



“Impactos del cambio climático sobre el empleo en países de Centroamérica en el contexto de un desarrollo sostenible: El caso de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá”

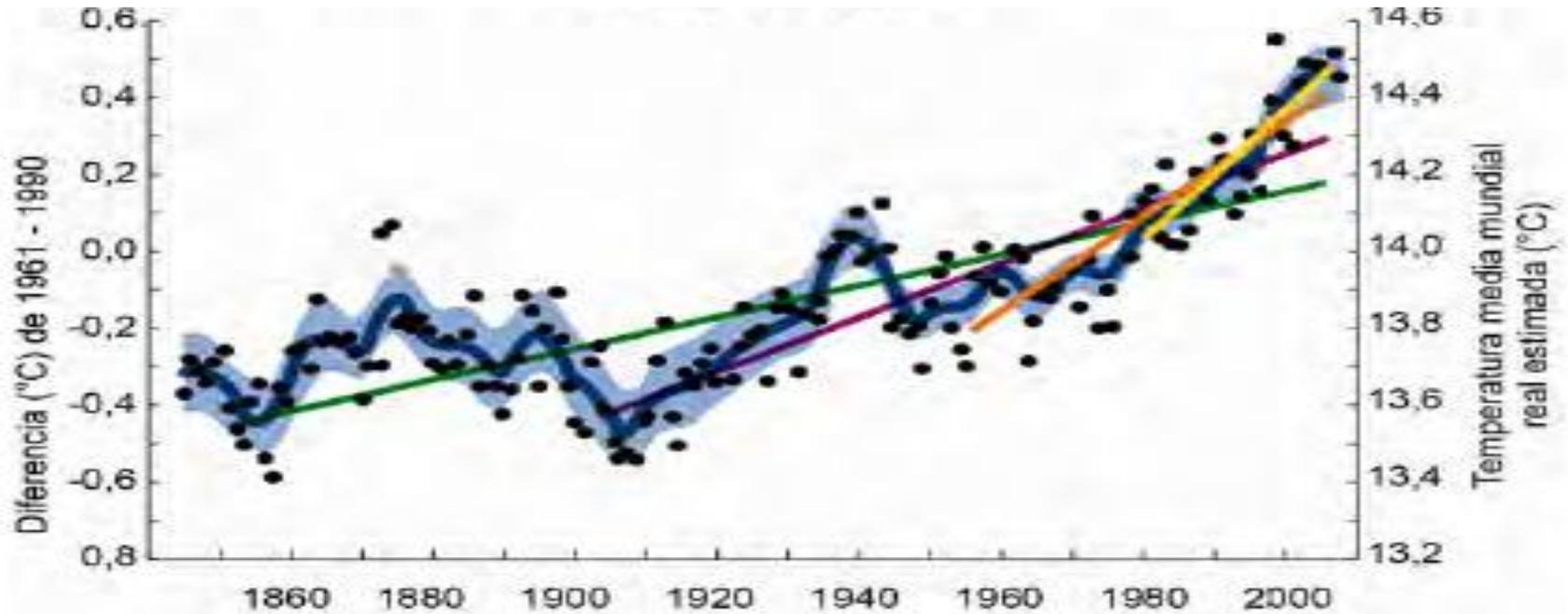
SEMINARIO – TALLER

DESAFIOS DE LA POLITICA FISCAL, SOCIAL Y AMBIENTAL EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS SOBRE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONOMICOS DEL CAMBIO CLIMATICO

Daniel A. Revollo Fernández (drevollofer@gmail.com)
Santiago de Chile, 19 al 21 de noviembre de 2012

