

# PROYECCIONES DE DEMANDA DE ENERGÍA Y SU CUBRIMIENTO



Ilse Berdellans Escobar  
Ileana López López  
Henry Ricardo Mora  
David Pérez Martín

**IV Seminario Nacional de Energía en apoyo a la  
adopción de decisiones, 6-8 julio 2004**

# Escenarios de demanda energía

- **Bajo:** Garantizar un desarrollo económico y social mínimo
- **Base:** Alcanzar un desarrollo económico y social moderado, doblar el valor del PIB per capita del año 2001 en el 2020
- **Alto:** Alcanzar, después del 2010, un desarrollo económico y social más acelerado, mejorar los estándares de vida

# Principales Instituciones participantes:

- **CUBAENERGIA**
  - **INIE**
  - **UNE**
  - **CETRA**
- **MITRANS**
  - **MINAZ**
  - **INRH**
  - **CUPET**
  - **MINBAS**

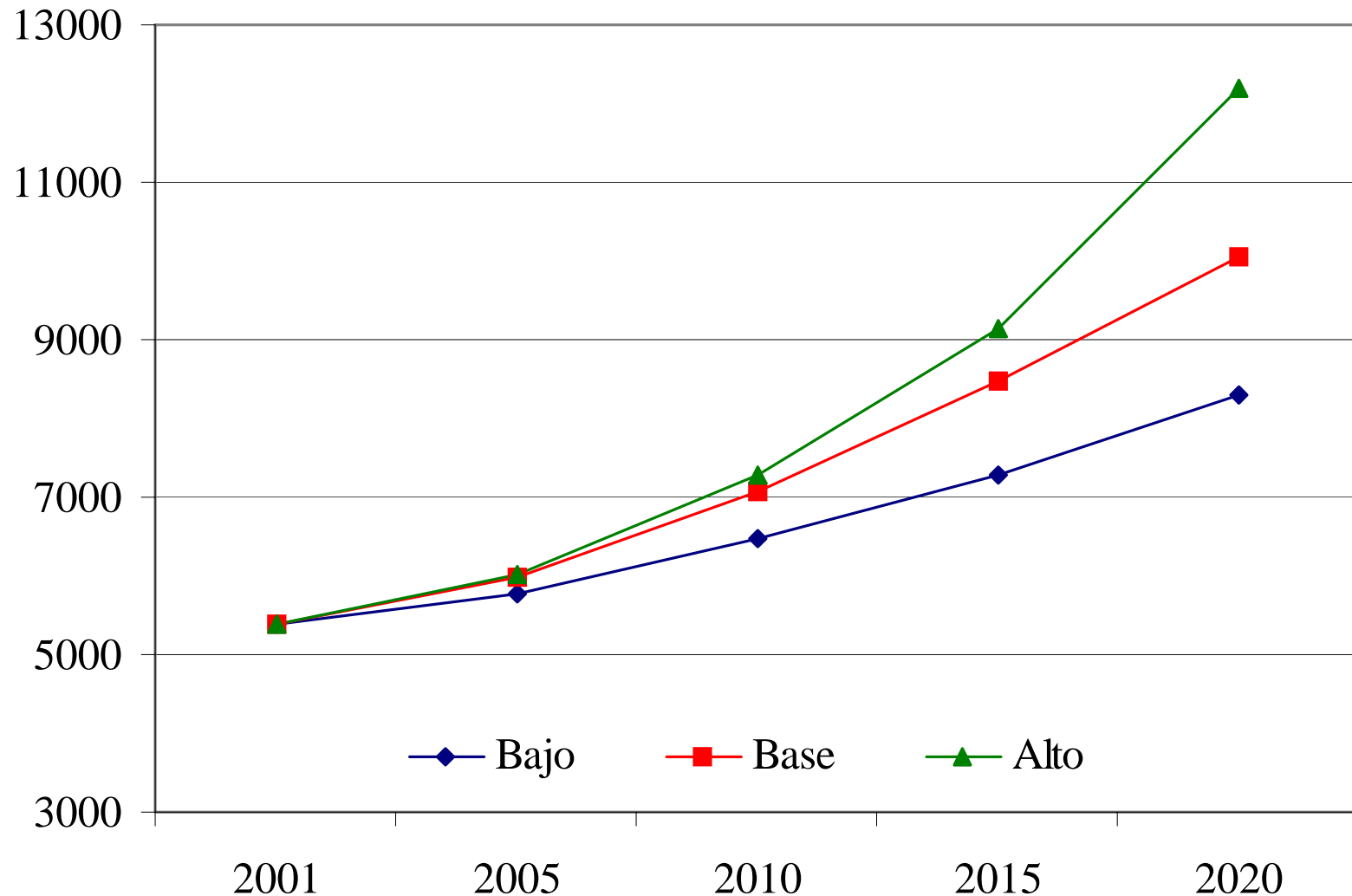
# Premisas de la demanda

	<b>Bajo</b>	<b>Base</b>	<b>Alto</b>
<b>Situación Internacional</b>			
<b>Bloqueo USA-CUBA</b>	Más fuerte	Continúa	Se hace más flexible o termina después del 2010
<b>Atmósfera para las inversiones</b>	No favorable	No favorable, sólo en el sector turismo y la minería es favorable	Favorable en todos los sectores
<b>Población, decrece después del 2015</b>	Decrecimiento medio	Alto decrecimiento	Bajo decrecimiento
<b>Crecimiento Promedio del PIB (2001-2020)</b>	2.92 %	4.16%	5.26%
<b>PIB per capita (2020)</b>	4000 \$/cap	5000 \$/cap	6000 \$/cap

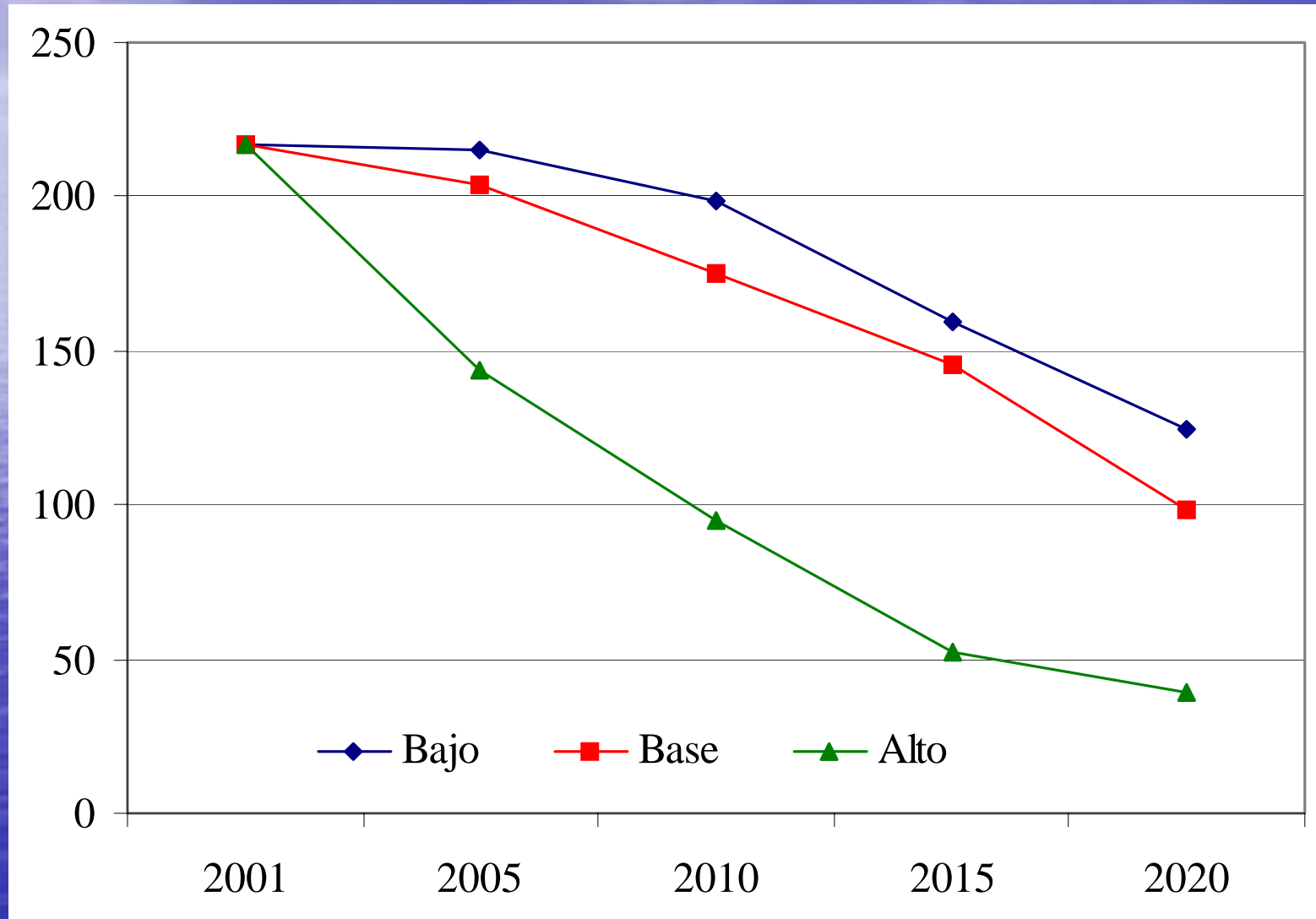
# Premisas demanda: Sectores Residencial y Servicios

	Bajo	Base	Alto
<b>Cocción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener constante el consumo de kerosina y alcohol del año base</li> <li>• Disminuir el uso de la leña y el carbón vegetal</li> <li>• Incrementar el uso del gas manufacturado, el GLP y la electricidad en función de la disminución de la leña y el carbón vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem al escenario bajo</li> <li>• Disminuir el uso de la leña y el carbón vegetal más que en el escenario bajo</li> <li>• Idem al escenario bajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem al escenario bajo</li> <li>• Disminuir <b>al mínimo</b> el uso de la leña y el carbón vegetal</li> <li>• Idem al escenario bajo</li> </ul>

