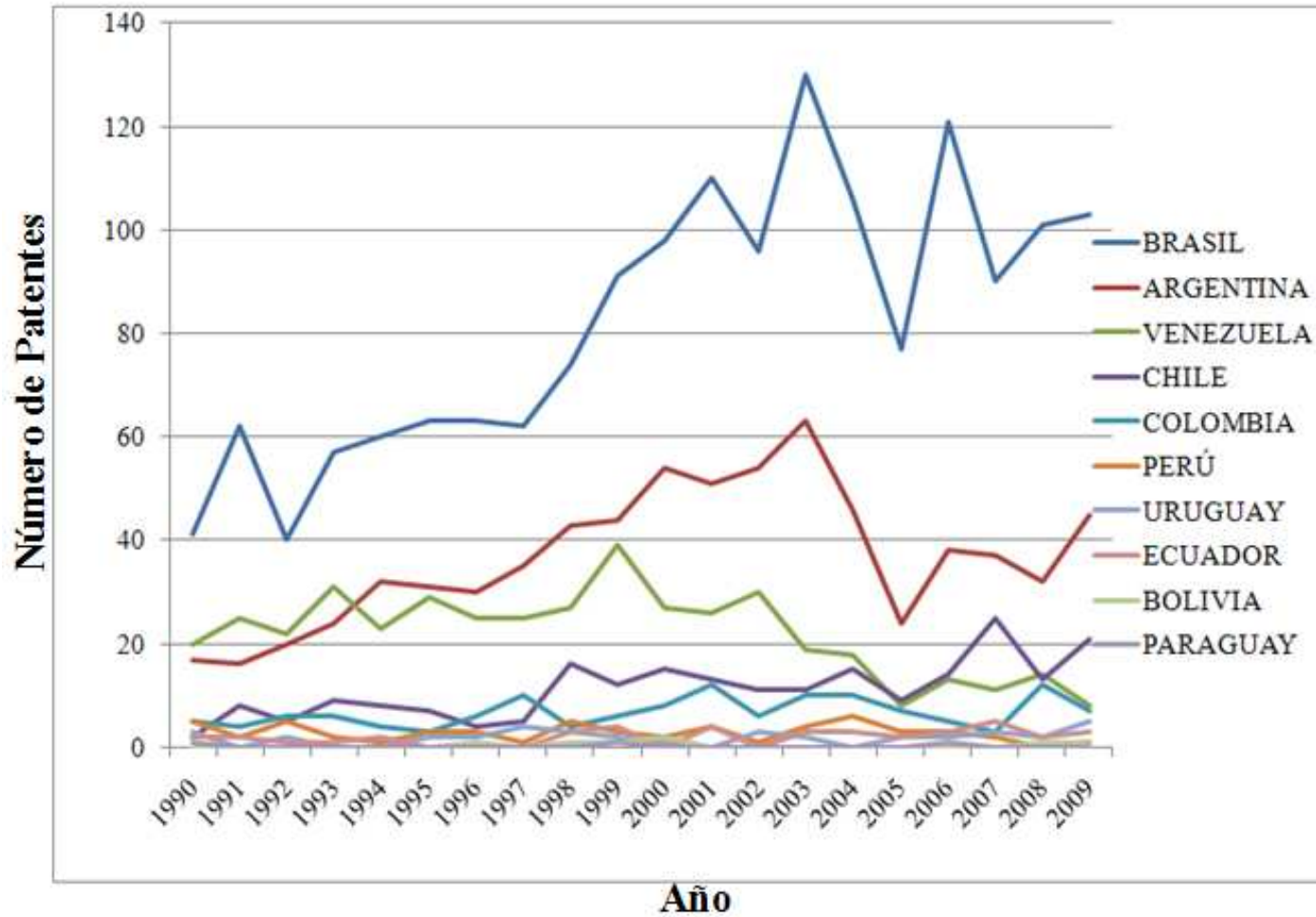
Note: Government and research institutions include private non-profit organizations and hospitals. The university sector includes applications from all types of academic institutions. Due to confidentiality requirements, the PCT data shown are based on publication date.

Source: WIPO Statistics Database, June 2010



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

## PATENTES DE INVENCIÓN POR PAÍS Y AÑO OTORGADAS POR LA USPTO 1990 - 2009

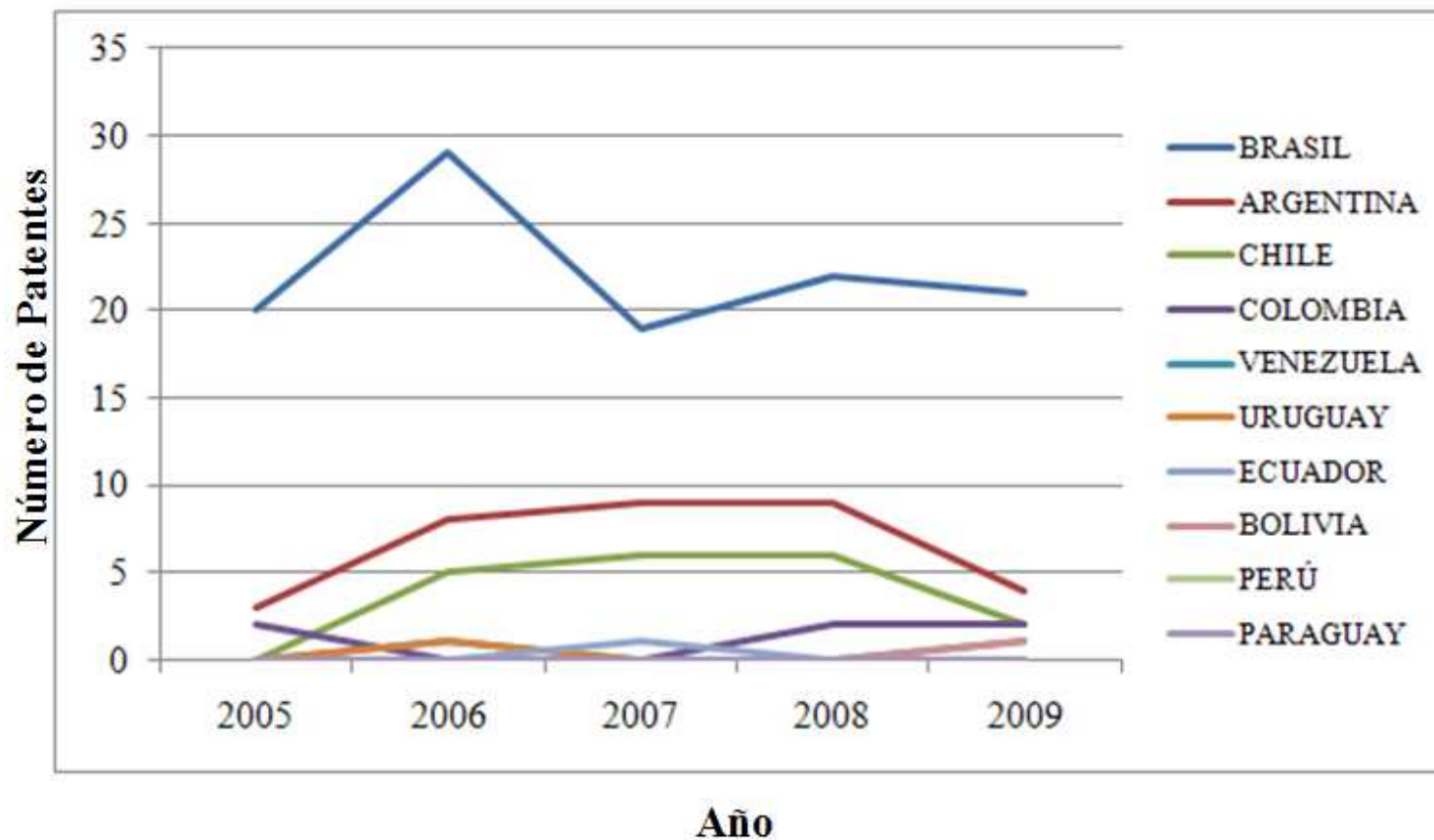


Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de USPTO (2010)