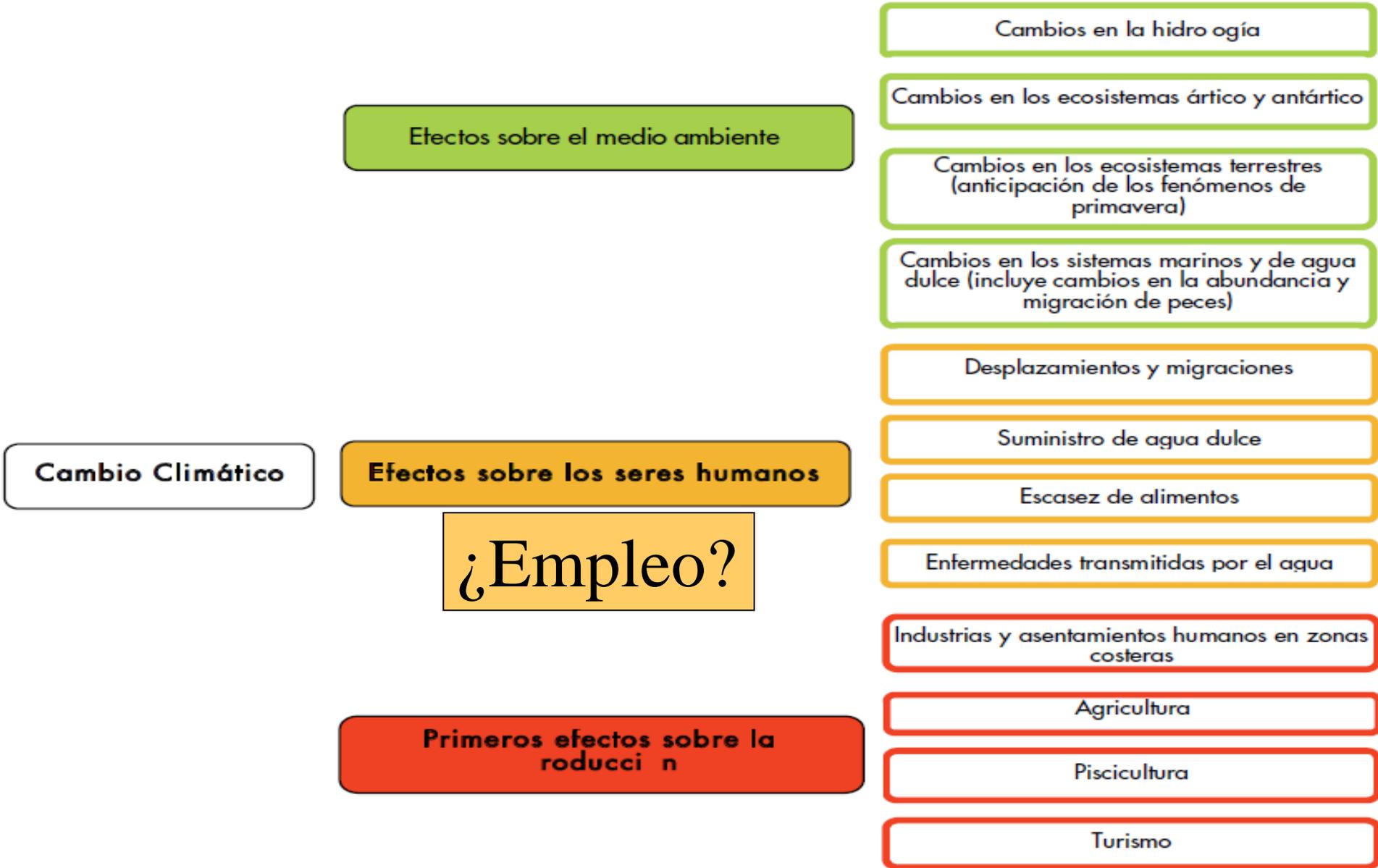
1. ANTECEDENTES

Cambio Climático a Nivel Mundial



	Período (años)	Ritmo (°C por decenios)
● Media anual	25	$0,177 \pm 0,052$
■ Serie suave	50	$0,128 \pm 0,026$
■ 5 /95% barras de error por decenio	100	$0,074 \pm 0,018$
	150	$0,045 \pm 0,012$

Temperatura (°C) Media Anual Mundial, 1840 - 2005

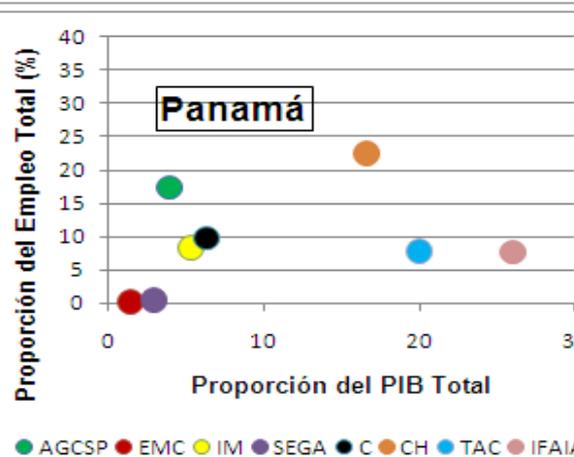
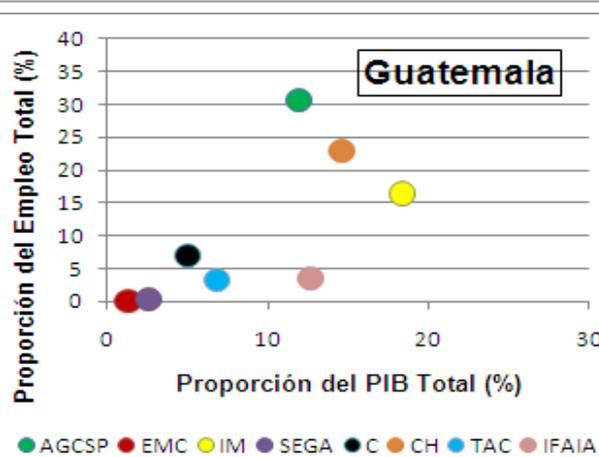
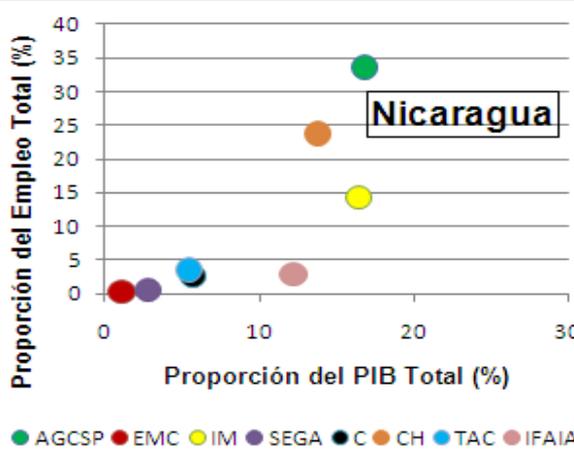
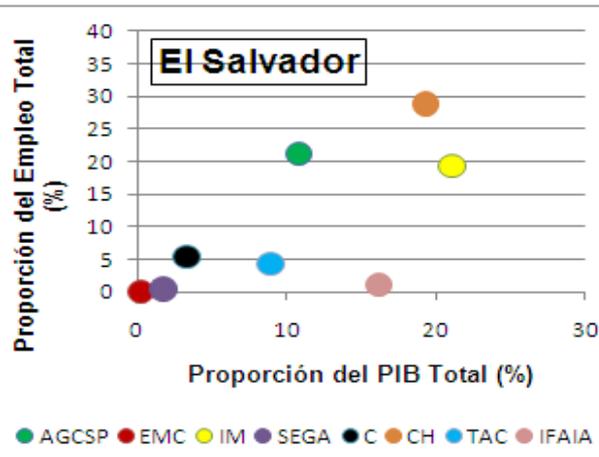
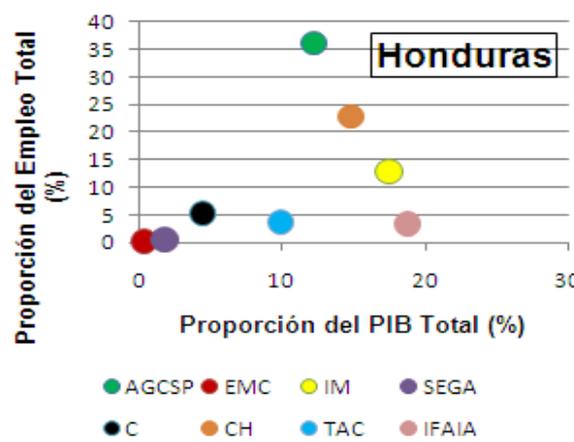
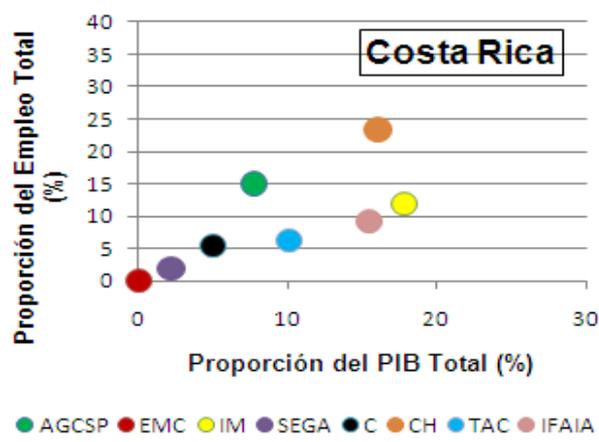


Efectos del Cambio Climático sobre el Medio Ambiente, los Seres Humanos y la Producción

Fuente: PNUMA & Sustainlabour, 2008.