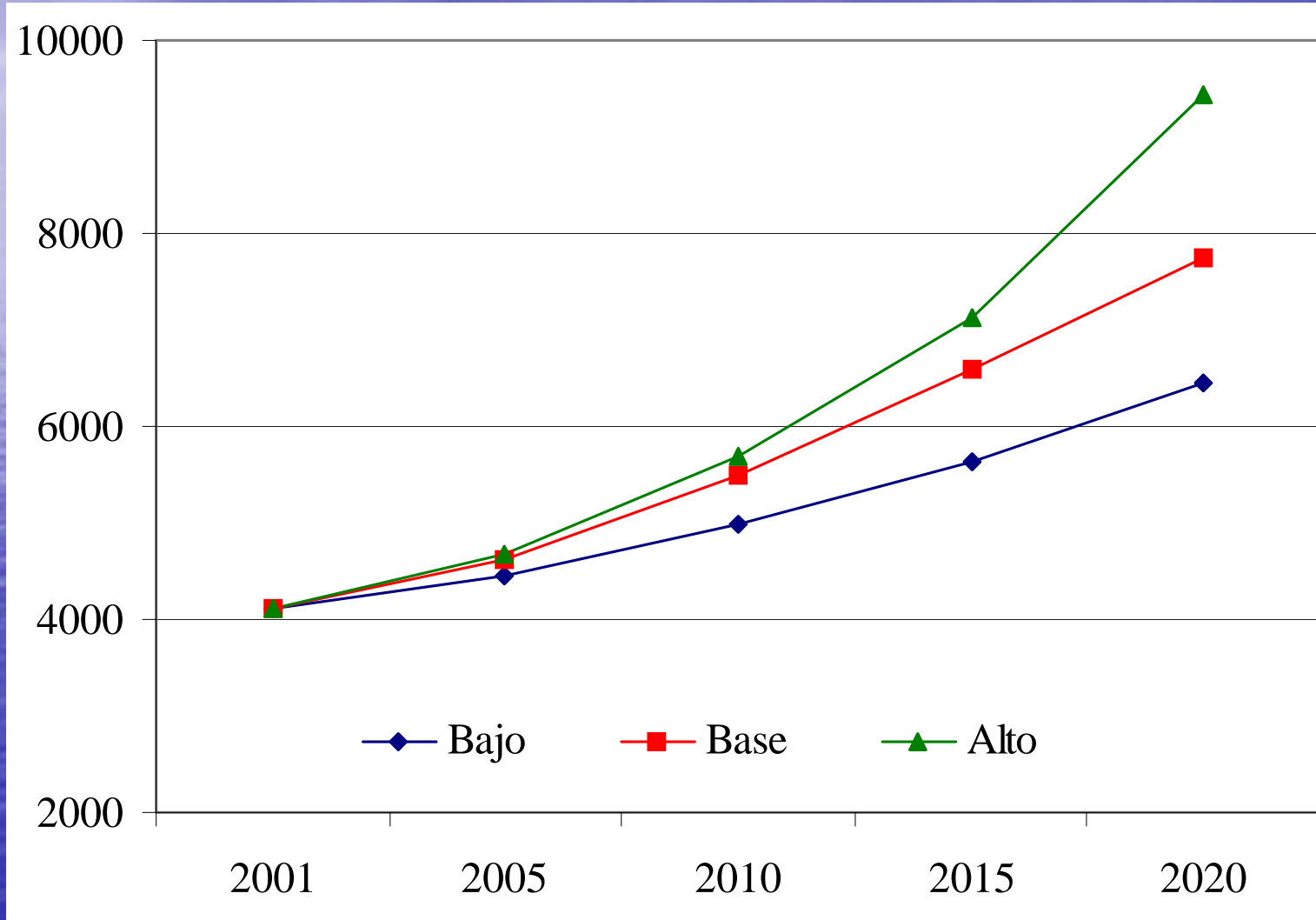
# Demanda Total de Energía, (miles tep)



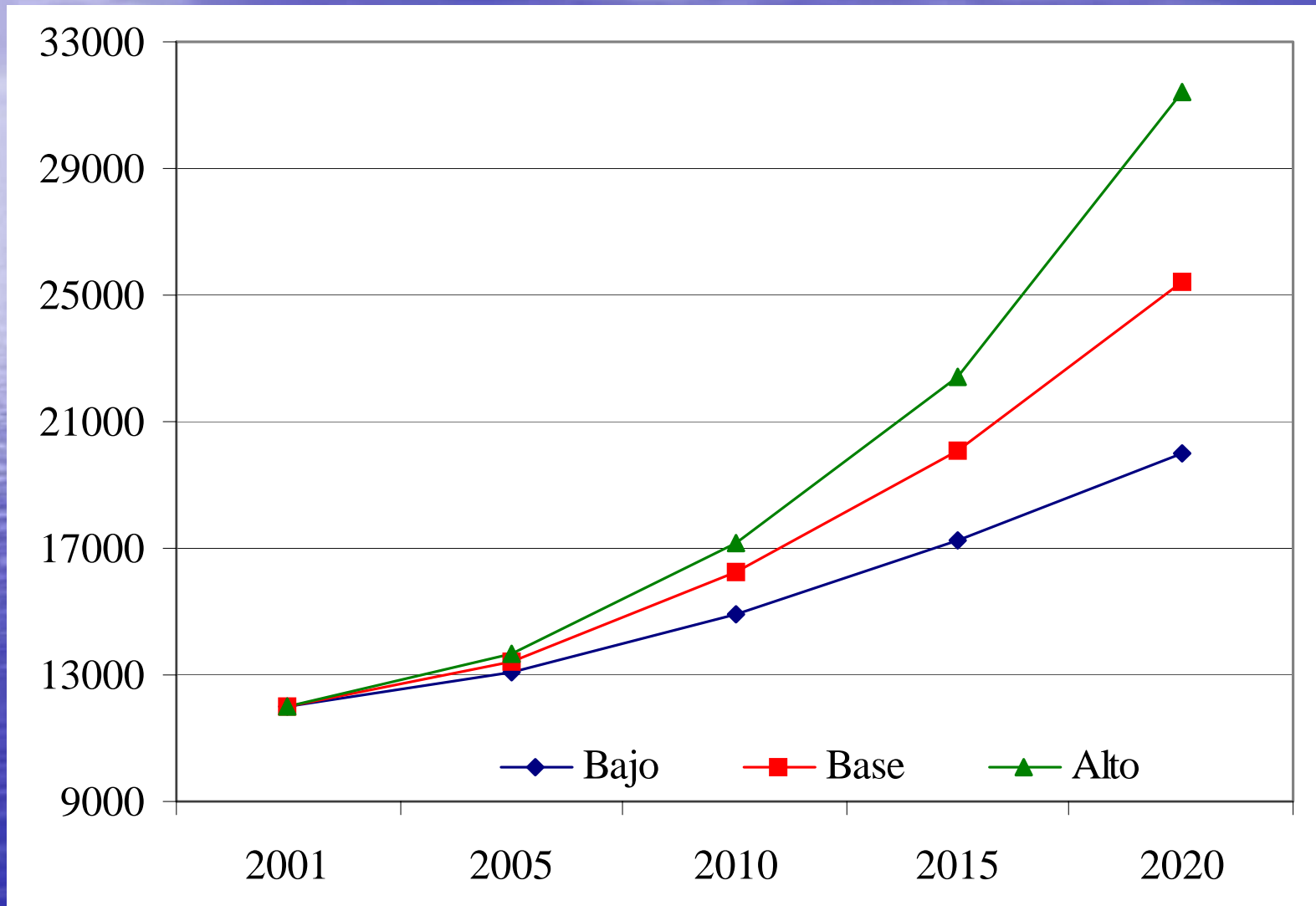
# Demanda combustibles no comerciales (leña, carbón vegetal), Miles tep



# Demanda combustibles fósiles, Miles tep



# Demanda de electricidad, GWh



# Escenarios de cubrimiento de la demanda

- **Bajo**: cubrimiento del escenario bajo de demanda
- **Base**: cubrimiento del escenario base de demanda
- **Alto**: cubrimiento del escenario alto de demanda

# Premisas: Electricidad

	<b>Bajo</b>	<b>Base</b>	<b>Alto</b>
<b>Demanda (2020)</b>	20000 GWh	25400 GWh	31400 GWh
<b>Candidatas</b>	CTE 150 MW (crudo) CTE 250 MW (crudo) Motores Diesel 38 MW (crudo) Turbinas de Gas 35 MW (diesel) CHA 120 MW CTB 24 MW (bagazo) CTB 32 MW (bagazo)		
<b>Otras consideraciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Retiro de todas las unidades menores de 100 MW en el 2005</li><li>• Entrada del Ciclo Combinado de Jaruco en el 2005-2006</li><li>• Proyecciones del MINAZ</li><li>• Proyecciones del INRH</li></ul>		

# Premisas: MINAZ

	<b>Bajo</b>	<b>Base</b>	<b>Alto</b>
<b>Generación</b>	Reestructuración del MINAZ (571 MW)	Incremento de 117 MW al 2010, permitiendo el autoabastecimiento del sector	
<b>Eficiencia</b>	35 kWh/tcm (2015) 40 kWh/tcm (2020)	40 kWh/tcm (2015) 50 kWh/tcm (2020)	40 kWh/tcm (2010) 50 kWh/tcm (2015)
<b>Producción Alcohol</b>	1.5 Mhl (2010)	2.5 Mhl (2010)	4 Mhl (2010)