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

## PATENTES DE INVENCIÓN POR PAÍS Y AÑO RELACIONADAS CON INGENIERÍA OTORGADAS POR LA USPTO 2005 - 2009



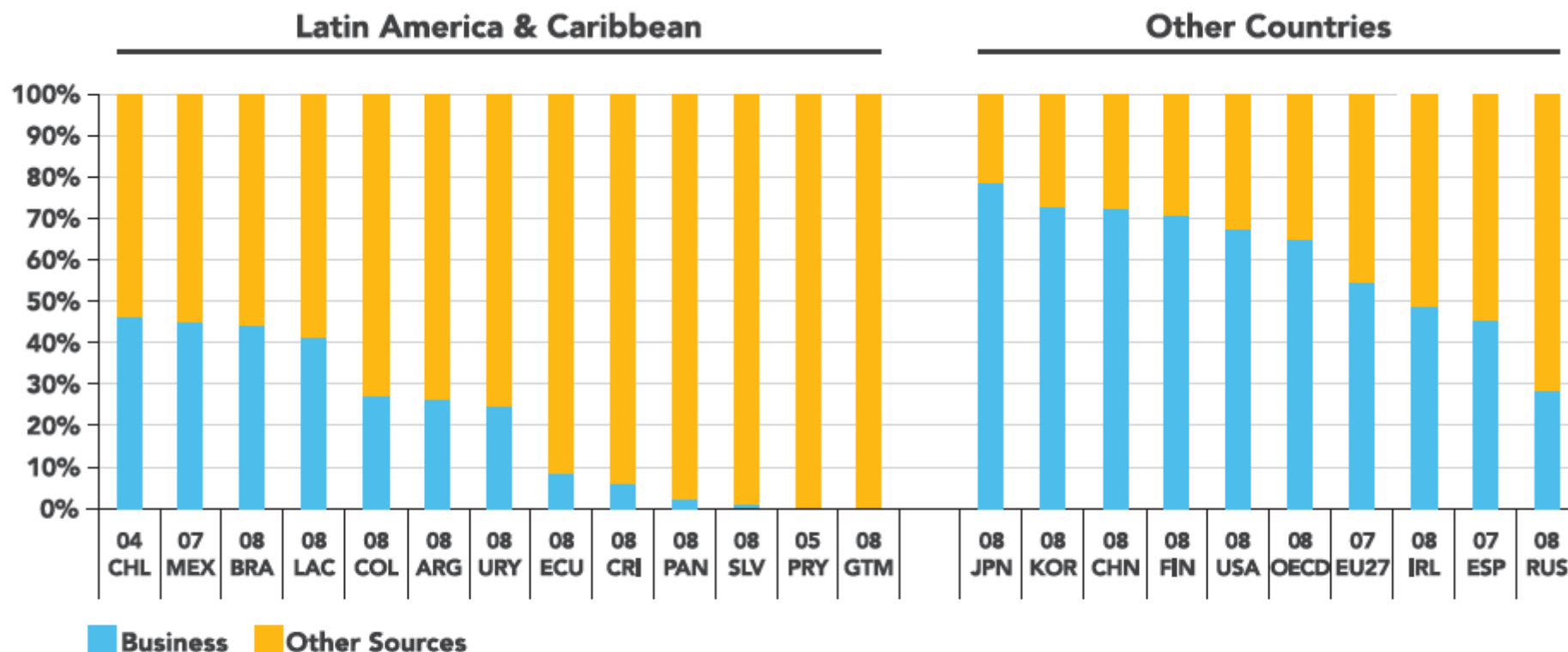
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de USPTO 2010



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Innovación en América Latina

Figure 2 | R&D Expenditure by Funding Source, 2008 (or Latest Available)



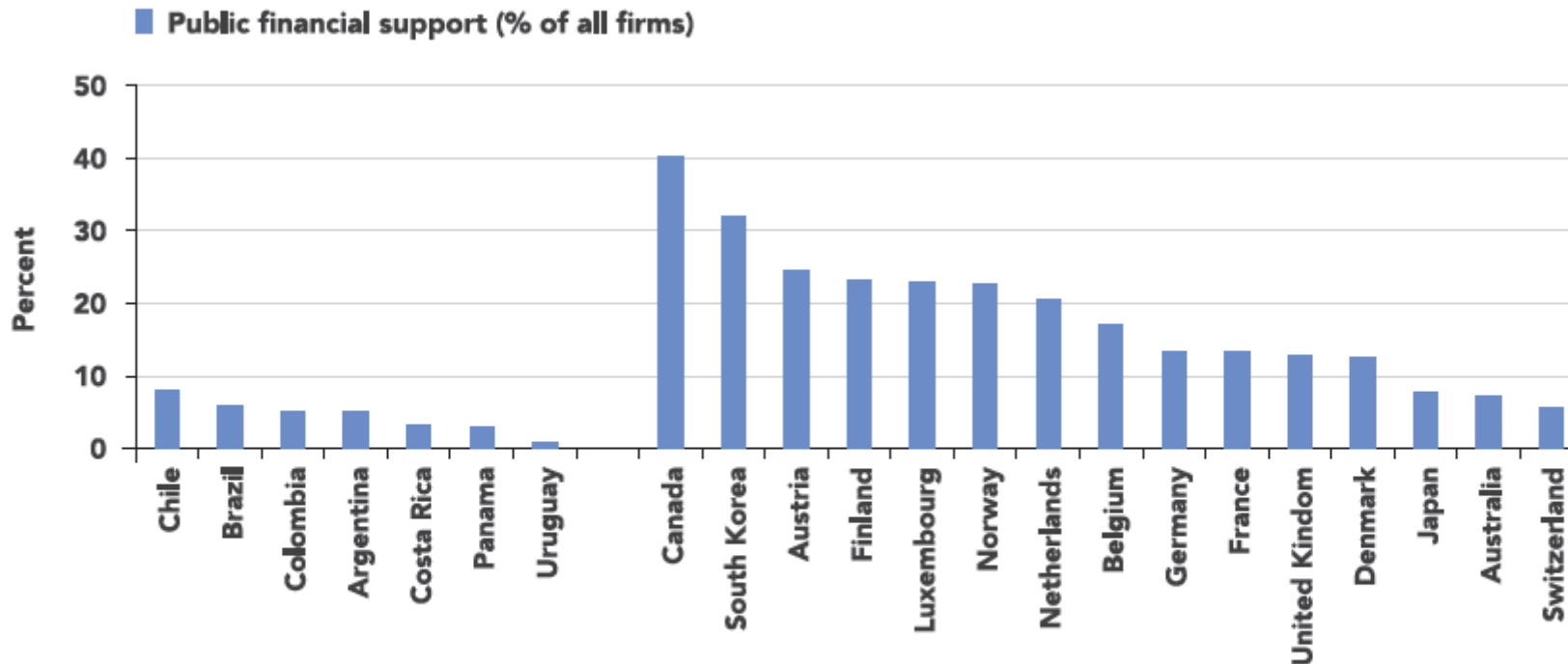
**Fuente:** The imperative of innovation : creating prosperity in Latin America and the Caribbean / [prepared by a team in the Science and Technology Division of the IDB ; supervised by Flora Montealegre Painter ; written by Juan Carlos Navarro and Pluvia Zuñiga]. 2nd ed. 2011



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Innovación en América Latina

Figure 12 | Percent of Firms that Received Public Support to Finance Innovation Activities



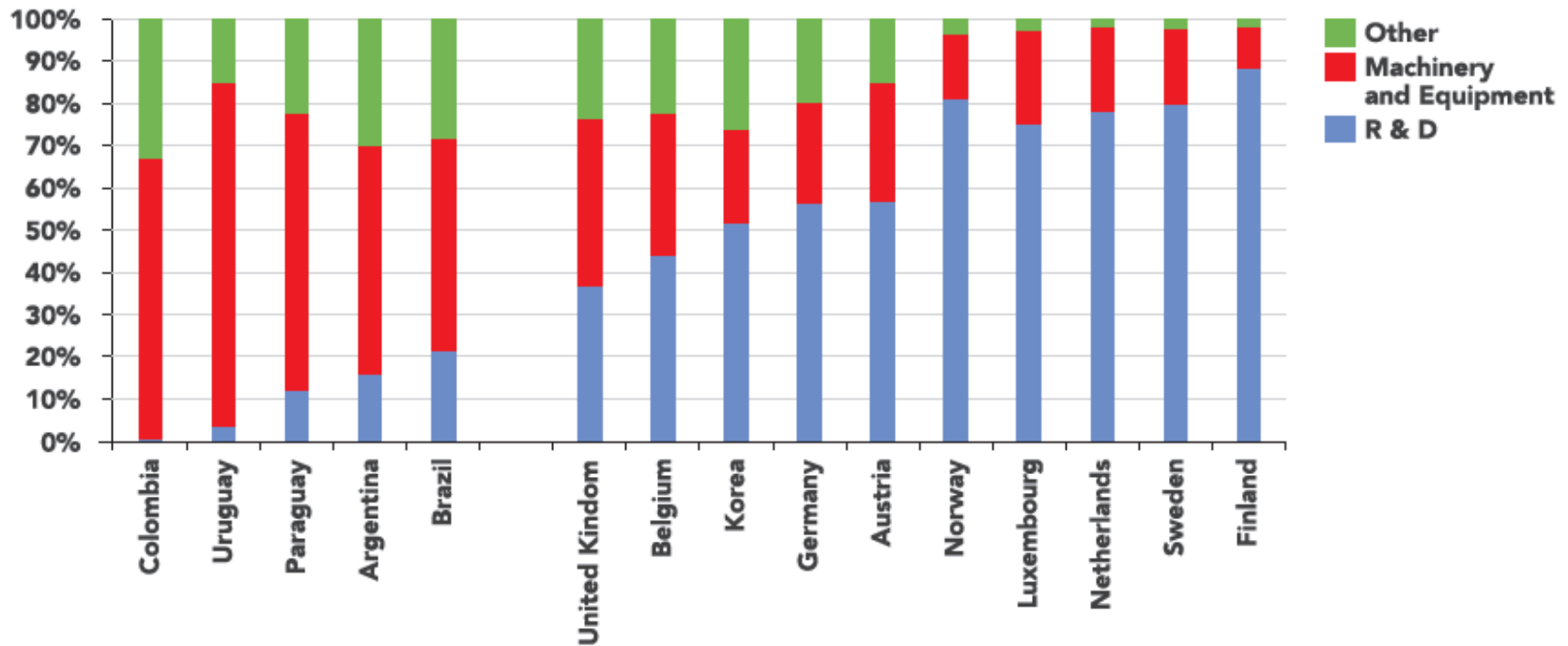
**Fuente:** The imperative of innovation : creating prosperity in Latin America and the Caribbean /[prepared by a team in the Science and Technology Division of the IDB ; supervised byFlora Montealegre Painter ; written by Juan Carlos Navarro and Pluvia Zuñiga]. 2nd ed. 2011