Proporción del Empleo Total y del PIB Total por Actividad Económica (%) (2010)

AGCSP = Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
 EMC = Explotación de minas y canteras
 IM = Industria manufacturera
 SEGA = Suministro de Electricidad, gas y agua
 C = Construcción
 CH = Comercio, hoteles y restaurantes
 TAC = Transporte, almacenamiento y comunicaciones
 IFAIA = Intermediación financiera, actividades inmobiliarias y alquiler



Fuente: Elaboración propia con base a datos de CEPALSTAT, 2012.

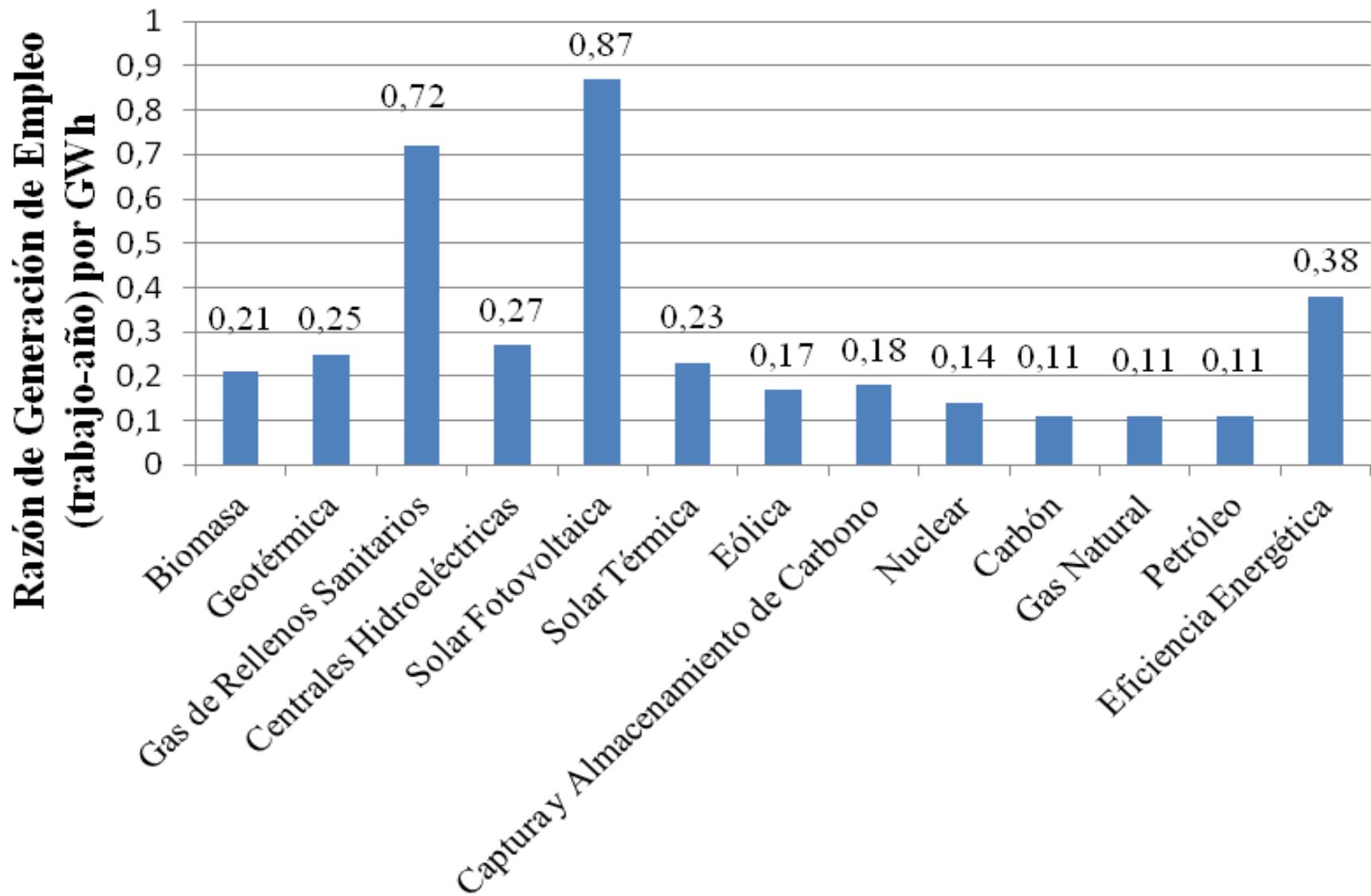
Pérdida o Generación de Empleo a Consecuencia del Cambio Climático

PAÍS	Nº de Empleos (1996)	Nº de Empleos (2006)	Crecimiento (%)
China	9.020.000	5.580.000	-38,1%
Rumania	241.000	120.000	-50,2%
Ucrania	4.390.000	4.037.000	-8,0%
Eslovaquia	34.000	16.000	-52,9%
Sudáfrica	603.000	398.000	-34,0%
Estados Unidos	569.000	687.000	20,7%
Reino Unido	107.000	103.000	-3,7%
Malasia	35.000	27.000	-22,9%
Total	14.999.000	10.968.000	-26,9%

Empleo en el Sector de la Extracción de Combustibles Fósiles y Metales a Nivel Mundial (1996-2006)

Fuente de Energía Renovable	Nivel	Nº de Empleos
Eólica	Mundial	300.000
Solar Fotovoltaica	Mundial	115.000
Solar Térmica	China, Europa y Estados Unidos	624.000
Biomasa/Biocombustibles	Brasil, Estados Unidos, China y Alemania	1.174.000
Hidráulica	Europa y Estados Unidos	39.000
Geotérmica	Estados Unidos y Alemania	25.000
Total Renovables		2.277.000

Estimaciones de Empleo en el Sector de Energías Renovables a Nivel Mundial (2006)



Razón de Generación de Empleo para Diferentes Tecnologías Energéticas
(Trabajo-año / GWh)

2. ESTIMACIÓN PARA PAÍSES DE CENTROAMÉRICA

$$\begin{aligned} \text{Ln(empleo)} = & b_0 + b_1 \text{Ln(salario)} + b_2 \text{Ln(PIB)} + b_3 \text{Ln(Temperatura)} + b_4 \\ & \text{Ln(Precipitación)} + b_5 \text{Ln(CO}_2\text{)} + E \end{aligned}$$

Estas elasticidades se calcularon para cada país (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) por medio de modelos de series de tiempo multivariadas, realizando un análisis de cointegración. Además de estimar estas elasticidades para cada país, se las estimó para Centroamérica a través de un modelo de datos panel.