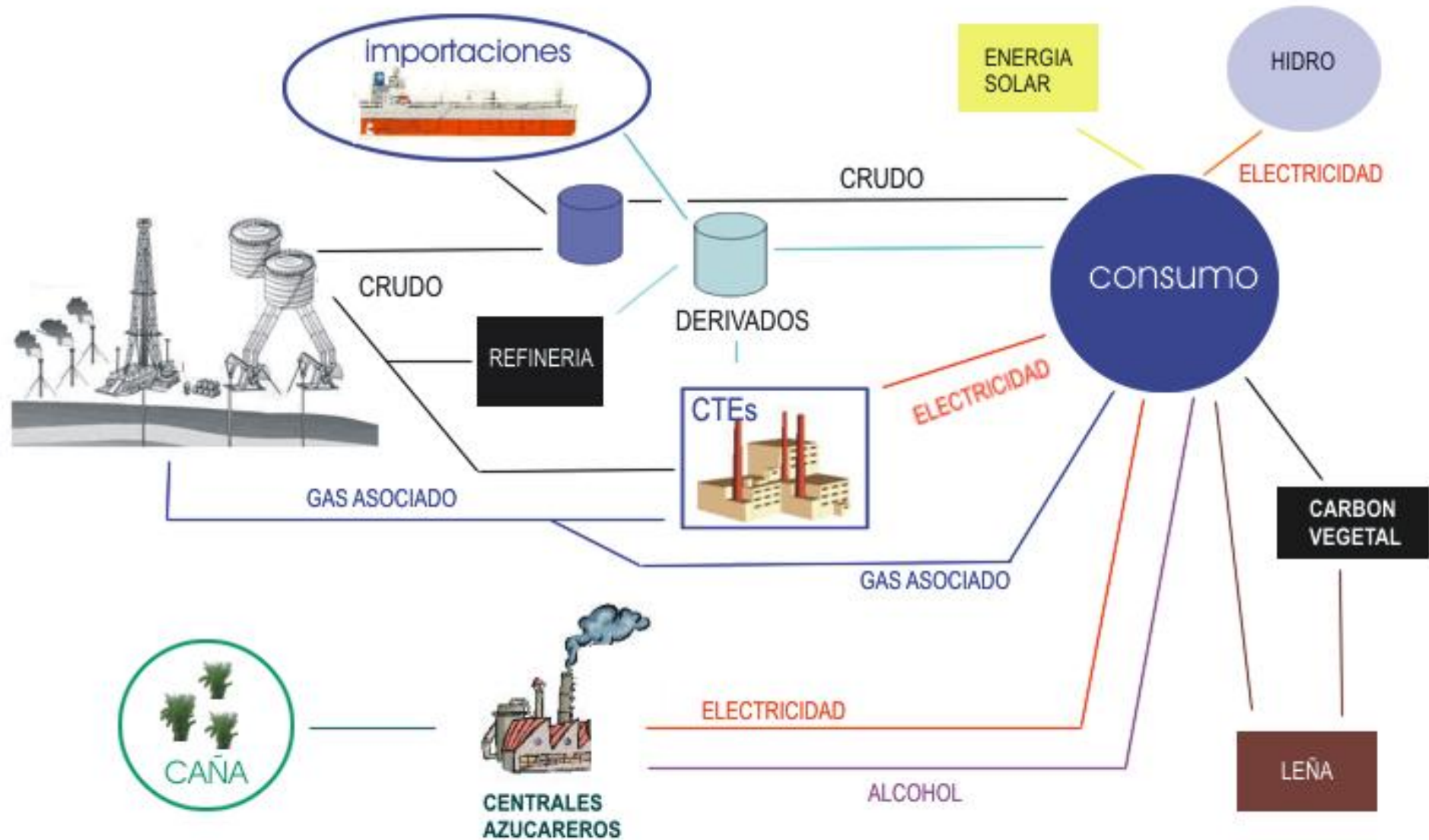
# Premisas: INRH

	<b>Bajo</b>	<b>Base</b>	<b>Alto</b>
<b>Incremento de la capacidad</b>	10 MW (en construcción)	I y II prioridad (38 MW)	I, II y III prioridad (71 MW)

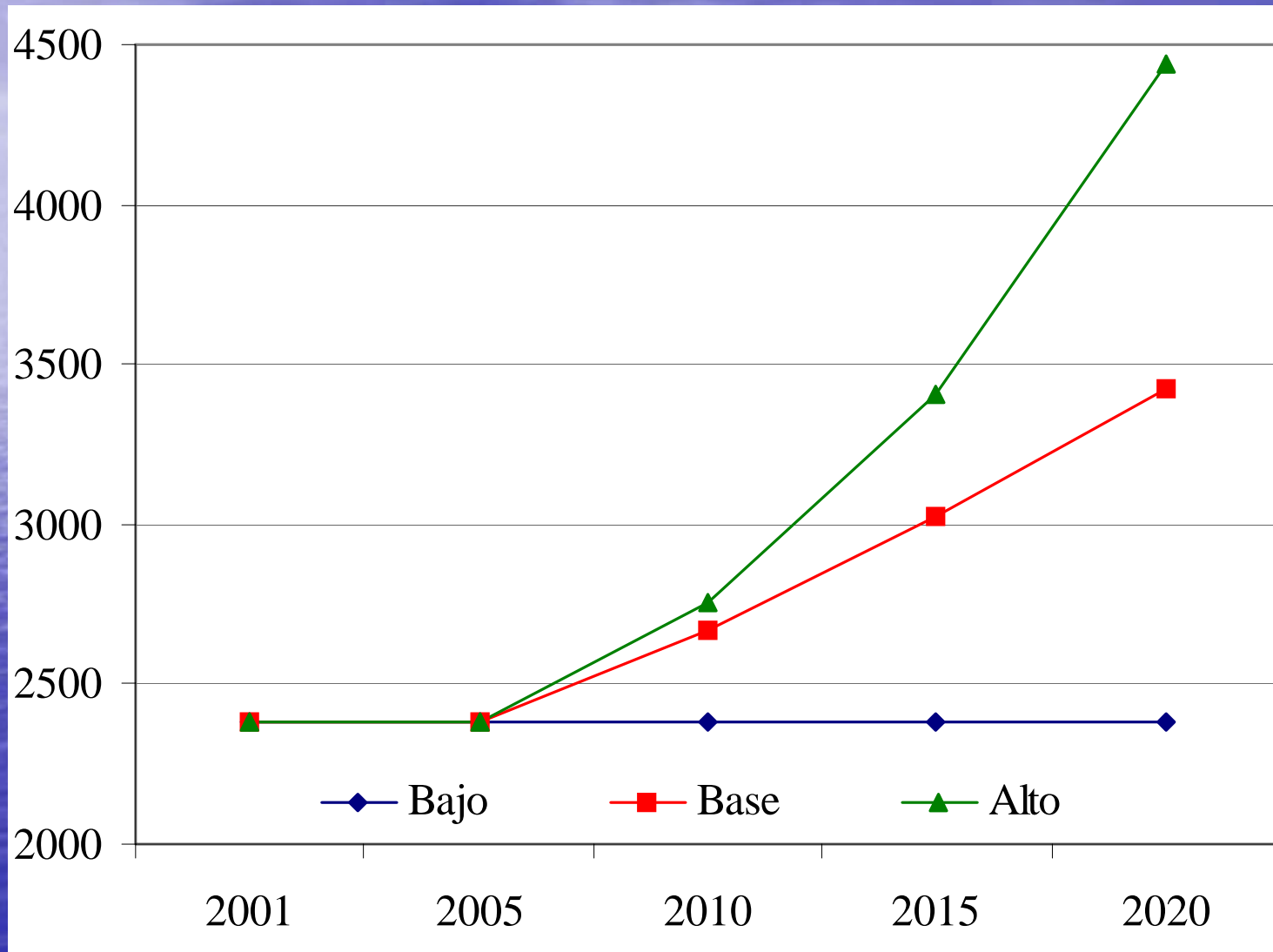
# Premisas: Crudo y sus derivados

	<b>Bajo</b>	<b>Base</b>	<b>Alto</b>
<b>Producción Crudo</b>	7 MMton (2020)	10 MMton (2020)	10 MMton (2010)
<b>Capacidad de refinación</b>	Constante durante el período de estudio (valor igual al del año base)	Puede doblar la capacidad de refinación del año base en el 2010	Idem al escenario base