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

# Innovación en América Latina

Figure 10 | Distribution of Innovation Expenditures by Firms



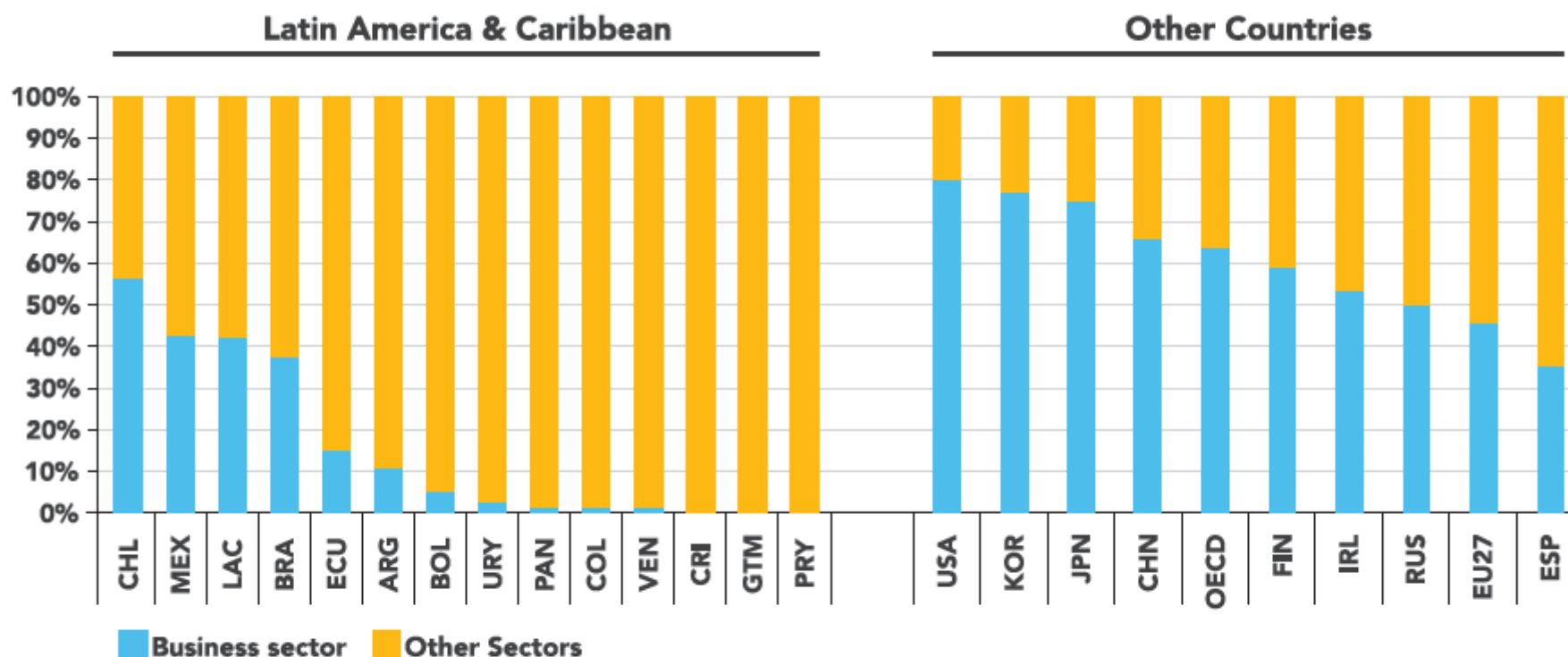
**Fuente:** The imperative of innovation : creating prosperity in Latin America and the Caribbean / [prepared by a team in the Science and Technology Division of the IDB ; supervised by Flora Montealegre Painter ; written by Juan Carlos Navarro and Pluvia Zuñiga]. 2nd ed. 2011



FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

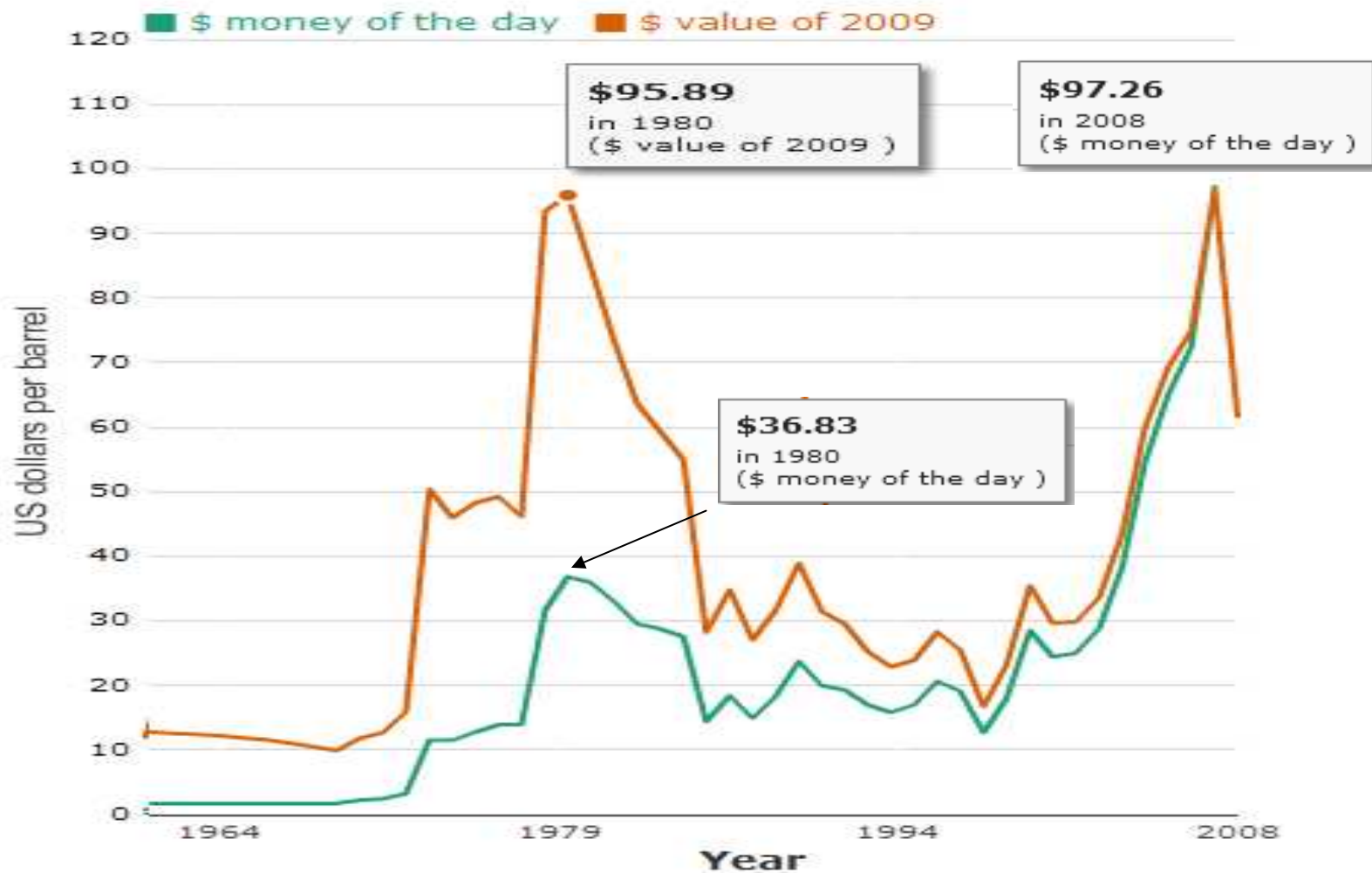
# Innovación en América Latina

Figure 3 | Researchers by Sector of Employment, 2008 (or Nearest Available)



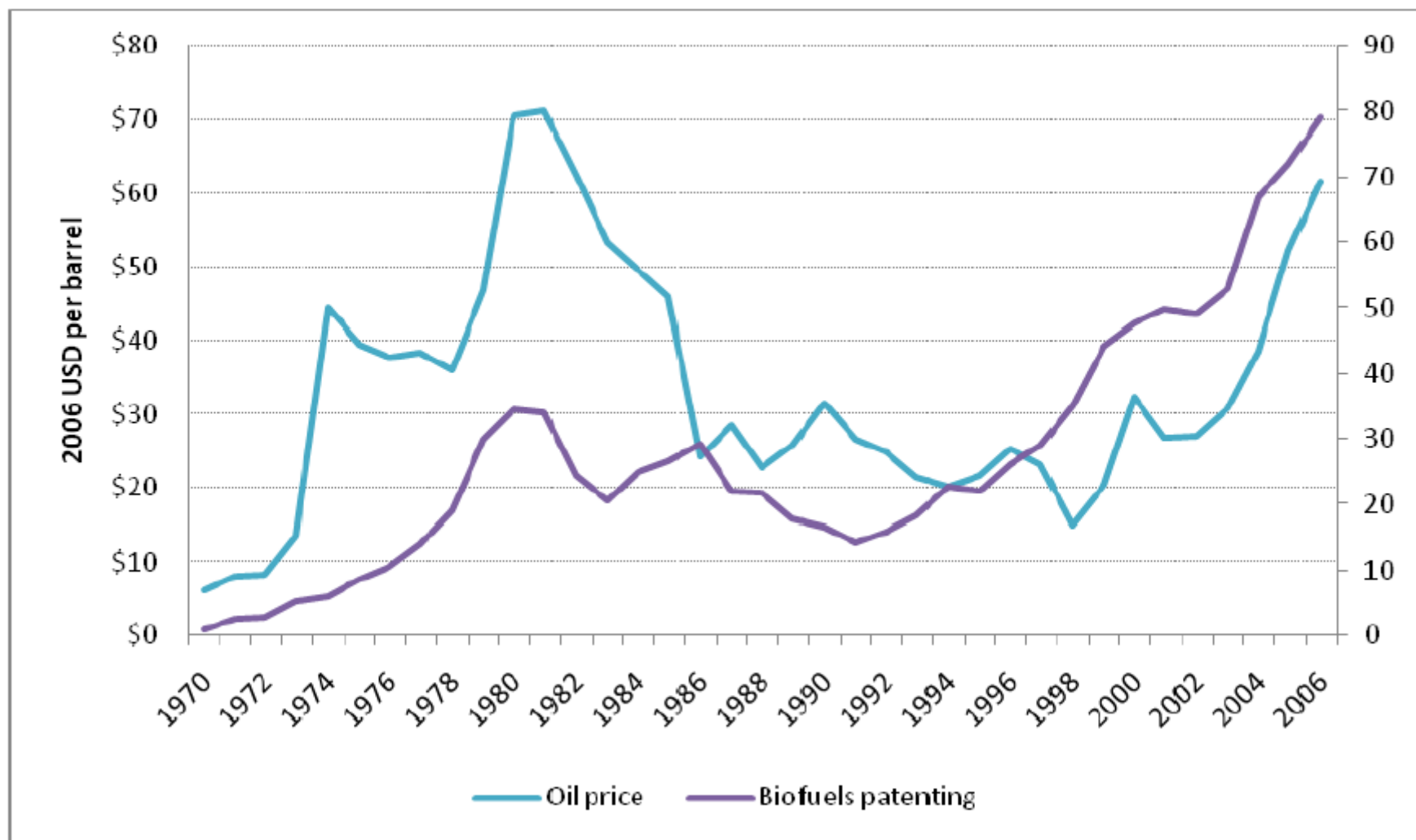
**Fuente:** The imperative of innovation : creating prosperity in Latin America and the Caribbean /[prepared by a team in the Science and Technology Division of the IDB ; supervised byFlora Montealegre Painter ; written by Juan Carlos Navarro and Pluvia Zuñiga]. 2nd ed. 2011