Empleo	Salario	PIB	Temperatura	Precipitación	CO2	R2	Obs.	Años	Estimación
Costa Rica	0,587 *	1,02 *	2,35 **	0,163	-0,278	0,94	17	1990-2006	Serie Tiempo
El Salvador	-0,624 *	1,096 *	0,117	ND	-0,3 *	0,97	17	1990-2006	Serie Tiempo
Guatemala	0,225 *	1,070 *	-0,547	-0,085	0,329 **	0,99	17	1990-2006	Serie Tiempo
Honduras	-0,119	0,566 *	-0,395	-0,118	0,235 *	0,99	17	1990-2006	Serie Tiempo
Nicaragua	0,055 **	1,345 *	0,0006	-0,0443	-0,192 *	0,99	17	1990-2006	Serie Tiempo
Panamá	0,124	0,812 *	0,113	ND	-0,106 **	0,97	17	1990-2006	Serie Tiempo
Región	-0,005	0,456 *	-1,803 *	-0,111 *	0,317 *	*	102 6	1990-2006	Datos Panel

Elasticidades Arco Empleo para Países de Centroamérica y para la Región

3. SIMULACIONES DE CAMBIOS EN VARIABLES CLIMÁTICAS SOBRE EL NIVEL DE EMPLEO

	1980-2000	2020		2030		2050		2070		2100	
	Tem.	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo
Costa Rica	25,05	2,12%	4,97%	3,31%	7,79%	4,91%	11,54%	7,07%	16,60%	9,58%	22,51%
El Salvador	24,90	2,13%	0,25%	3,90%	0,46%	5,62%	0,66%	7,91%	0,93%	10,56%	1,24%
Guatemala	23,60	2,42%	-1,32%	4,24%	-2,32%	6,06%	-3,31%	8,90%	-4,87%	11,31%	-6,19%
Honduras	24,10	2,07%	-0,82%	3,73%	-1,48%	5,81%	-2,29%	8,01%	-3,16%	10,50%	-4,15%
Nicaragua	25,40	2,24%	0,00%	3,54%	0,00%	5,39%	0,00%	7,09%	0,00%	9,57%	0,01%
Panamá	25,30	1,98%	0,22%	3,16%	0,36%	4,86%	0,55%	6,72%	0,76%	8,70%	0,98%
Todos	24,70	2,31%	-4,16%	3,64%	-6,57%	5,38%	-9,71%	7,57%	-13,65%	10,12%	-18,25%

Impacto en el Empleo de cambio de Temperatura Media - Escenario B2

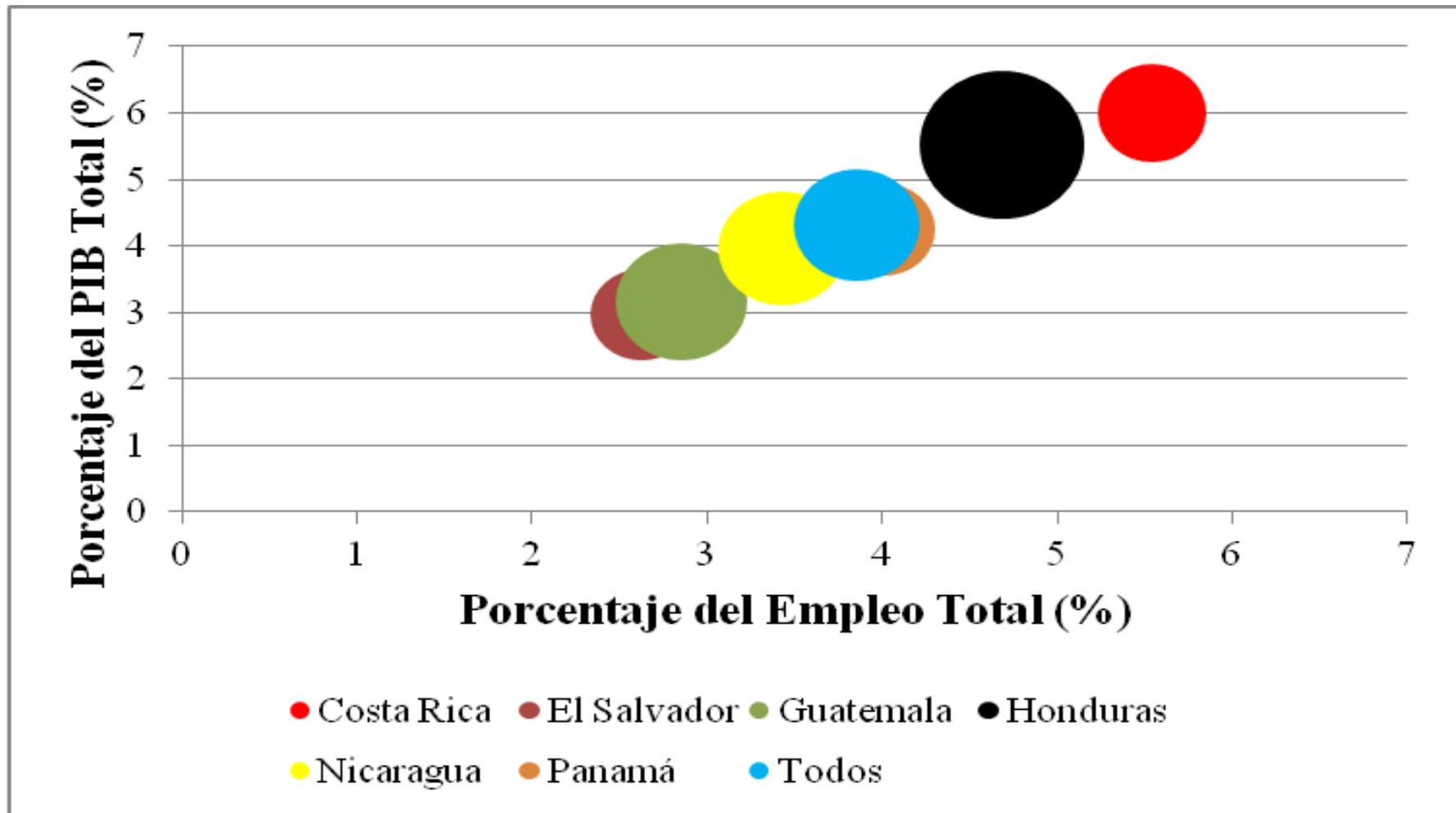
	1980-2000	2020		2030		2050		2070		2100	
	Prec.	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo
Costa Rica	2865,95	-0,73%	-0,12%	-8,43%	-1,37%	-3,08%	-0,50%	-1,43%	-0,23%	-10,40%	-1,70%
El Salvador	1767,91	5,40%	NA	3,53%	NA	-2,44%	NA	0,43%	NA	-11,03%	NA
Guatemala	2734,67	3,30%	-0,28%	-0,60%	0,05%	-0,10%	0,01%	-3,33%	0,28%	-7,23%	0,61%
Honduras	2024,67	6,17%	-0,73%	-4,47%	0,53%	-7,18%	0,85%	-6,50%	0,77%	-12,27%	1,45%
Nicaragua	2468,76	5,30%	-0,23%	-6,57%	0,29%	-7,31%	0,32%	-6,17%	0,27%	-17,43%	0,77%
Panamá	2603,87	4,37%	NA	-2,67%	NA	-2,36%	NA	-3,10%	NA	-2,90%	NA
Todos	2410,97	3,90%	-0,43%	-4,30%	0,48%	-4,33%	0,48%	-4,37%	0,49%	-10,53%	1,17%