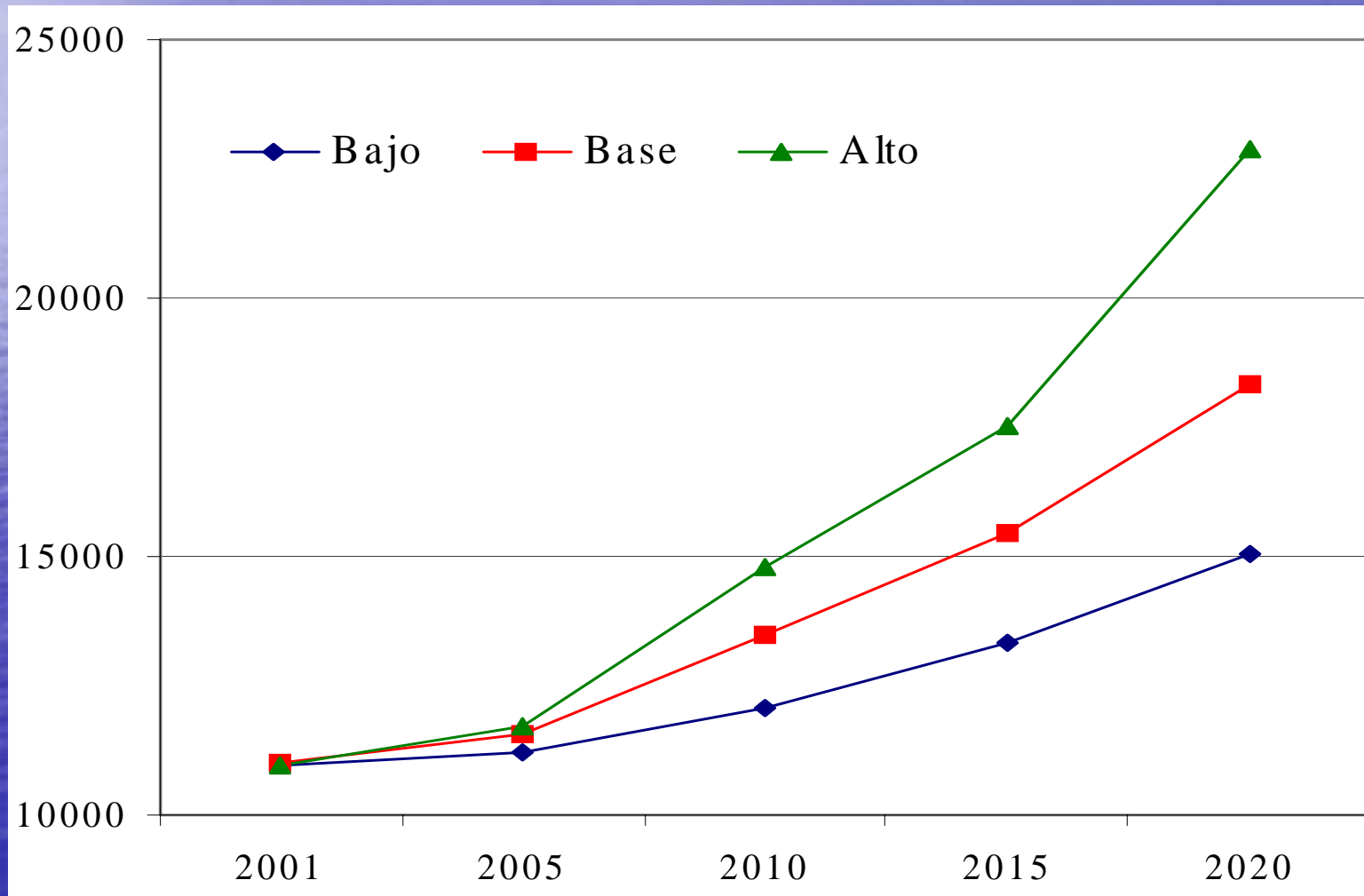
# Esquema del sistema de energía



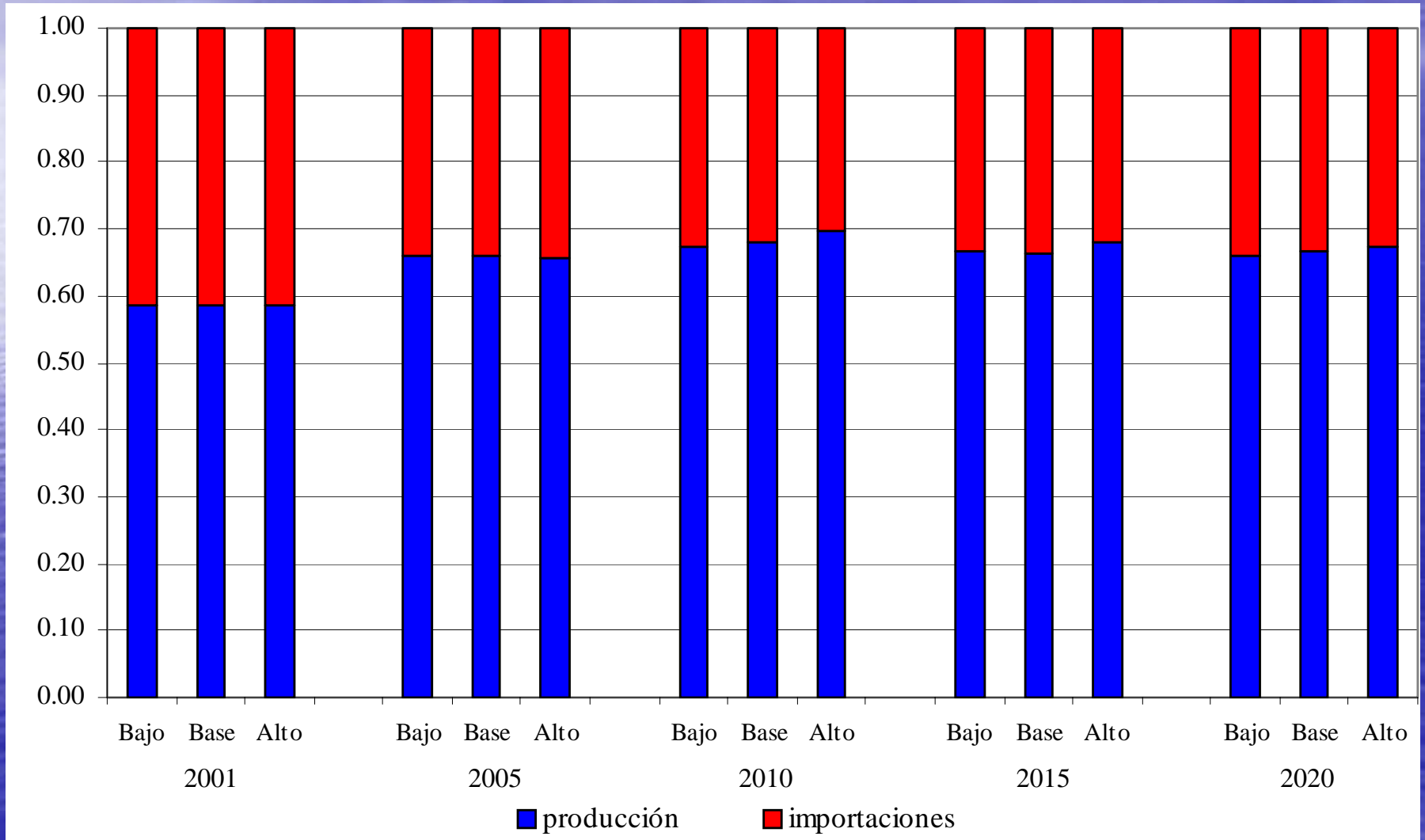
# Producción de la refinería, miles de tep



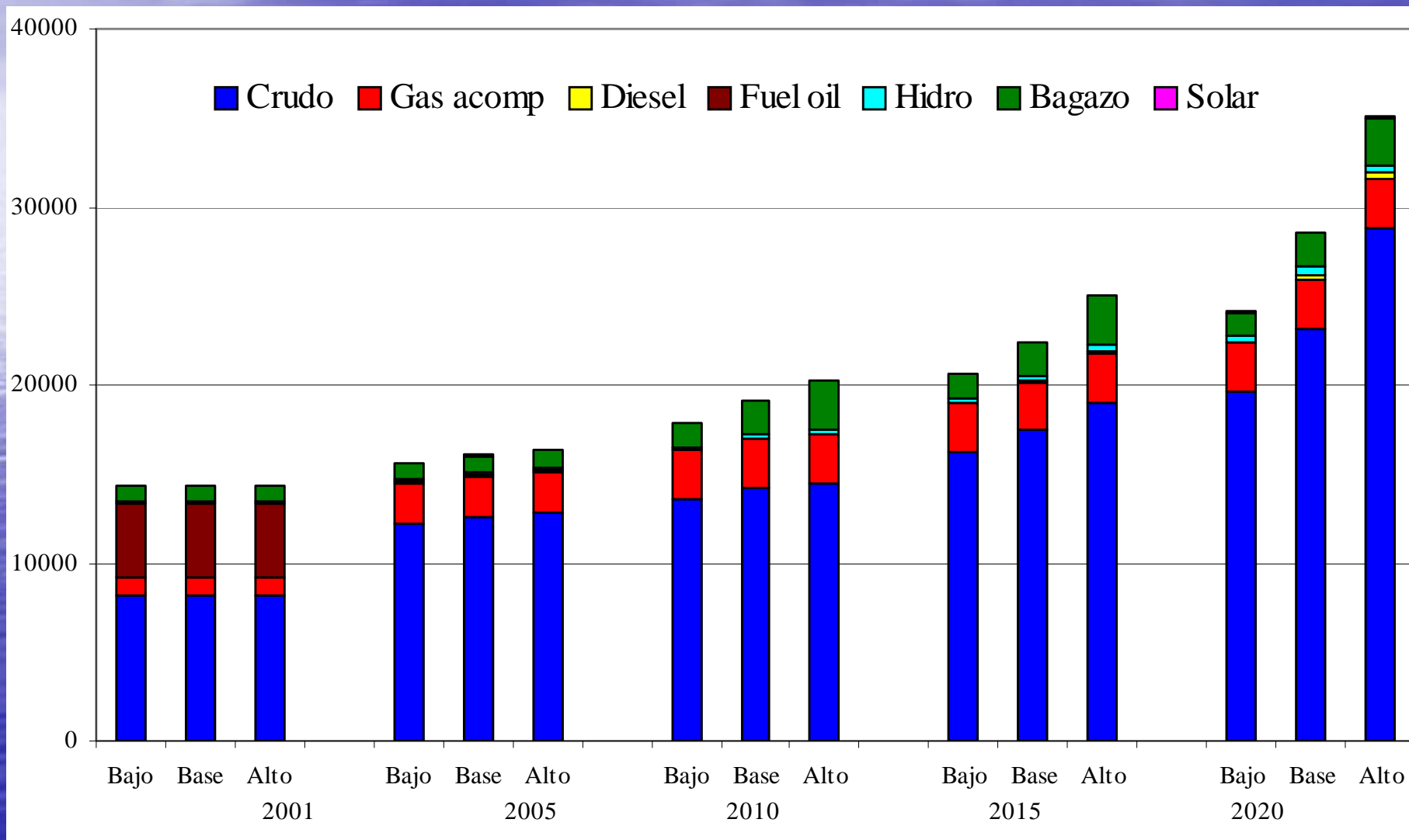
# Oferta total de energía (Producción de energía primaria + Importaciones Totales), miles de tep



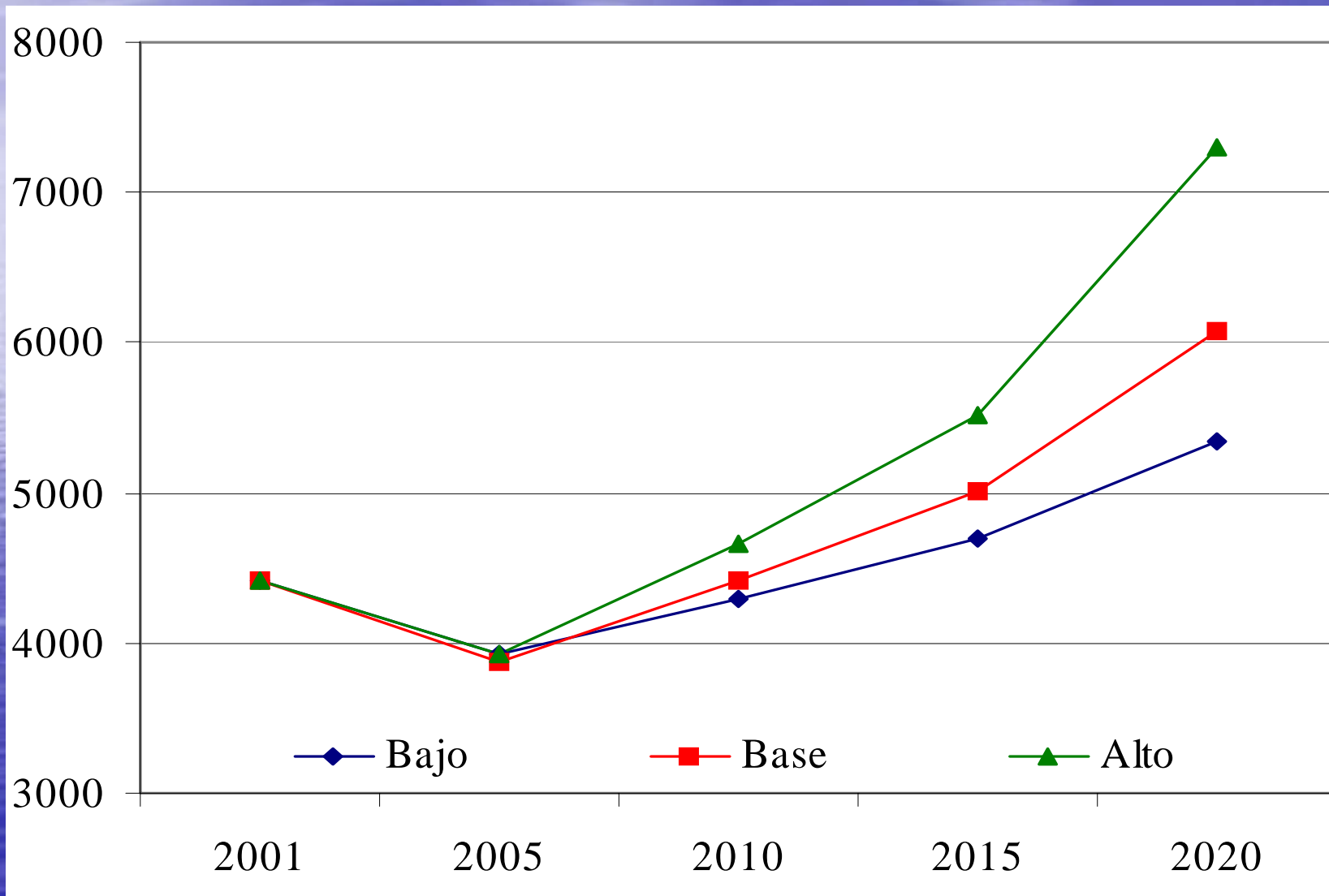
# Producción nacional de energía primaria vs Importaciones Totales, %