## Históricos precios del crudo

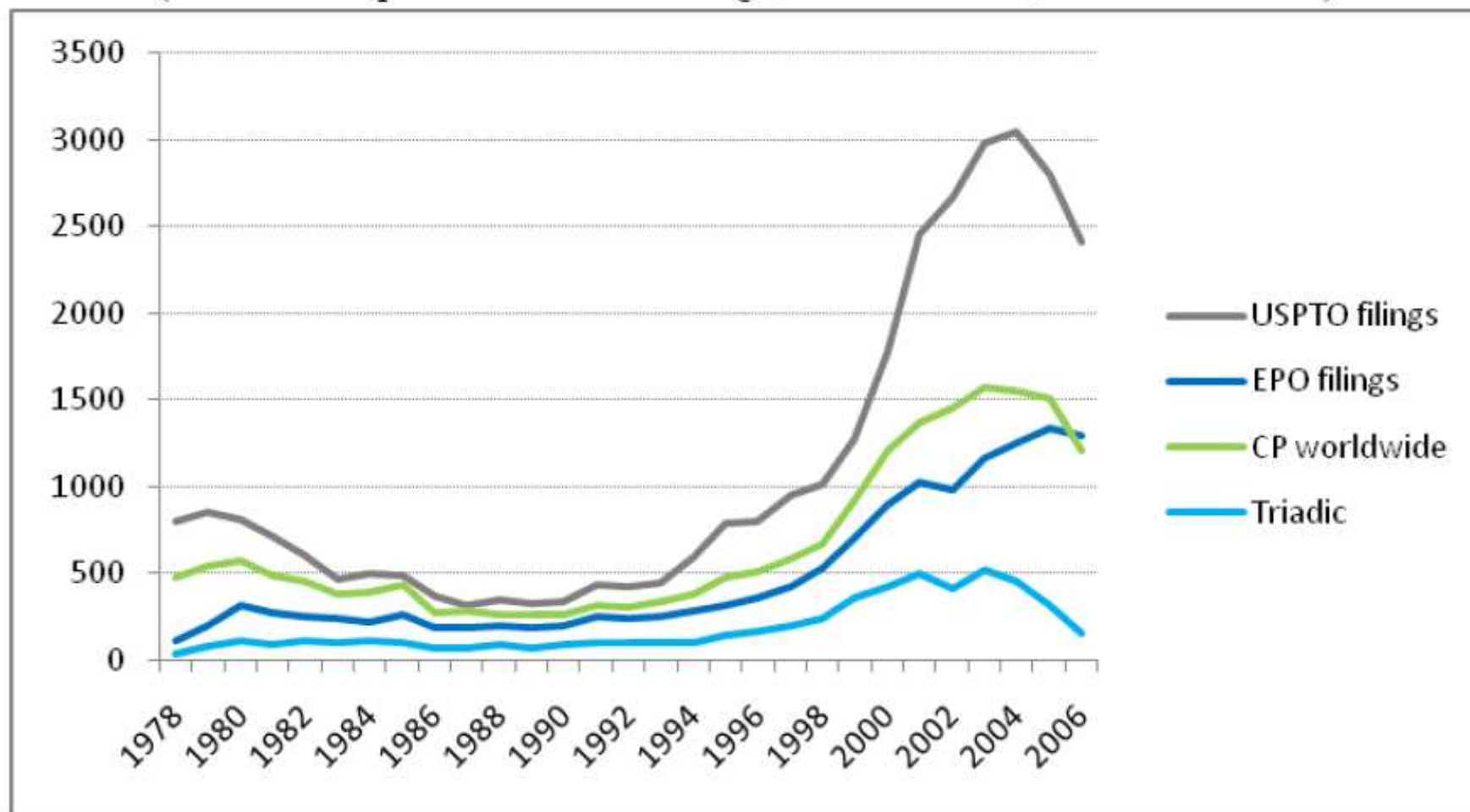




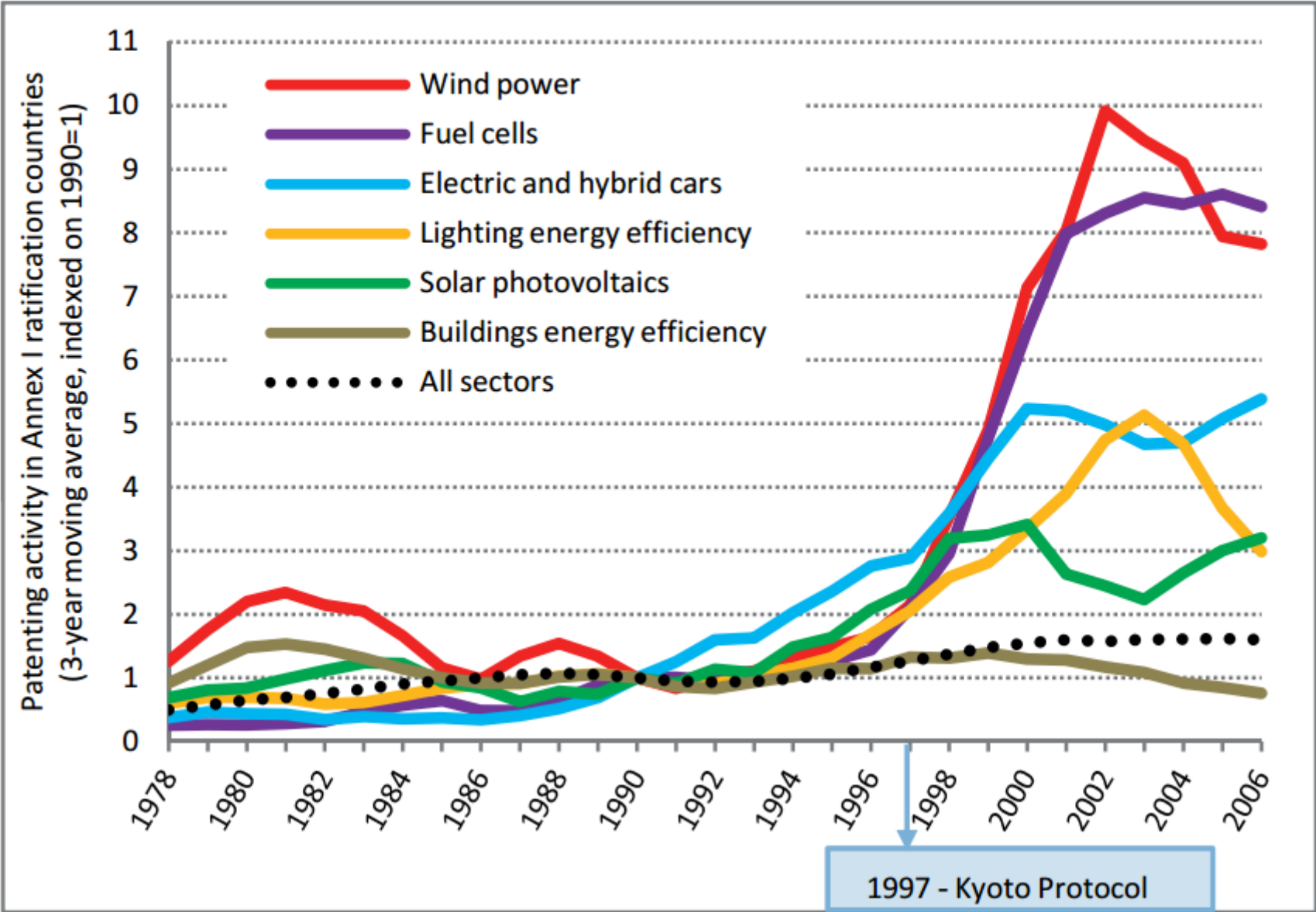
**Figure 16. Crude oil prices (2006 USD) and biofuels patenting (CP)**



**Figure 1. Alternative indicators of CCMT patenting activity**  
 (Based on simple counts of EPO filings, CPs worldwide, and triadic counts)