Impacto en el Empleo de Cambio en Precipitación Media - Escenario B2

	2000	2010		2020		2030		2050		2100	
	CO ₂ (miles)	CO ₂ ±	Empleo	CO ₂ ±	Empleo	CO ₂ ±	Empleo	CO ₂ ±	Empleo	CO ₂ ±	Empleo
Costa Rica	11.100,00	31,94%	-8,88%	64,32%	-17,88%	97,98%	-27,24%	171,94%	-47,80%	290,59%	-80,78%
El Salvador	9.599,00	10,99%	-3,30%	29,54%	-8,86%	50,79%	-15,24%	117,48%	-35,24%	242,64%	-72,79%
Guatemala	32.182,00	29,77%	9,80%	56,01%	18,43%	93,94%	30,91%	181,19%	59,61%	254,79%	83,82%
Honduras	10.947,00	12,05%	2,83%	39,09%	9,19%	66,49%	15,62%	149,65%	35,17%	323,53%	76,03%
Nicaragua	11.981,00	21,20%	-4,07%	42,52%	-8,16%	70,56%	-13,55%	115,86%	-22,25%	208,66%	-40,06%
Panamá	11.522,00	42,29%	-4,48%	76,78%	-8,14%	116,27%	-12,32%	176,03%	-18,66%	274,80%	-29,13%
Todos	87.334,00	26,24%	8,32%	52,93%	16,78%	86,01%	27,26%	159,41%	50,53%	262,93%	83,35%

Impacto en el Empleo de cambio en las Emisiones de CO₂ Equivalentes

4. CASOS ESPECIALES: TURISMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA



Porcentaje de Participación del Turismo en la Generación de Empleo como en el PIB, Promedio de los años 2002-2012