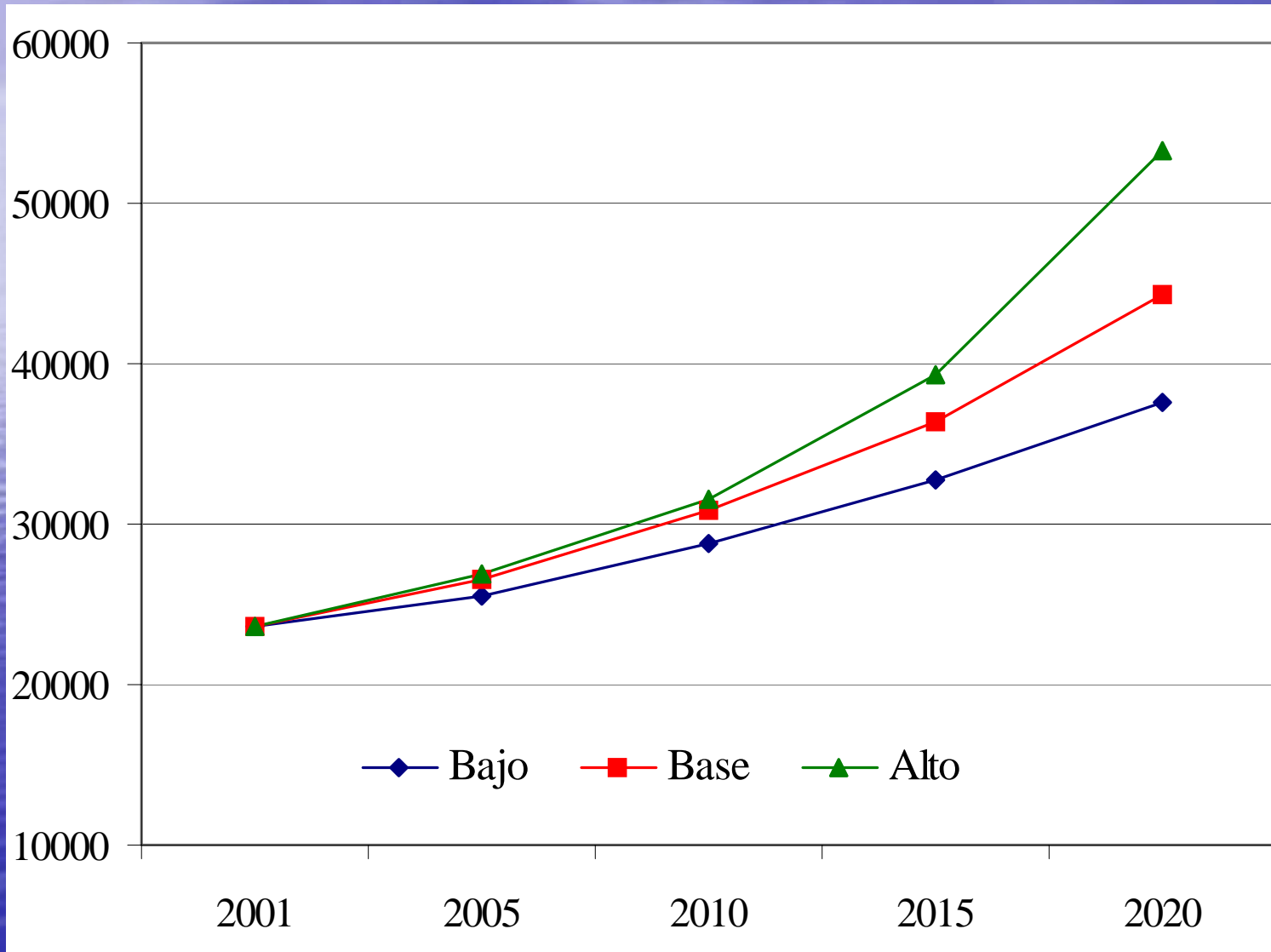
# Generación de electricidad por combustibles, GWh