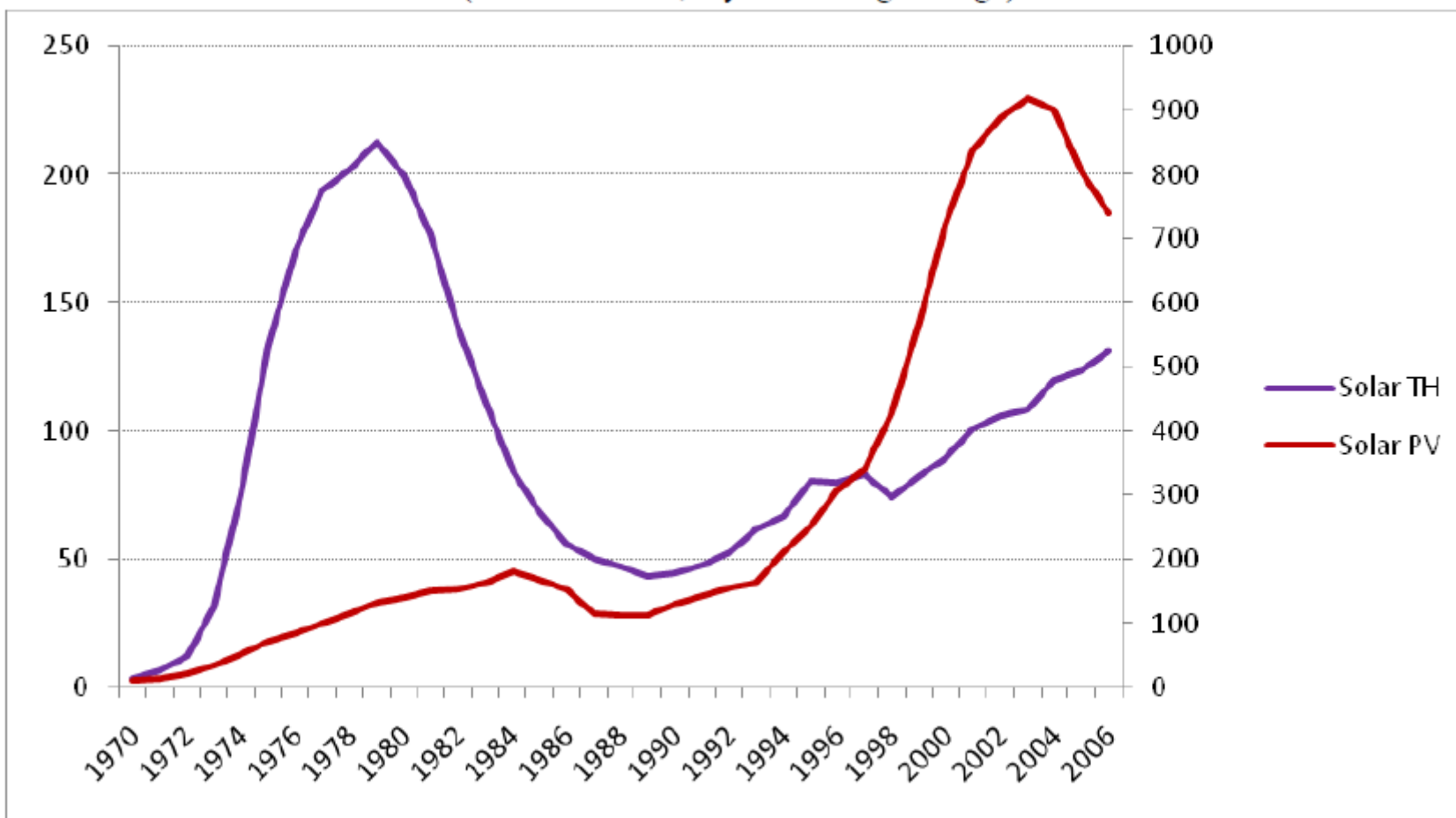


# Innovation in Climate Change Mitigation Technologies

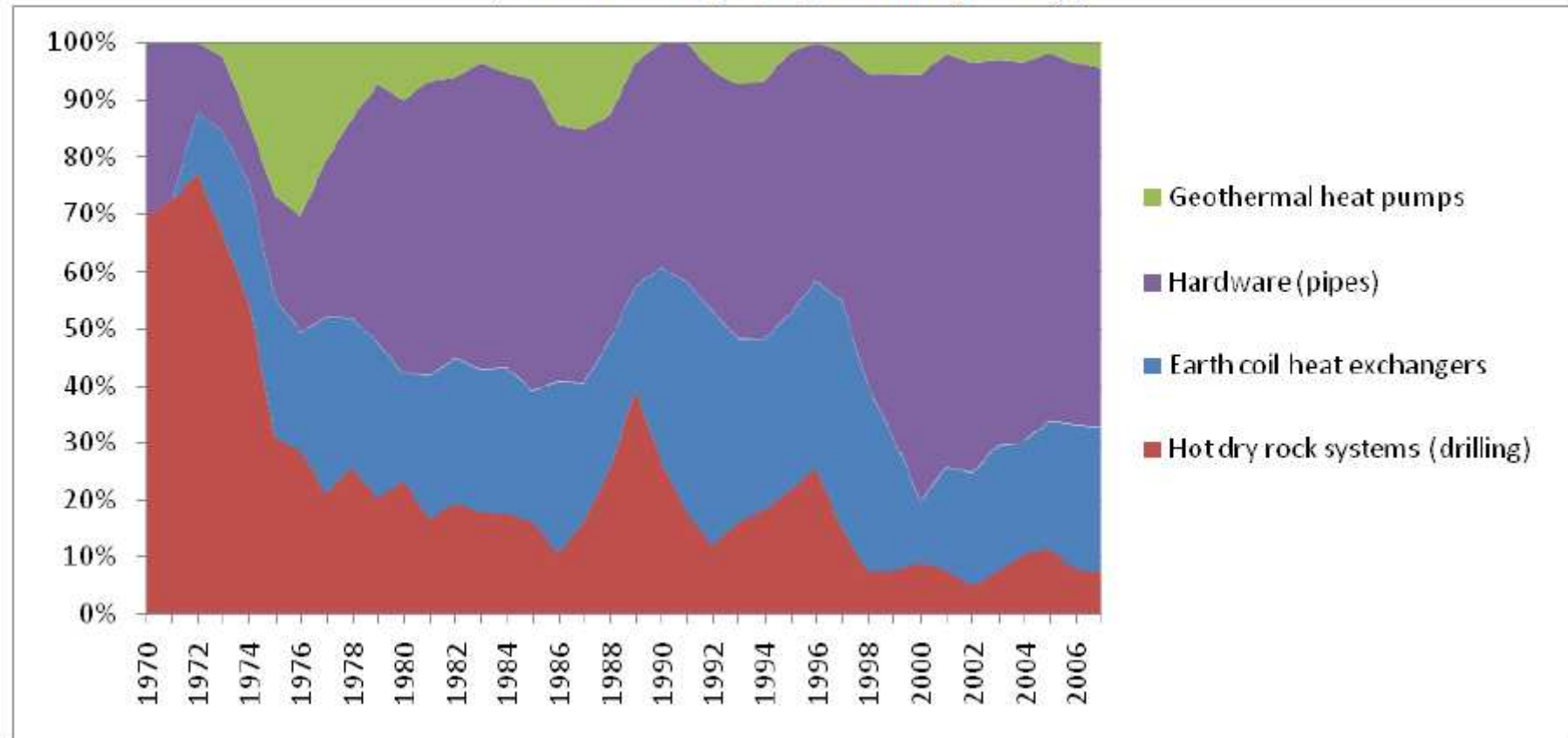


<http://www.oecd.org/dataoecd/32/54/49247876.pdf>

**Figure 4. Inventive activity in solar thermal versus solar PV**  
(CPs worldwide, 3-year moving average)

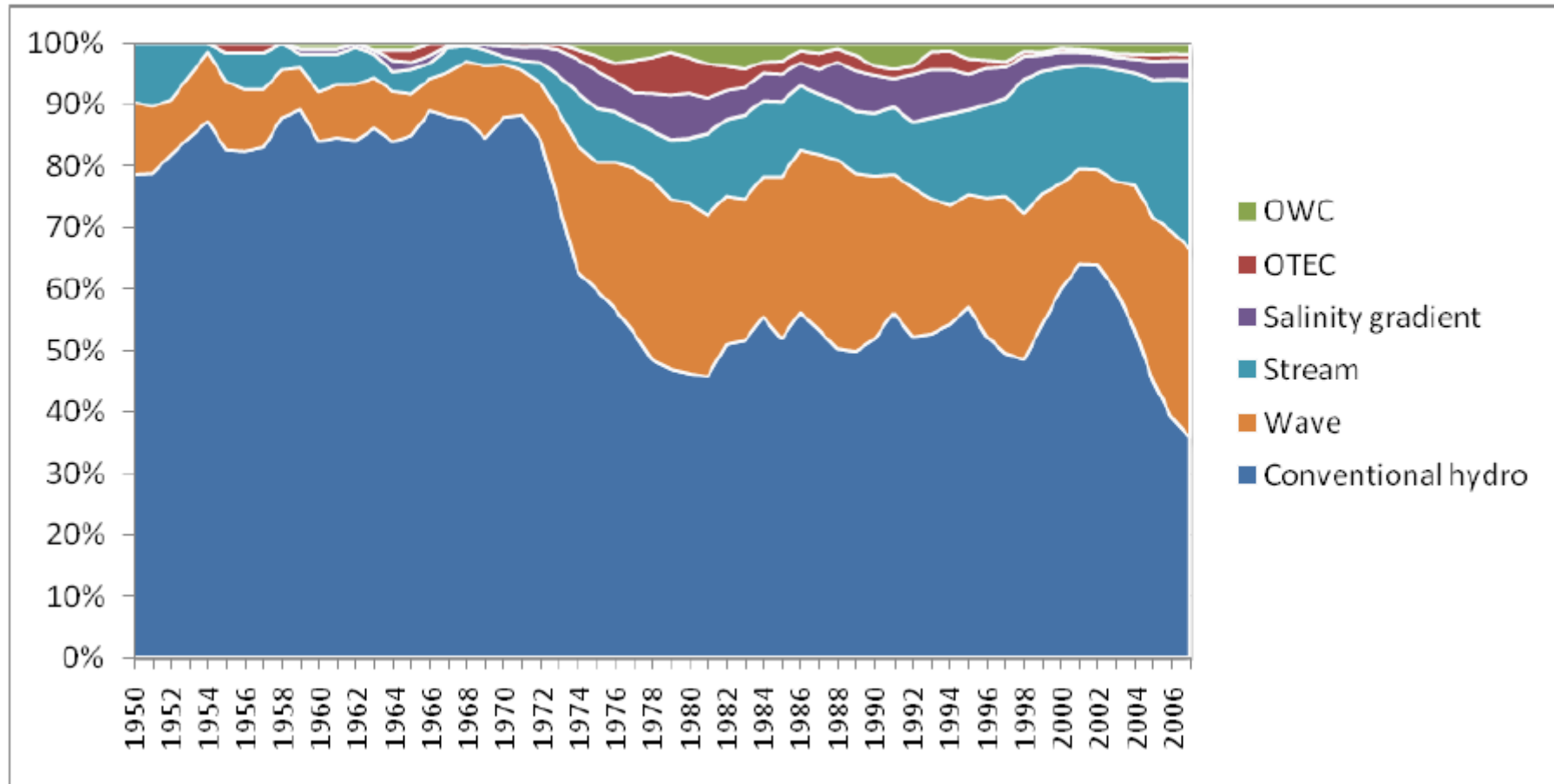


**Figure 5. Inventive activity in geothermal technologies (1970-2007)**  
 (% share of Geo\_all, 3-year moving average)



Hašèiè, I. et al. (2010), "Climate Policy and Technological Innovation and Transfer: An Overview of Trends and Recent Empirical Results", OECD Environment Working Papers, No. 30, OECD Publishing

**Figure 6. Inventive activity in hydro/marine technologies (1950-2007)**  
 (% share of Hydro\_all, 3-year moving average)





FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

---

# **Estado de la Innovación Tecnológica en América Latina en el Sector Energías Renovables**

**Table 11. Patenting activity of inventor countries in selected CCMT fields (1988-2007)**

	Solar PV	Solar TH	Wind	Geo-thermal	Hydro/Marine	Biofuels	CO2 Capture	CO2 Storage	IGCC	Selected CCMTs	F&N Energy	All_sectors (TOTAL)
JP	3941	142	196	32	199	112	104	6	37	4672	5751	691751
US	1303	172	320	50	387	135	199	19	56	2508	5543	423187
DE	931	450	649	44	259	133	79	4	27	2391	5840	334119
KR	802	13	32	1	26	11	10			885	584	107001
FR	242	88	84	10	104	45	60	9	4	607	2795	126924
GB	212	47	87	9	174	27	28	3	11	560	1039	84062
IT	87	53	41	8	75	27	9		1	272	849	46492
NL	96	51	56	9	22	13	14	1	3	236	539	29009
CA	51	39	49	11	59	22	17	3	2	233	549	35528
TW	160	11	9	2	14	4				195	122	20850
CH	75	35	16	7	39	12	4	1	5	179	600	27081
DK	5	5	152	2	17	4	1			177	175	7929