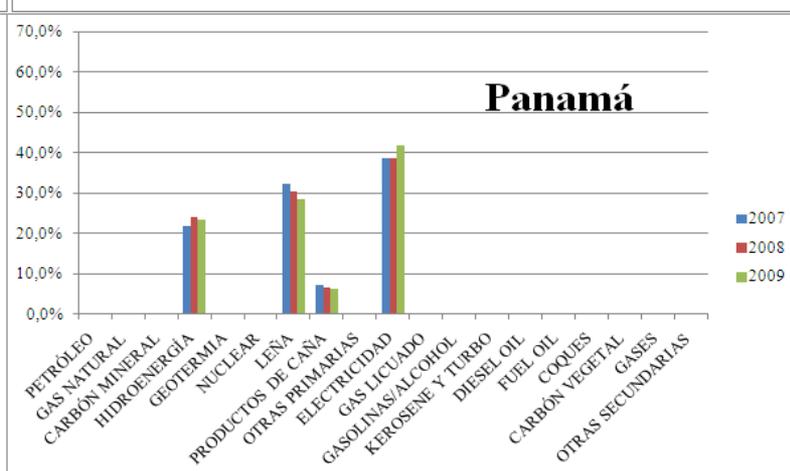
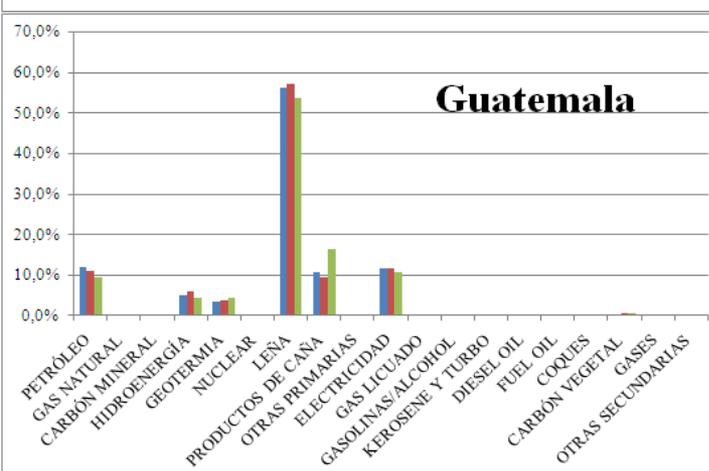
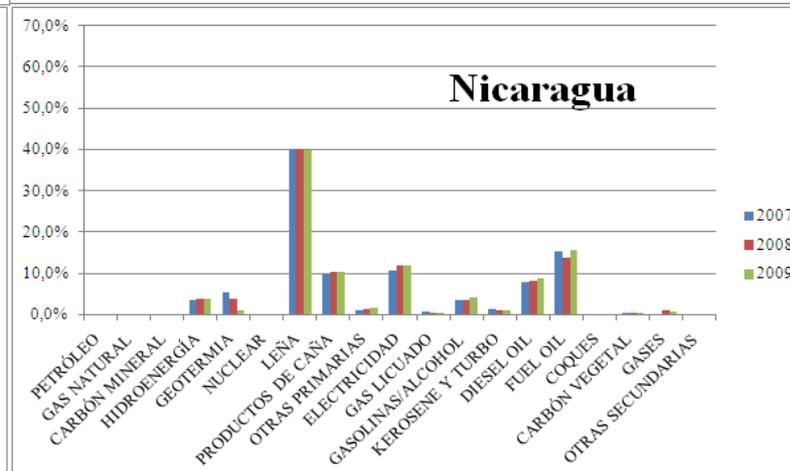
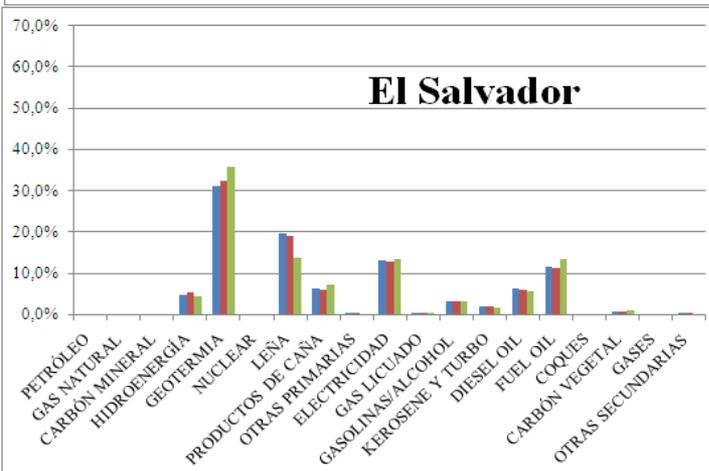
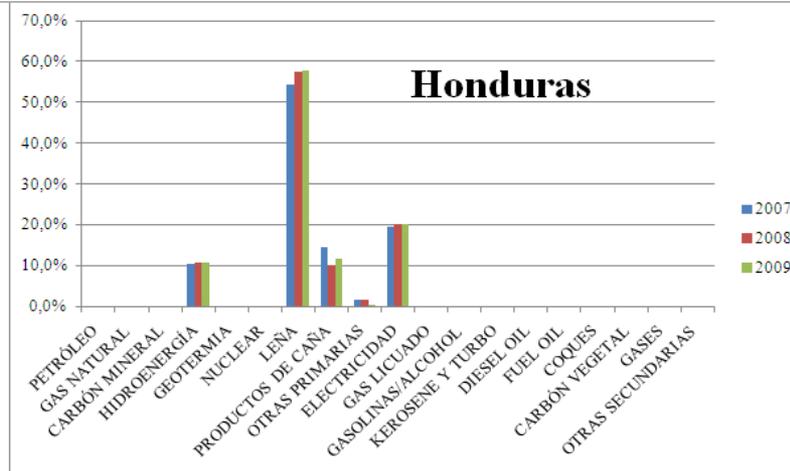
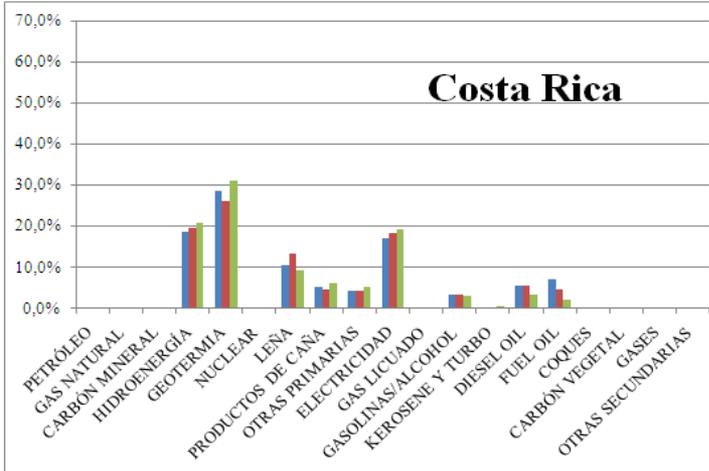
Fuente: Elaboración Propia en base a información estadística de WTTC, 2012.

El tamaño de las esferas representa la relación empleos por turista.

Sector	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá	Región
Energía	43,29%	56,03%	32,40%	37,24%	32,74%	59,05%	40,55%
Procesos industriales	4,05%	4,63%	3,84%	6,30%	2,55%	3,76%	4,07%
Agricultura	41,52%	26,17%	60,50%	40,58%	59,27%	27,81%	47,34%
Desechos	11,14%	13,16%	3,26%	15,88%	5,44%	9,39%	8,04%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Sector	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá	Región
Energía	39,20%	40,44%	24,07%	6,03%	2,58%	20,65%	11,01%
Procesos industriales	3,67%	3,34%	2,85%	1,02%	0,20%	1,31%	1,11%
Agricultura	37,60%	18,89%	44,96%	6,57%	4,66%	9,73%	12,85%
Desechos	10,09%	9,50%	2,42%	2,57%	0,43%	3,28%	2,18%
Emisiones con cambio de uso de tierra	9,44%	27,83%	25,69%	83,82%	92,13%	65,03%	72,85%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Porcentaje de Emisiones de GEI por Sector sin y con Emisiones de Cambio de Uso de Tierra, 2000



Producción de Energía (Porcentaje) (Años 2007-2008-2009)

Fuente: Elaboración Propia, 2012

a) Turismo

	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá	Centroamérica
PIB	0,99	2,05	2,48	1,72	1,17	0,92	1,55
N° Turistas	0,45	0,05	2,86	1,80	0,82	1,48	1,24
Temperatura	-2,38	3,48	6,44	11,50	-13,05	12,08	3,01
Precipitación	0,18	1,87	4,91	-5,47	3,02	-0,32	0,70

Elasticidades Punto del Empleo con Respecto al PIB, N° de Turistas, Temperatura y Precipitación (Promedio 2002-2012)

B2	1980-2000	2020		2030		2050		2070		2100	
	Tem.*	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo	Tem.*	Empleo
Costa Rica	25,05	2,12%	-5,04%	3,31%	-7,90%	4,91%	-11,71%	7,07%	-16,85%	9,58%	-22,84%
El Salvador	24,90	2,13%	7,40%	3,90%	13,54%	5,62%	19,54%	7,91%	27,50%	10,56%	36,71%
Guatemala	23,60	2,42%	15,55%	4,24%	27,27%	6,06%	39,00%	8,90%	57,27%	11,31%	72,82%
Honduras	24,10	2,07%	23,85%	3,73%	42,93%	5,81%	66,78%	8,01%	92,06%	10,50%	120,68%
Nicaragua	25,40	2,24%	-29,29%	3,54%	-46,25%	5,39%	-70,40%	7,09%	-92,50%	9,57%	-124,87%
Panamá	25,30	1,98%	23,87%	3,16%	38,19%	4,86%	58,72%	6,72%	81,16%	8,70%	105,03%
Todos	24,70	2,31%	6,94%	3,64%	10,96%	5,38%	16,20%	7,57%	22,78%	10,12%	30,45%

Impacto en el Empleo de cambio en la Temperatura Media Anual - Sector
Turismo - Escenario B2

Fuente: Elaboración Propia, 2012.