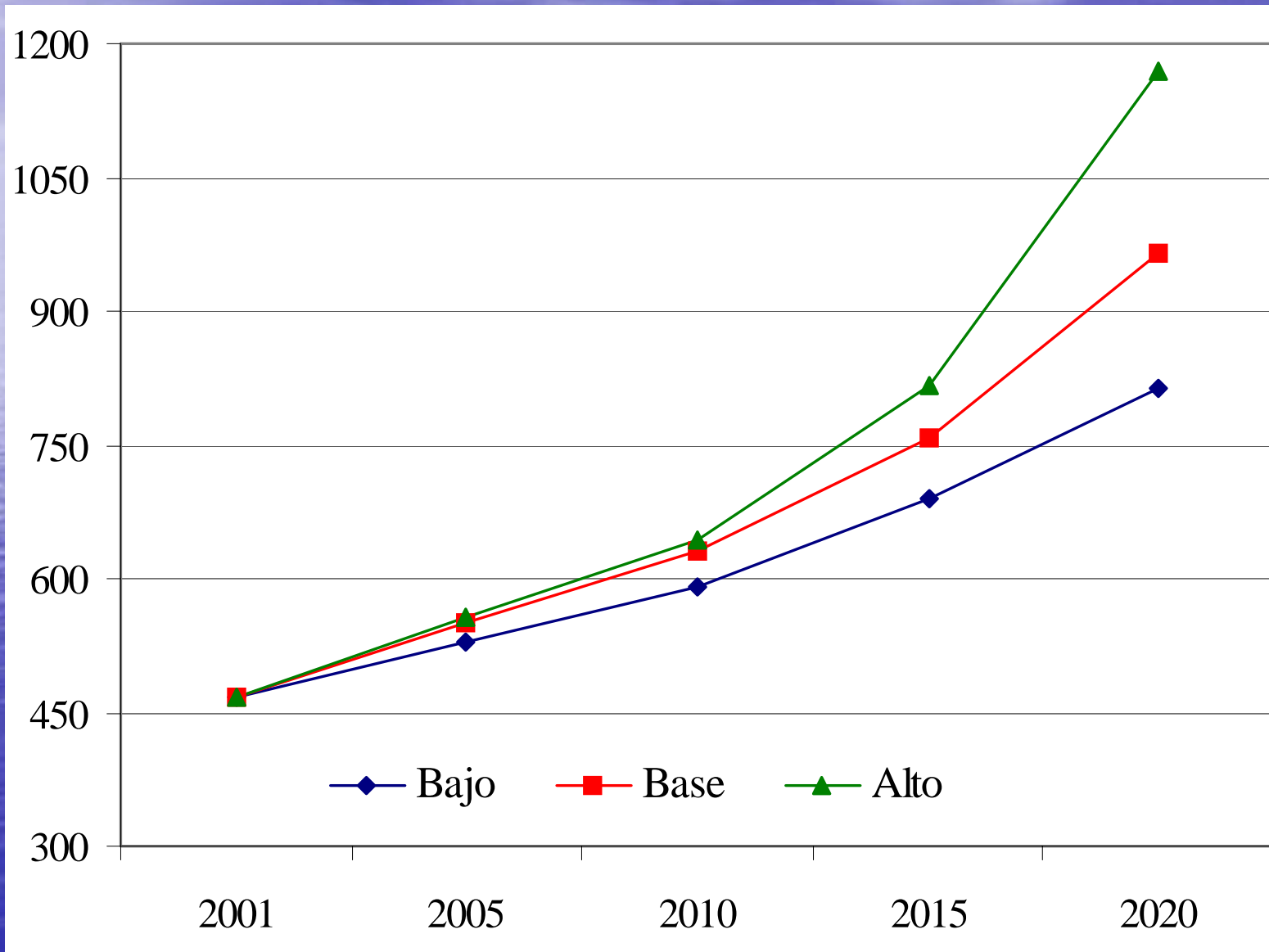
# Capacidad instalada, MW



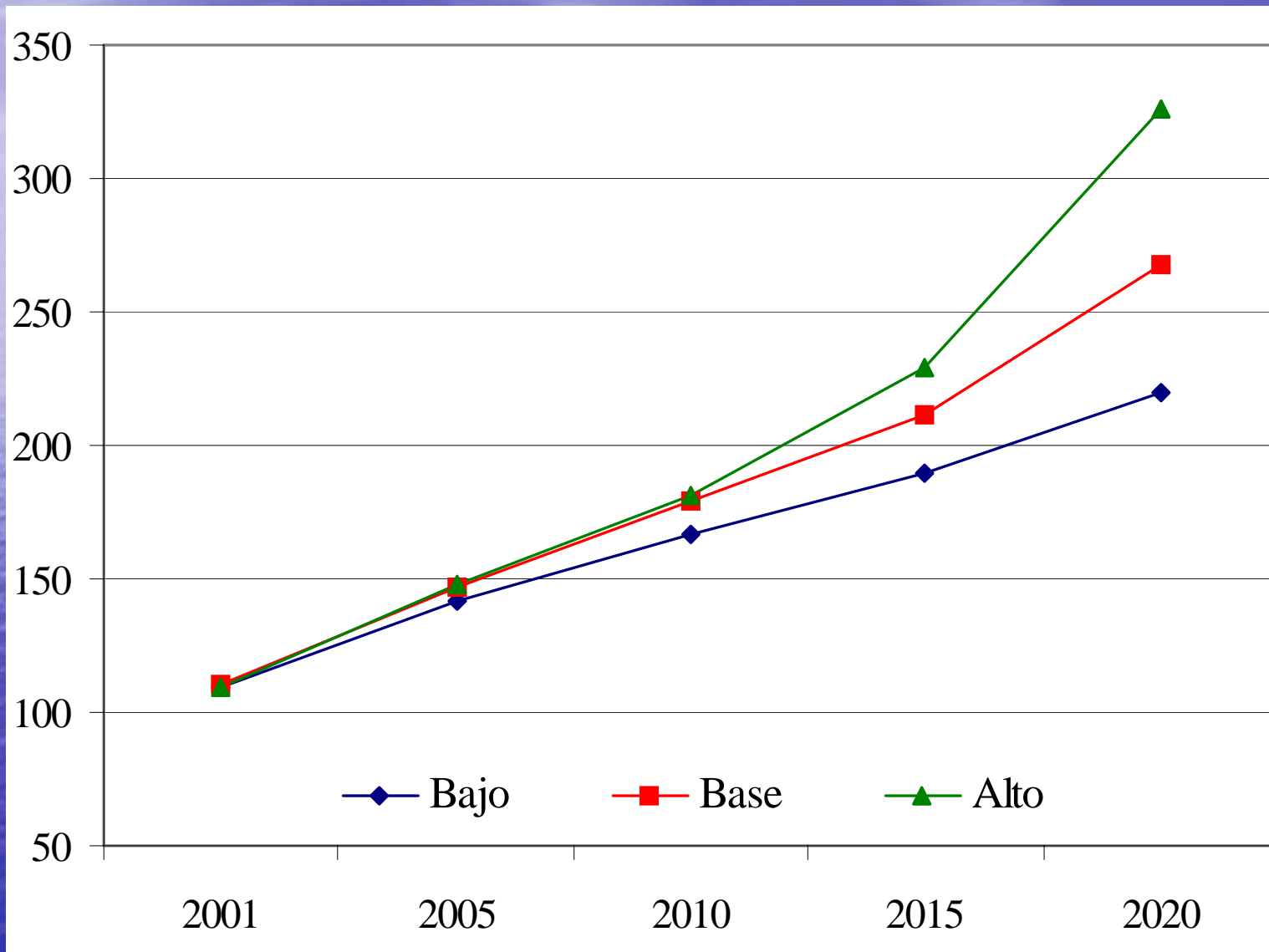
# Emisiones CO<sub>2</sub>, Gg



# Emisiones SO<sub>2</sub>, Gg



# Emisiones CH<sub>4</sub>, Gg



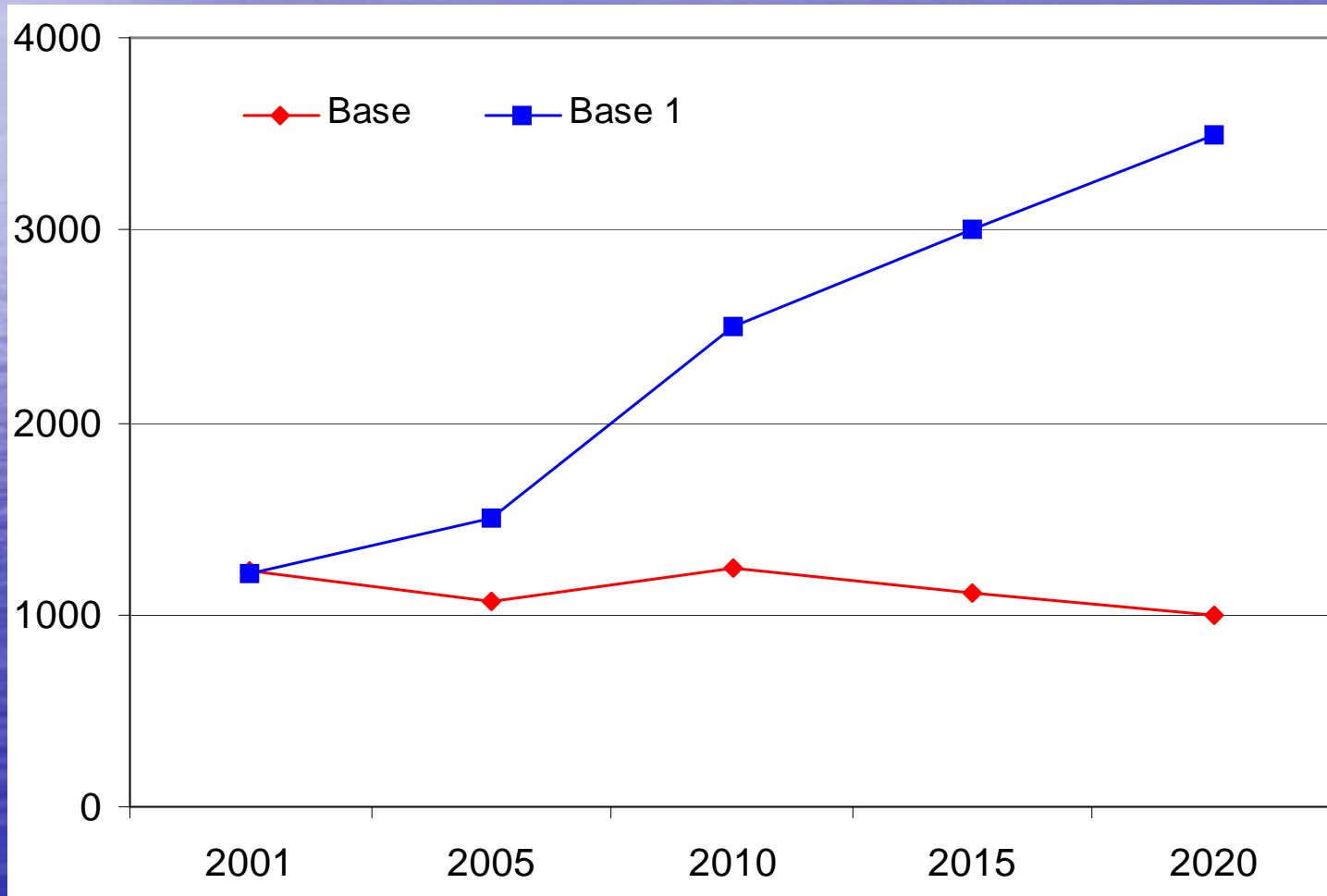
**Otros  
resultados  
obtenidos**

# Evaluación del crecimiento de la producción de alcohol

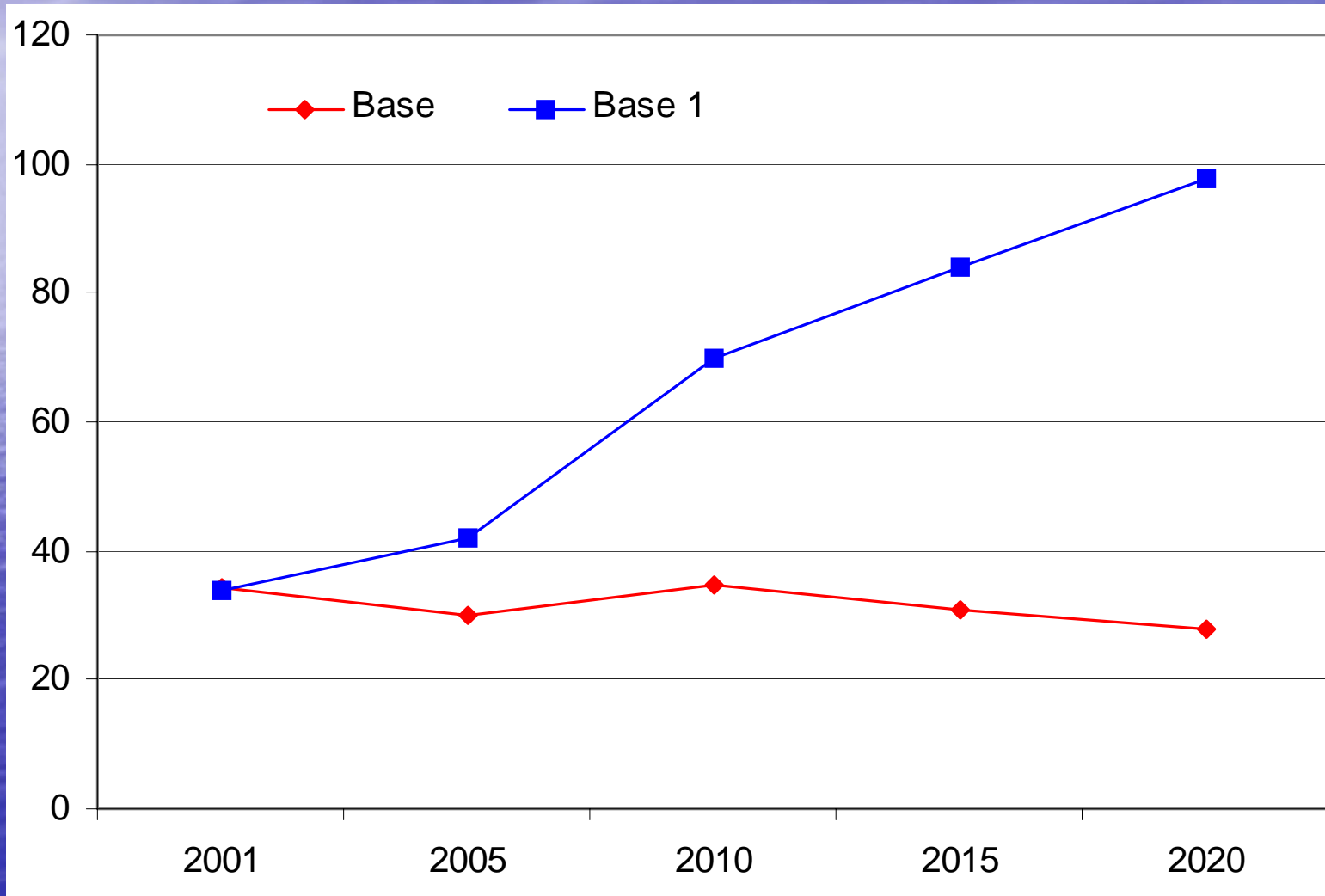
- Se modeló el crecimiento de la producción de alcohol según las proyecciones actuales del MINAZ
- Se modeló considerando zafras de 35 millones de toneladas de caña anuales