ES	29	42	90	1	25	6	2	1		174	176	10738
CN	80	13	20	6	14	11	4		1	143	108	18892
AT	39	35	20	11	37	11	1		2	137	416	19144
SE	23	18	34	7	35	6	1		7	122	719	27986
NO	13	12	28	7	54	0.2	20	3	2	119	165	6362
AU	41	43	11	1	22	7	3		3	112	132	10150
FI	11	8	18	3	10	25	4		7	82	399	20178
IL	19	38	9	14	16	3	2		3	82	59	11441
BE	31	12	19	1	7	11	3		1	79	212	13207
IN	28	1	3		1	6	6	0.3	1	45	22	4584
RU	12	9	7		7	2	2		1	35	150	4617
GR	8	10	5		8				1	24	8	990
BR	0.3		4		14	5				24	30	2322
PT	3	7	2	1	6	1		1		19	17	565
IE	5	1	2		9	3				18	17	2651
HU	1	10	1	4	3	1				16	32	2102
SG	13	1	1	1	2					15	16	2720
UA	1	2	4		1	5	1		1	14	34	777



**Table 11. Patenting activity of inventor countries in selected CCMT fields (1988-2007) (continued)**

	Solar PV	Solar TH	Wind	Geo-thermal	Hydro/ Marine	Biofuels	CO2 Capture	CO2 Storage	IGCC	Selected CCMTs	F&N Energy	All_sectors (TOTAL)
NZ	3	5	1	1	3	1	2			13	11	1388
HK	4	4	3		3		1			12	17	1976
TR	3	3	2		3		1			10	8	566
TH	6	5	4							10	4	253
CZ	2	2	1	1	3	2				8	63	1788
PL	0.2	3	2		3					7	26	1149
37 MX	1	1			3	0.3	1			5	15	998
World total	8972	1639	2232	285	1902	731	616	54	190	15755	30235	2310472

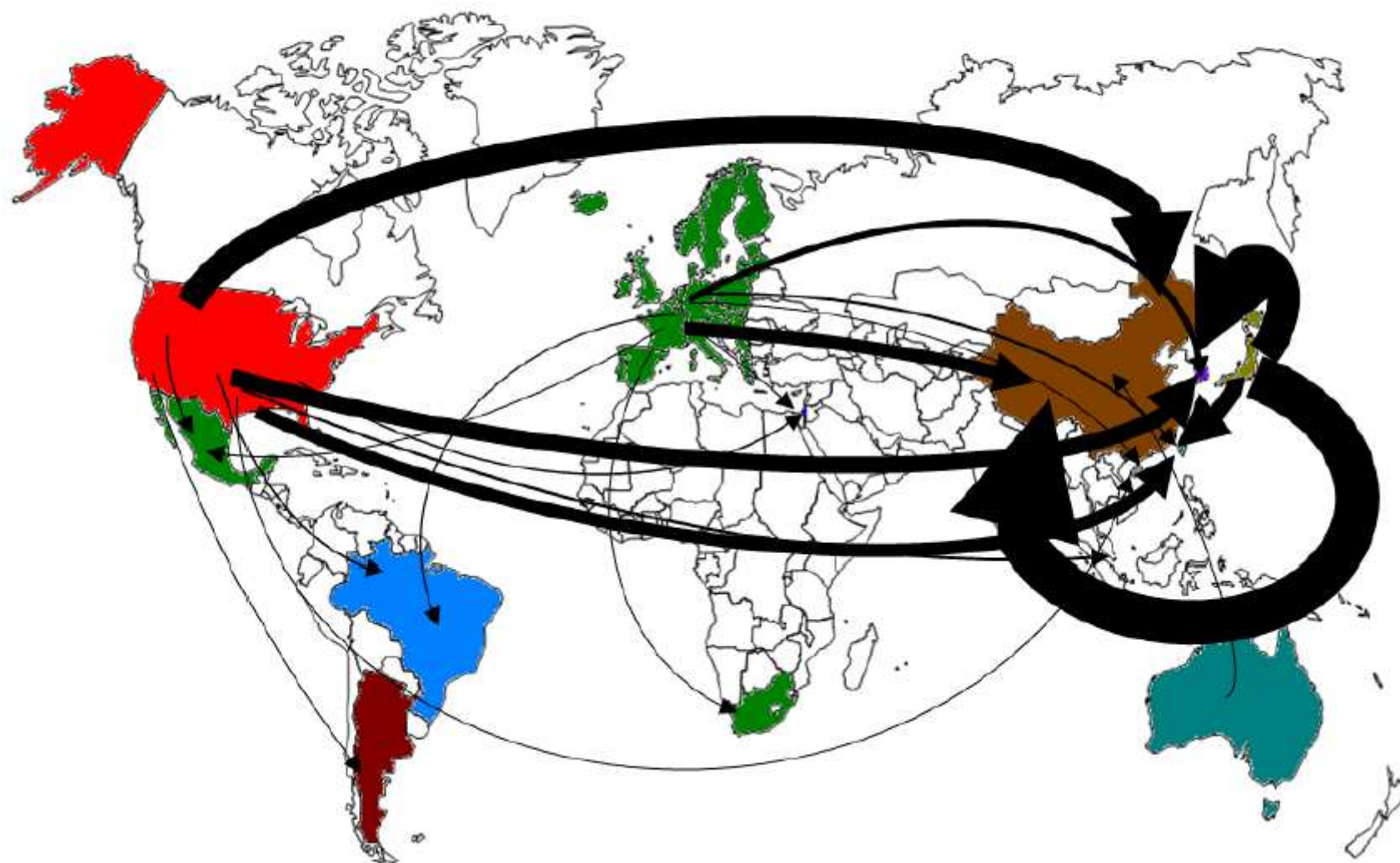
Note: Inventor countries selected include those where TOTAL>1000 or CCMT>10 (incl. 27 OECD countries and 10 non-OECD countries). Countries are ordered in descending order by their volume of CCMT patenting. The top five countries in each field are shown in bold. F&N Energy = Fossil-fuel & nuclear energy. TOTAL refers to the entire stock of CP patent applications in PATSTAT with priority dates during the given time period; note that for approx. 8.5% of all CPs the country of the inventor(s) is unknown.