* Datos obtenidos de CEPAL (2011)

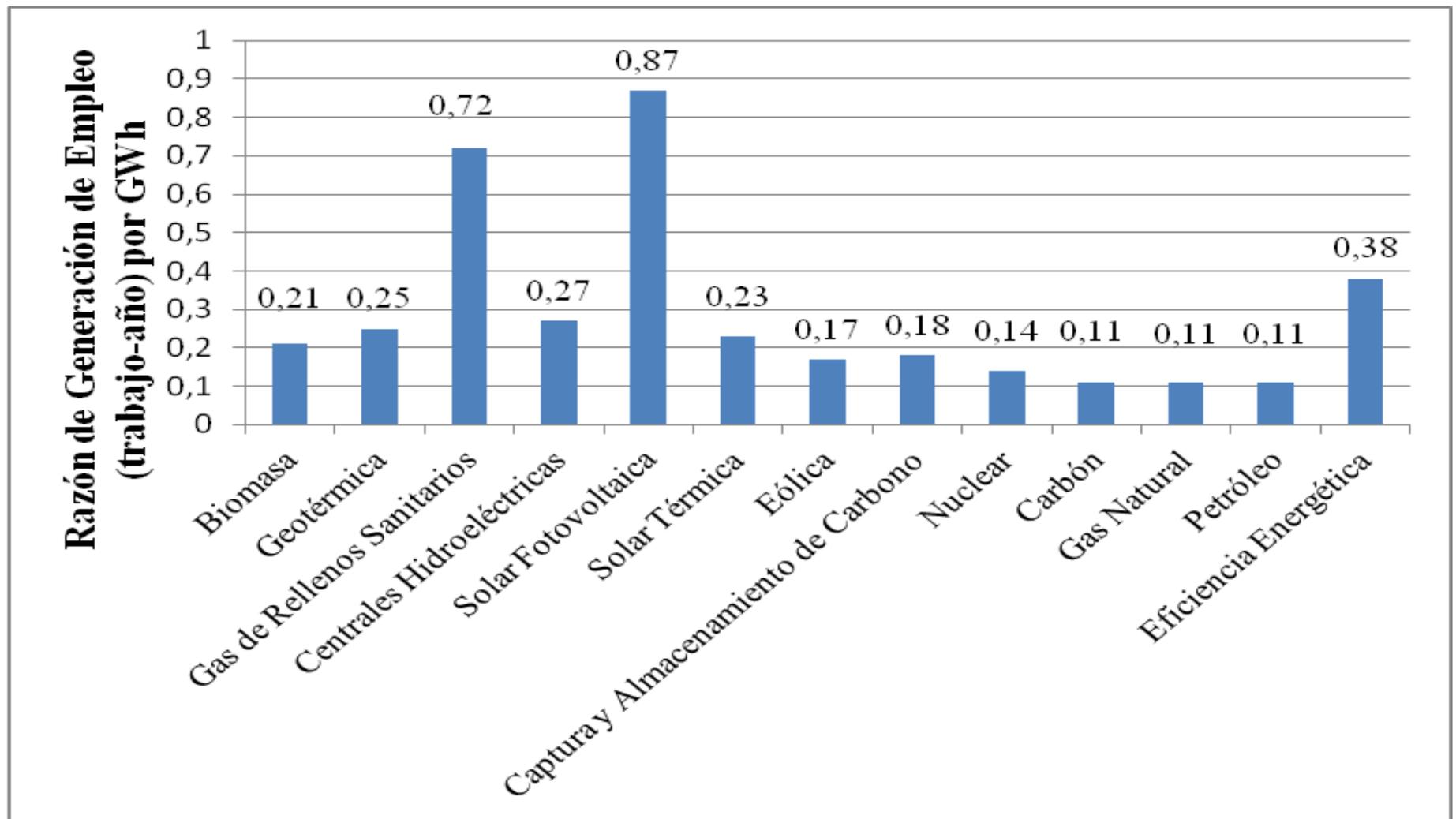
B2	1980-2000	2020		2030		2050		2070		2100	
	Prec.*	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo	Prec.*	Empleo
Costa Rica	2865,95	-0,73%	-0,13%	-8,43%	-1,49%	-3,08%	-0,55%	-1,43%	-0,25%	-10,40%	-1,84%
El Salvador	1767,91	5,40%	10,07%	3,53%	6,58%	-2,44%	-4,55%	0,43%	0,80%	-11,03%	-20,57%
Guatemala	2734,67	3,30%	16,22%	-0,60%	-2,95%	-0,10%	-0,49%	-3,33%	-16,37%	-7,23%	-35,53%
Honduras	2024,67	6,17%	-33,75%	-4,47%	24,45%	-7,18%	39,28%	-6,50%	35,56%	-12,27%	67,12%
Nicaragua	2468,76	5,30%	16,00%	-6,57%	-19,84%	-7,31%	-22,07%	-6,17%	-18,63%	-17,43%	-52,63%
Panamá	2603,87	4,37%	-1,39%	-2,67%	0,85%	-2,36%	0,75%	-3,10%	0,99%	-2,90%	0,93%
Todos	2410,97	3,90%	2,72%	-4,30%	-3,00%	-4,33%	-3,02%	-4,37%	-3,05%	-10,53%	-7,35%

Impacto en el Empleo de cambio en la Precipitación Media Anual - Sector
Turismo - Escenario B2

