



Tarea 3

2º semestre 2023 - Profesor Cristián Muñoz

José Barrios - Felipe Yarur C.

Pregunta 1: Políticas de mitigación de CO_2

Tabla 1.1 Emisiones de cada política

Política	Emisiones	Emisiones SOx (Miles Ton)	Emisiones NOx (Miles Ton)	Emisiones CO ₂ (Miles Ton)
0 %	2.507	22.665	94.912	20459.754
5 %	2.468	22.226	93.211	19,436.766
10 %	2.615	21.423	97.875	18,413.778
15 %	2.501	21.131	93.595	17,390.790
20 %	2.338	20.714	87.546	16,367.803
25 %	2.232	20.441	83.542	15,344.815

Tabla 1.2 Costo anual de mitigación de cada política

Política	Costo (1) (US\$)	Costos solo por mitigación (2) (US\$)
0 %	2,305,176,310	0
5 %	2,310,465,179	5,288,869
10 %	2,320,554,264	15,377,954
15 %	2,334,734,934	29,558,624
20 %	2,349,658,940	44,482,630
25 %	2,371,207,525	66,031,215

(1) Incluye costos de op+inv+mitigación+falla. No incluye daño ambiental ni climático.

(2) Costos adicionales por mitigar respecto del caso base (0 %)

Tabla 1.3 Daño al medio ambiente

Política	Daño MP (US\$)	Daño SO _x (US\$)	Daño NO _x (US\$)	Daño CO ₂ (US\$)	Daño (3) (US\$)
0 %	6,086,765	21,647,875	147,441,173	1,022,987,700	1,198,163,513
5 %	5,964,269	20,953,236	143,855,935	971,838,315	1,142,611,756
10 %	6,429,231	19,684,258	153,684,842	920,688,930	1,100,487,261
15 %	6,068,628	19,222,409	144,662,603	869,539,545	1,039,493,185
20 %	5,553,701	18,564,064	131,917,455	818,390,160	974,425,380
25 %	5,217,324	18,133,060	123,479,628	767,240,775	914,070,786

(3) Daño incluye los daños causados por emisiones de MP, SO_x, NO_x y CO₂.

Tabla 1.4 Costo total de la política

Política	Costo (4) (US\$)	Daño (5) (US\$)	Total (US\$)
0 %	2,305,176,310	1,198,163,513	3,503,339,823
5 %	2,310,465,179	1,142,611,756	3,453,076,935
10 %	2,320,554,264	1,100,487,261	3,421,041,525
15 %	2,334,734,934	1,039,493,185	3,374,228,119
20 %	2,349,658,940	974,425,380	3,324,084,320
25 %	2,371,207,525	914,070,786	3,285,278,311

(4) Incluye costos de op+inv+mitigación+fall

(5) Daño incluye los daños causados por emisiones de MP, SO_x, NO_x y CO₂

Tabla 1.5 Costo medio y costo marginal

Política	Mitigación Incr. (6) (Miles Ton)	Costo Incr. (7) (US\$)	Costo Medio Incr. (US\$/ton)	Costo Marginal Incr. (US\$/ton)
5 %	1,023	5,288,869	5.2	5.2
10 %	1,023	10,089,085	9.9	13.9
15 %	1,023	14,180,670	13.9	14.0
20 %	1,023	14,924,006	14.6	19.1
25 %	1,023	21,548,585	21.1	21.9

(6) Se refiere sólo a las emisiones incrementales que son mitigadas, respecto de la política anterior.

(7) Se refiere sólo al costo adicional de mitigar las emisiones incrementales , respecto de la política anterior.

En las tablas anteriores se ven los resultados de las políticas de emisión de CO₂, todas con respecto al caso base en valores del año 2030. En estas políticas se usa "comando y control". La

característica fundamental de esta política es que establecen reglas y regulaciones específicas (comando) que las empresas y fuentes de emisión deben seguir, como reducir una porcentaje en específico de las emisiones que la empresa o generador emite. Además, se lleva a cabo una supervisión constante (control) para asegurarse de que estas normas se cumplan.

Esta política carece de flexibilidad y no toma en cuenta las diferencias en los procesos de producción. Por esto no garantiza la minimización de costos. En cambio, hay otras políticas, como la eficiente, que sí cumplen con el principio de equimarginalidad. Los resultados de esta última política se ven en la siguiente sección.

Pregunta 2: Política eficiente ambiental y climática

Tabla 2.1 Emisiones mitigadas de CO_2

Los resultados de las emisiones mitigadas con política eficiente se muestran a continuación:

Política	Emisiones CO_2 (Miles Ton)	Mitigación CO_2 (Miles Ton)	% Mitigación % Mitigación
Caso base	20,460	—	—
Política óptima	7,999	12,461	60.9 %

De donde se desprende que, claramente, la política óptima logra una considerable disminución en las emisiones de CO_2 con respecto al caso base (8 millones de toneladas vs. 20 millones de toneladas aprox. en el caso base). Esto implica que si se sigue una política que busque eficientemente una minimización de los costos (existiendo el impuesto global por emisiones de CO_2), también se alcanzará una disminución considerable de las emisiones de CO_2 .

Tabla 2.2 Costo anual política óptima

Política	Costo (1) (US\$)	Daño Ambiental (2) (US\$)	Total (US\$)
Caso base	2, 305, 176, 310	1, 198, 163, 513	3, 503, 339, 823
Política óptima	2, 650, 767, 326	471, 178, 021	3, 121, 945, 347
Diferencia			381, 394, 476

(1) Incluye costos de op+inv+mitigación+fall

(2) Daño incluye los daños causados por emisiones de MP, SO_x, NO_x y CO₂

En esta tabla también se pueden notar los beneficios del uso de la política óptima. No solo en emisiones, sino también en costos es mejor la política óptima que el caso base (3,5 mil millones de dólares vs. 3,1 mil millones de dólares de costo total con la política óptima). Nótese que el costo operacional, de inversiones, mitigación y falla es menor en el caso base, lo que significa que efectivamente tiene un costo la mitigación de CO_2 , sin embargo, en la política óptima el daño ambiental es mucho menor, por lo que conviene aumentar la inversión

con tal de disminuir el daño ambiental. El punto óptimo se alcanza en esta política debido a que considera el principio de equimarginalidad, es decir, alcanza el punto en que el beneficio adicional de reducir las emisiones es igual al costo adicional de tomar medidas para reducir esas emisiones.