**Table 3. Specialisation of inventor countries in CCMT fields (1988-2007)**  
(% share of patenting in a CCMT field on CCMTs overall)

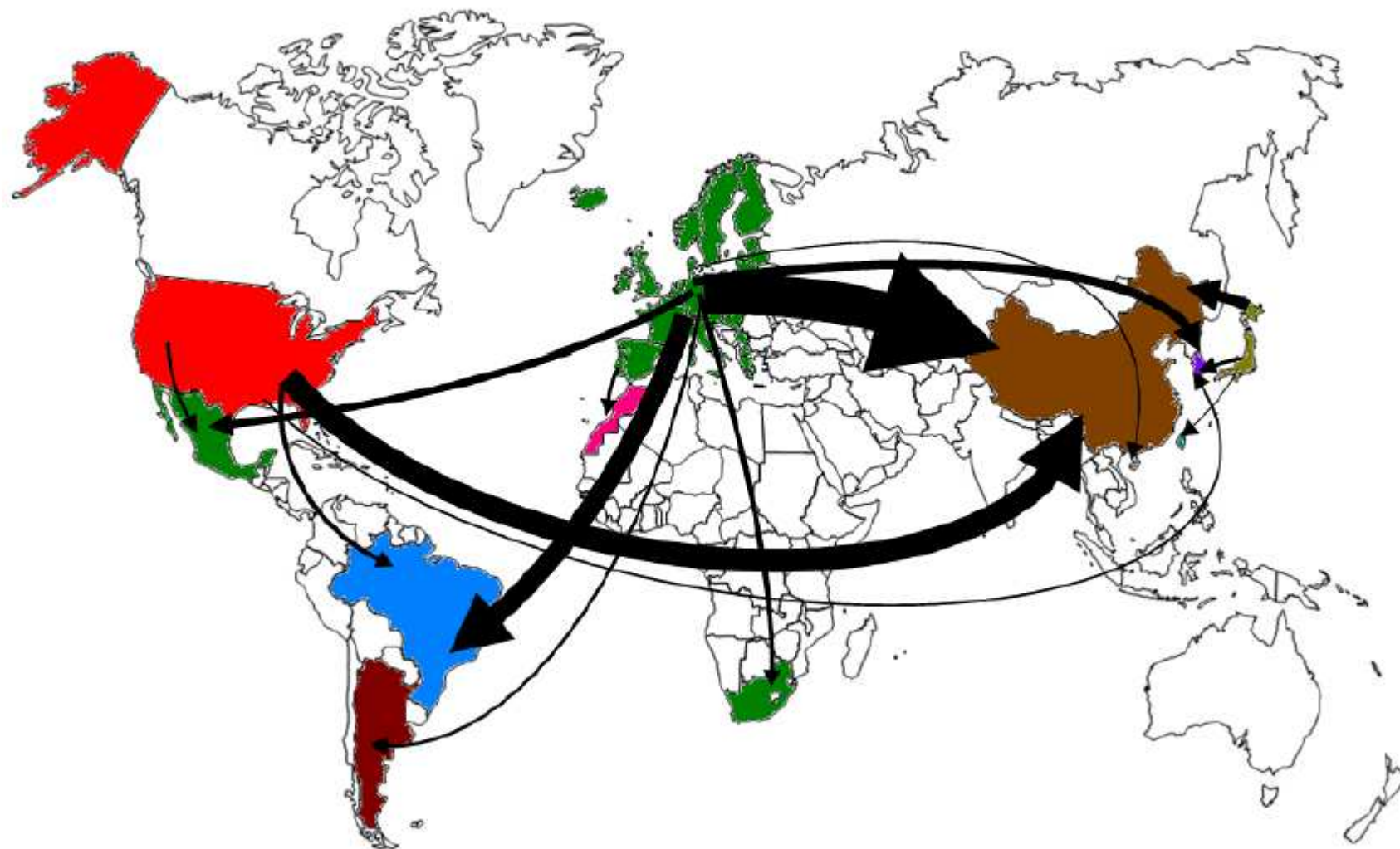
	Solar PV	Solar TH	Wind	Geo-thermal	Hydro/Marine	Biofuels	CO2 Capture	CO2 Storage	IGCC	Selected CCMTs
JP	<b>84</b>	3	4	1	4	2	2	0	1	100
US	52	7	13	2	15	5	8	<b>1</b>	2	100
DE	39	19	27	2	11	6	3	0	1	100
KR	<b>91</b>	1	4	0	3	1	1	0	0	100
FR	40	15	14	2	17	7	10	<b>1</b>	1	100
GB	38	8	15	2	31	5	5	0	2	100
IT	32	19	15	3	28	10	3	0	0	100
NL	41	21	24	4	9	6	6	0	1	100
CA	22	17	21	5	25	10	7	<b>1</b>	1	100
TW	<b>82</b>	6	4	1	7	2	0	0	0	100
CH	42	19	9	4	22	7	2	1	3	100
DK	3	3	<b>86</b>	1	10	2	1	0	0	100
ES	17	24	<b>52</b>	1	15	3	1	1	0	100
CN	56	9	14	4	10	8	3	0	1	100
AT	29	25	14	<b>8</b>	27	8	1	0	1	100
SE	19	15	28	6	29	5	1	0	<b>5</b>	100
NO	11	10	23	6	<b>45</b>	0	<b>17</b>	<b>2</b>	2	100
AU	36	<b>38</b>	9	1	19	6	3	0	2	100
FI	13	10	22	4	12	<b>31</b>	5	0	<b>8</b>	100
IL	24	<b>47</b>	11	<b>17</b>	20	4	2	0	<b>4</b>	100
BE	39	15	24	1	9	14	4	0	2	100
IN	<b>62</b>	2	7	0	2	13	<b>13</b>	1	1	100
RU	33	25	21	0	19	6	7	0	1	100
GR	33	<b>42</b>	21	0	34	0	0	0	<b>4</b>	100
25	BR	1	0	18	0	<b>59</b>	<b>21</b>	0	0	100
PT	14	36	9	5	31	5	0	<b>5</b>	0	100
IE	26	5	11	0	<b>46</b>	<b>17</b>	0	0	0	100
HU	8	<b>60</b>	6	<b>25</b>	19	6	0	0	0	100
SG	<b>86</b>	7	7	7	14	0	0	0	0	100
UA	7	13	<b>29</b>	0	7	<b>36</b>	7	0	<b>7</b>	100
NZ	26	35	8	<b>8</b>	23	8	<b>12</b>	0	0	100
HK	36	30	21	0	24	0	<b>10</b>	0	0	100
TR	28	31	15	0	31	0	5	0	0	100
TH	58	<b>53</b>	<b>42</b>	0	0	0	0	0	0	100
CZ	18	24	12	<b>12</b>	35	<b>24</b>	0	0	0	100
PL	2	38	<b>30</b>	0	<b>45</b>	0	0	0	0	100
37	MX	19	19	0	0	<b>56</b>	6	<b>19</b>	0	100

Note: The top five countries in each field are shown in bold.