# Producción de Alcohol, miles de hl

**1 ton caña → 35 kg miel      405 kg miel → 1 hl alc**



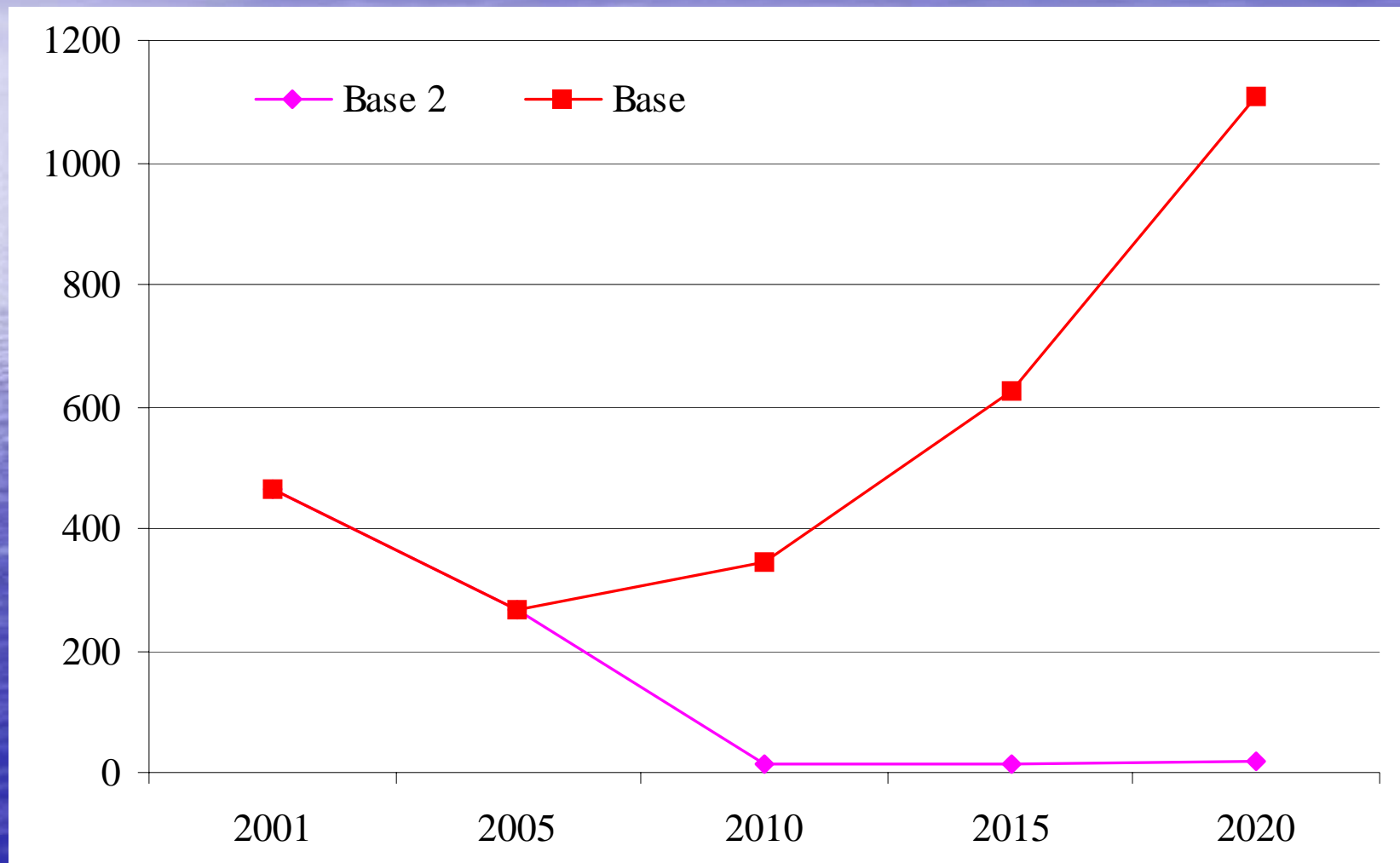
# Producción de caña de azúcar, millones de ton



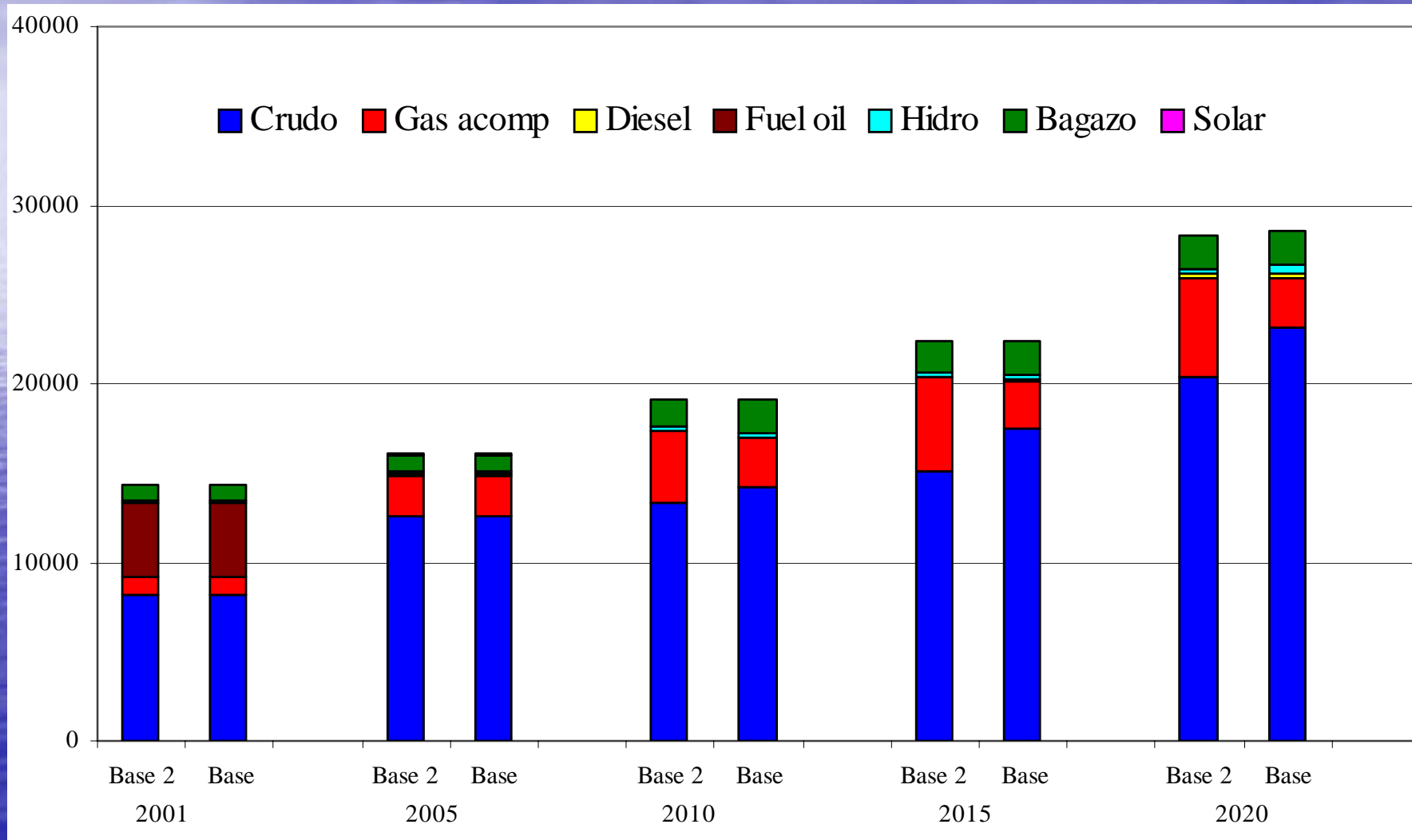
# Evaluación del aprovechamiento del gas acompañante

- **Se evaluó la entrada de CC para aprovechar el gas excedente, producto del aumento de la extracción de petróleo. Se mantuvo constante la relación crudo/gas acompañante**