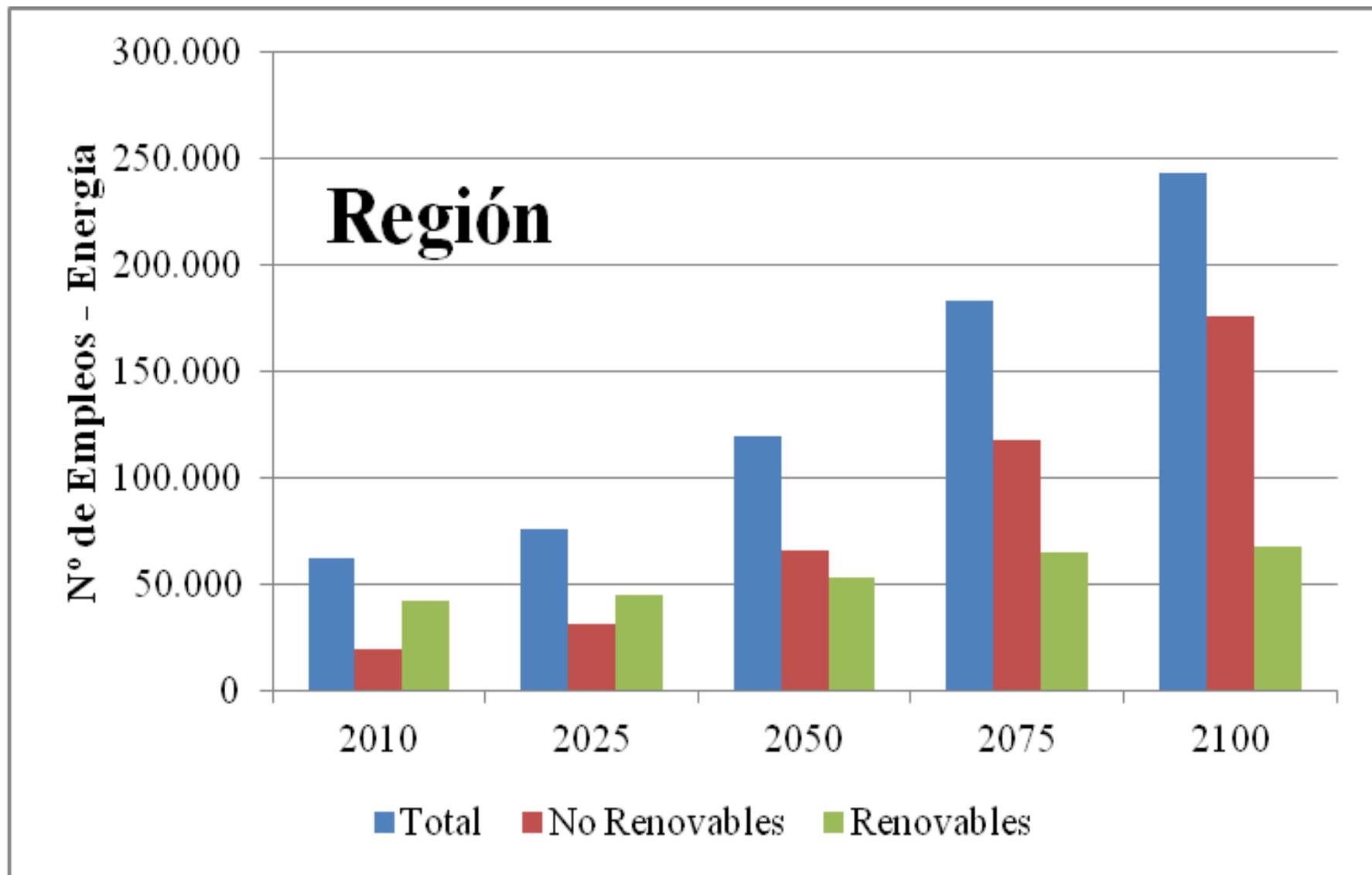
Fuente: Elaboración Propia, 2012.

* Datos obtenidos de CEPAL (2011)

b) Producción de Energía



Razón de Generación de Empleo para Diferentes Tecnologías Energéticas
(Trabajo-año / GWh)



Estimación de las Fuentes de Empleo para el Sector de Energía (Renovable y No Renovable) para Centroamérica (2010 - 2100)

5. CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

El PNUMA, OIT, CSI y OIE en el año 2009, identifican tres pilares de los impactos directos del cambio climático sobre la generación o eliminación de empleos:

- a) *Oportunidades de creación de empleos* de las políticas climáticas que se lleven adelante, principalmente en las medidas de mitigación y adaptación.
- b) *Sustitución de empleos*, al pasar de una economía basada en combustibles fósiles a una economía centrada en energías renovables.
- c) *Eliminación de empleos* al pasar a una economía de energías renovables, habrá sectores que no tendrán la capacidad de adaptarse.

Ya en el caso de los países de Centroamérica, se debería centrar los esfuerzos en:

a) Buscar la mitigación de los GEI mediante una mayor transición a economías bajas de carbono y mediante una adaptación a tecnologías modernas más eficientes.

b) Según CEPAL (2011), el índice agropecuario con un escenario A2 sufriría una reducción aproximada del 9% (confirmado con las elasticidades calculadas). Producciones de maíz, frijol y arroz se verían afectadas negativamente. Para tratar combatir esto o adaptarse, se podría pensar en buscar plantaciones o especies más resistentes a variaciones climáticas.

c) Al ser el sector de comercio, restaurantes y hoteles uno de los más importantes en la generación de producción (PIB) y empleo en la región, y al mismo tiempo ser altamente vulnerable a variaciones climáticas, las políticas de adaptación deben estar enfocadas a tratar de diversificar estas actividades, prestando una variedad de tipos de turismo para diversos sectores de consumidores. Debido a la tendencia creciente de la temperatura, se debe buscar sitios alternativos de turismo, especialmente para verano, en altitudes mayores.

d) A ser una región con alto potencial de eventos extremos (sequías, inundaciones, terremotos, ciclones, etc.), se debería diseñar políticas de adaptación para afrontarlos. Estas políticas tienen la capacidad de generar fuentes de empleo.

e) Otro sector importante en la región es la industria manufacturera, tanto por su aporte en el PIB como en el empleo. En ese sentido, se debe buscar que el sector tenga acceso a tecnología moderna para evitar las emisiones de GEI y un mayor uso de fuentes de energía renovable, lo cual podría generar fuentes de empleo.

f) Una medida de adaptación al cambio climático que mejoraría la calidad de las fuentes de empleo en países de Centroamérica es una mayor cobertura a la protección social (pensiones, servicios de salud y seguro de desempleo). A nivel promedio, se observa que un 72% de trabajadores del sector urbano formal cuentan con protección social, mientras que sólo un 15% en el sector informal

g) El impacto del cambio climático sobre el empleo depende tanto del país como de la actividad económica analizada. En ese sentido, las políticas públicas deben ser diseñadas y puestas en práctica considerando este aspecto.

h) Finalmente, un sector importante dentro de algunos países de la región en la generación del producto interno bruto es intermediación financiera, actividades inmobiliarias y alquiler; sin embargo, es uno de los sectores con menor generación de empleo y posiblemente uno de los menos afectados directamente por el cambio climático. Se podría pensar en estimular mucho más este sector para que genere más fuentes de empleo.