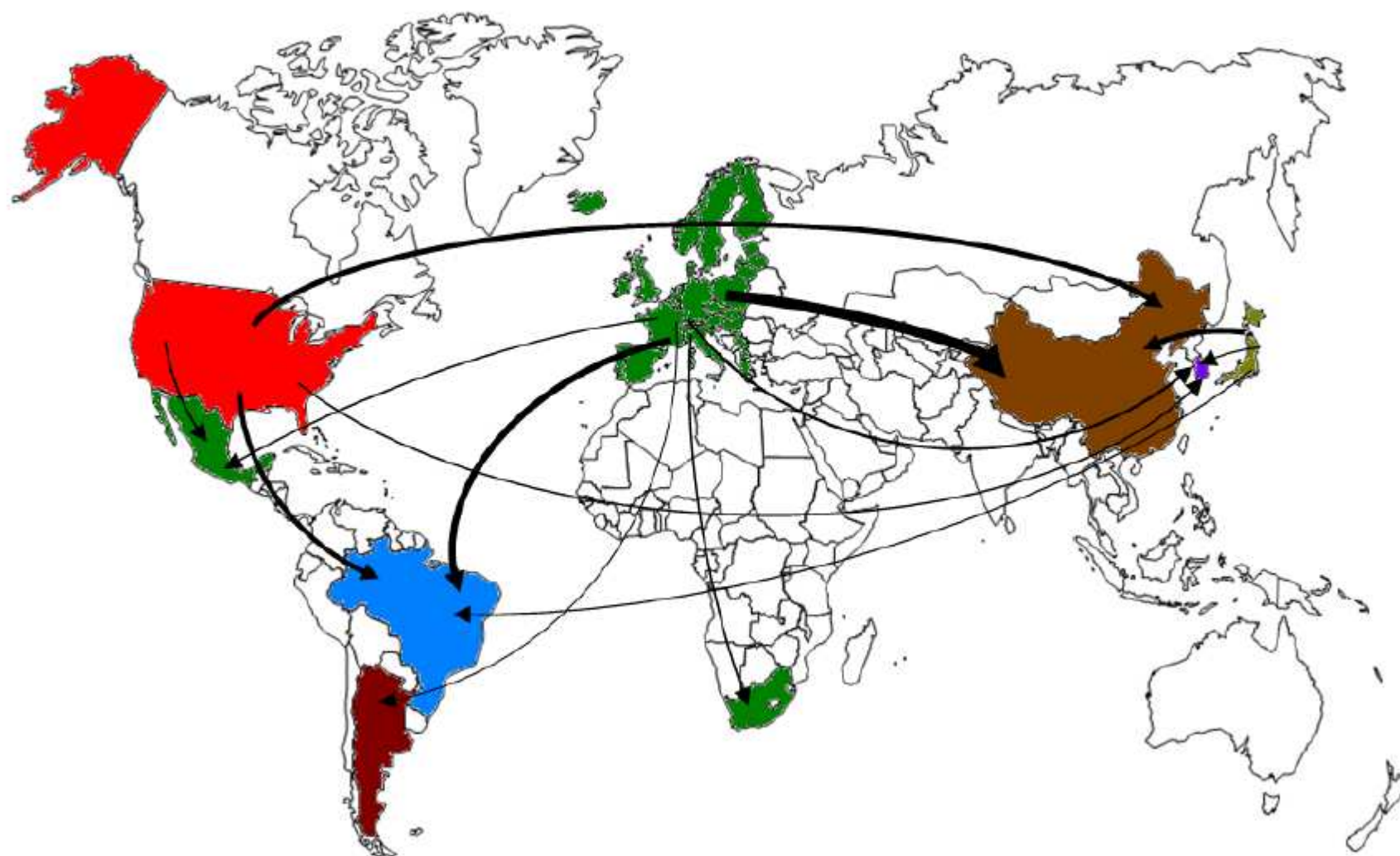
## a. Solar PV



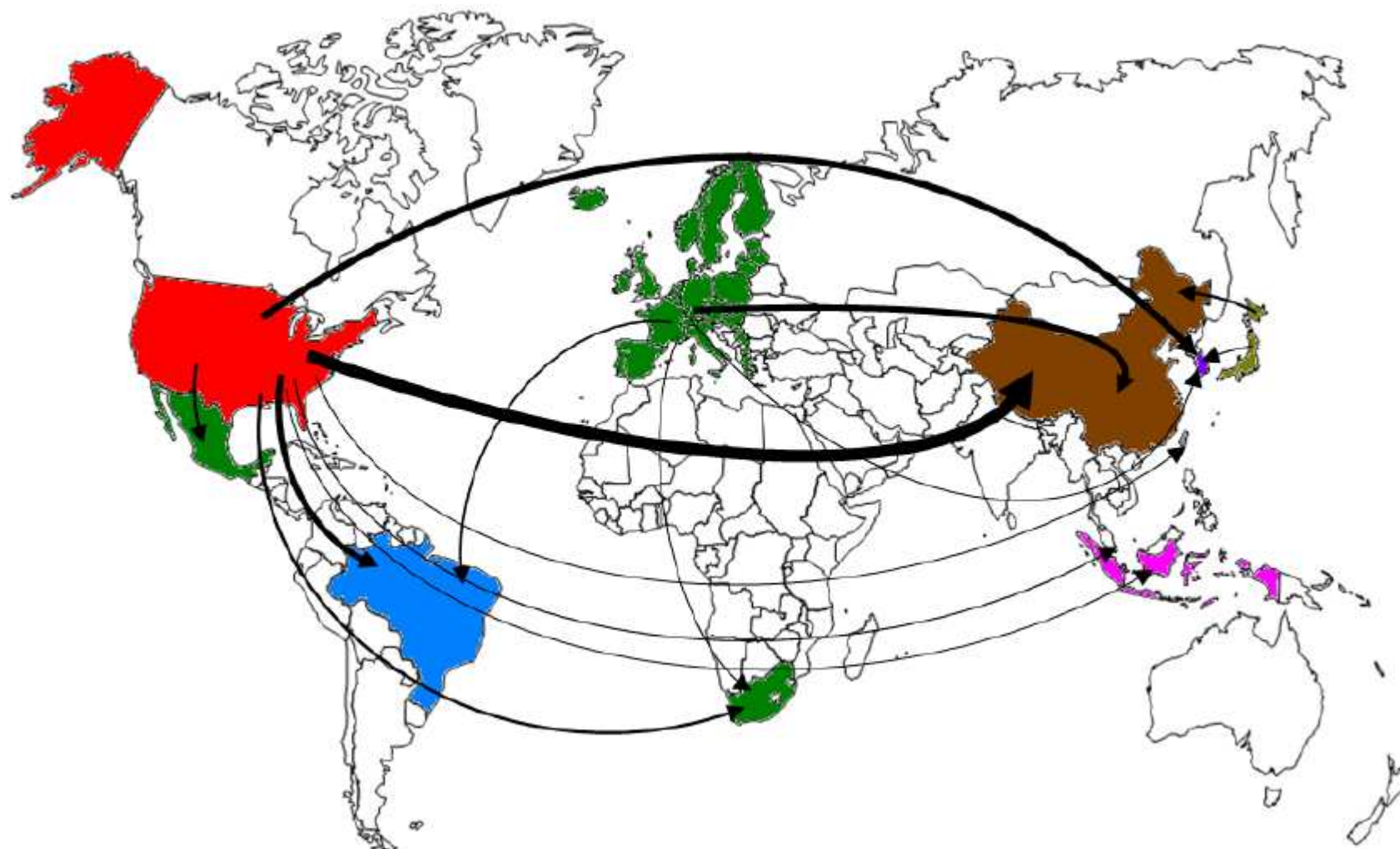
## b. Wind power



## c. Biofuels



## d. CO<sub>2</sub> capture





FINANCIANDO EL DESARROLLO • AMÉRICA LATINA

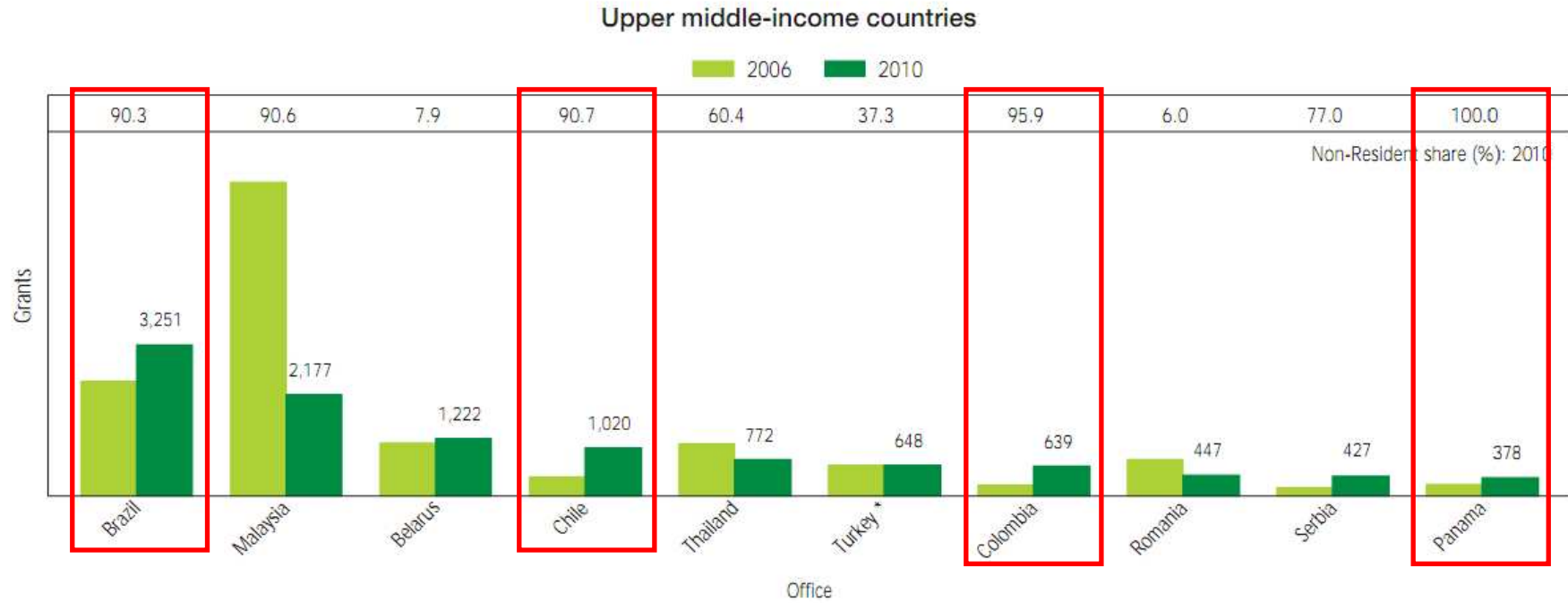
---

## **Contactos:**

**Mauricio Garrón**  
**Ejecutivo Principal – Energía**  
**[mgarron@caf.com](mailto:mgarron@caf.com)**  
**+58-212-209-6547**

**Alvaro Atilano**  
**Asesor CAF Energías Renovables e Innovación**  
**[alvaroatilano@gmail.com](mailto:alvaroatilano@gmail.com)**  
**+58-424-226-4508**

Figure A.2.7 Patent grants at offices of selected middle- and low-income countries, 2010





# Alvaro ATILANO

- El Sr. Alvaro Atilano es asesor de CAF, Banco de Desarrollo de América Latina, en el terreno de energías renovables; terreno en el cual la CAF lidera varios programas de apoyo y financiación a los proyectos de gestión medioambiental, búsqueda y explotación sostenible de los recursos renovables.
- Contacto : [alvaroatilano@gmail.com](mailto:alvaroatilano@gmail.com)
- CAF, Banco de Desarrollo de América Latina, fundido en 1968 y ubicado en Caracas, Venezuela, tiene como misión respaldar la integración subregional andina por su lado financiero.
- Para más información alrededor de CAF, ver <http://www.caf.com/>

CAF, banco de desarrollo de América Latina,  
y la Cooperación Regional para los Países Andinos  
agradecen a los expositores por haber compartido sus  
experiencias, así como a autoridades, instituciones,  
personas y público asistente que colaboro con el  
desarrollo del Encuentro Internacional «Las energías  
renovables hoy, perspectivas de colaboración entre  
América Latina y Europa »

CAF

[IGARCIA@caf.com](mailto:IGARCIA@caf.com)

[www.caf.com/](http://www.caf.com/)

Cooperación Regional para los Países Andinos

[clement.larrauri@diplomatie.gouv.fr](mailto:clement.larrauri@diplomatie.gouv.fr)

<http://www.franceamsud.org/site/>