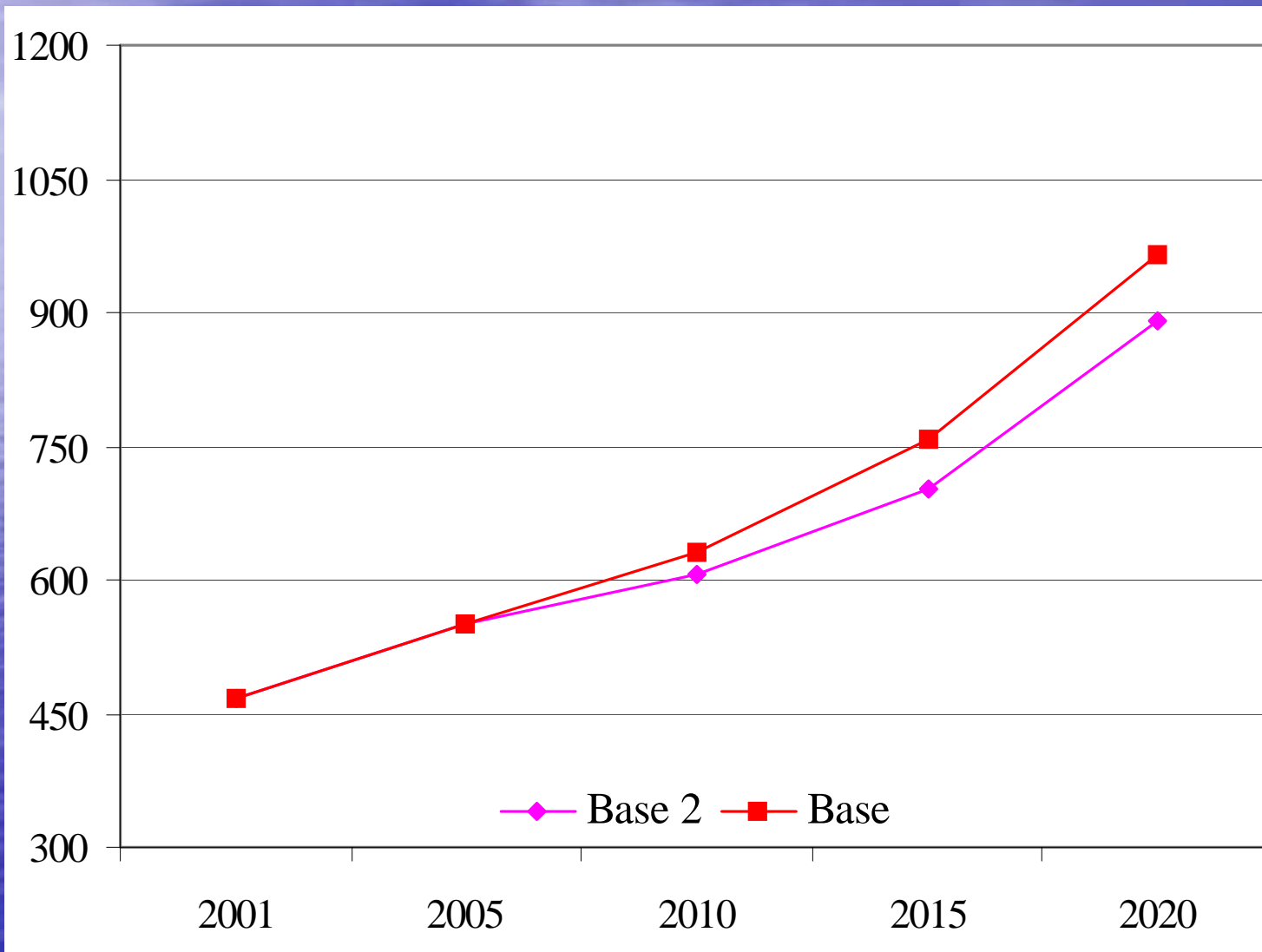
# Excedente de gas acompañante, miles de tep



# Generación de electricidad por combustibles, GWh



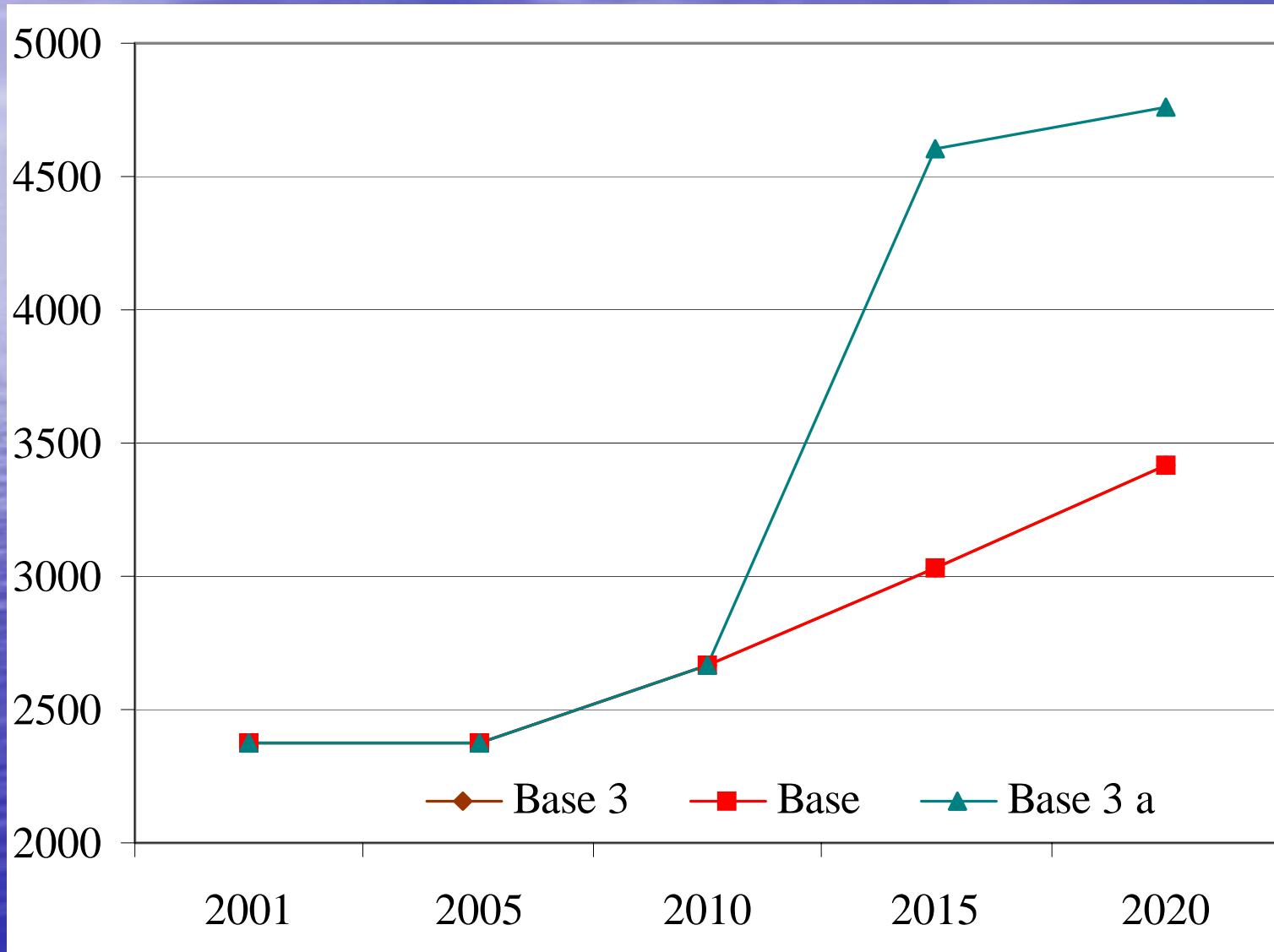
# Emisiones SO<sub>2</sub>, Gg



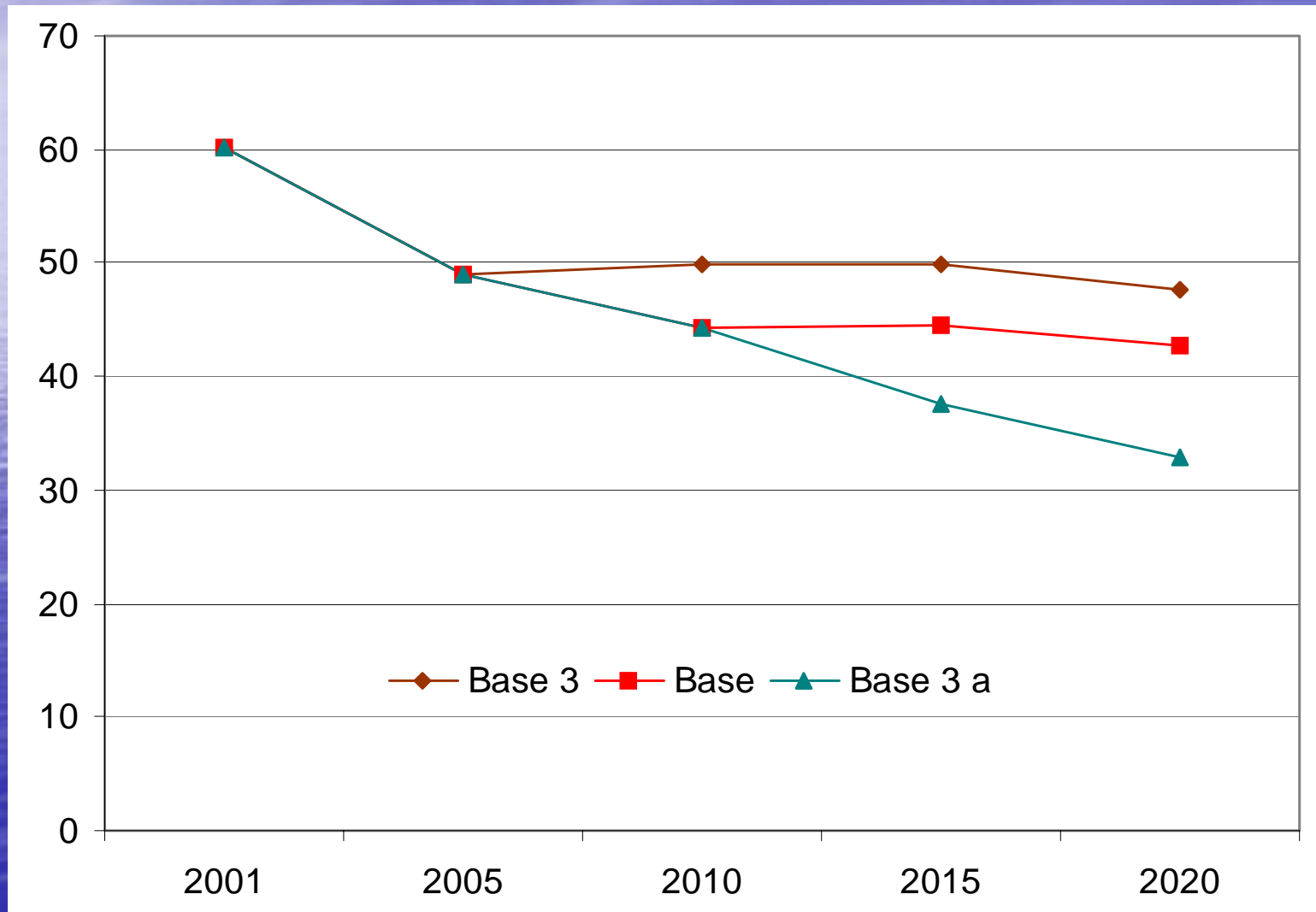
# Evaluación de la relación crudo nacional/crudo importado en la refinación

- Se evaluaron 3 variantes, manteniendo la condición de que puede doblar la capacidad de refinación del año base:
  1. Se mantuvo constante la relación crudo nacional / crudo importado (17%/83%), (escenario base 3)
  2. Se aumentó gradualmente hasta ser 30%/70% en el 2020, (escenario base)
  3. Se aumentó hasta ser en el 2020 50%/50%, (escenario base 3 a)

# Producción de la refinería, miles de tep



# Producción vs importación de Crudo y sus derivados, %



**Muchas Gracias**