

BOLETÍN 2.6

Boletín final de la segunda simulación del Mercado de carbono en México; año 6 de 6.

29 de enero a 9 de marzo, 2018.

Contexto

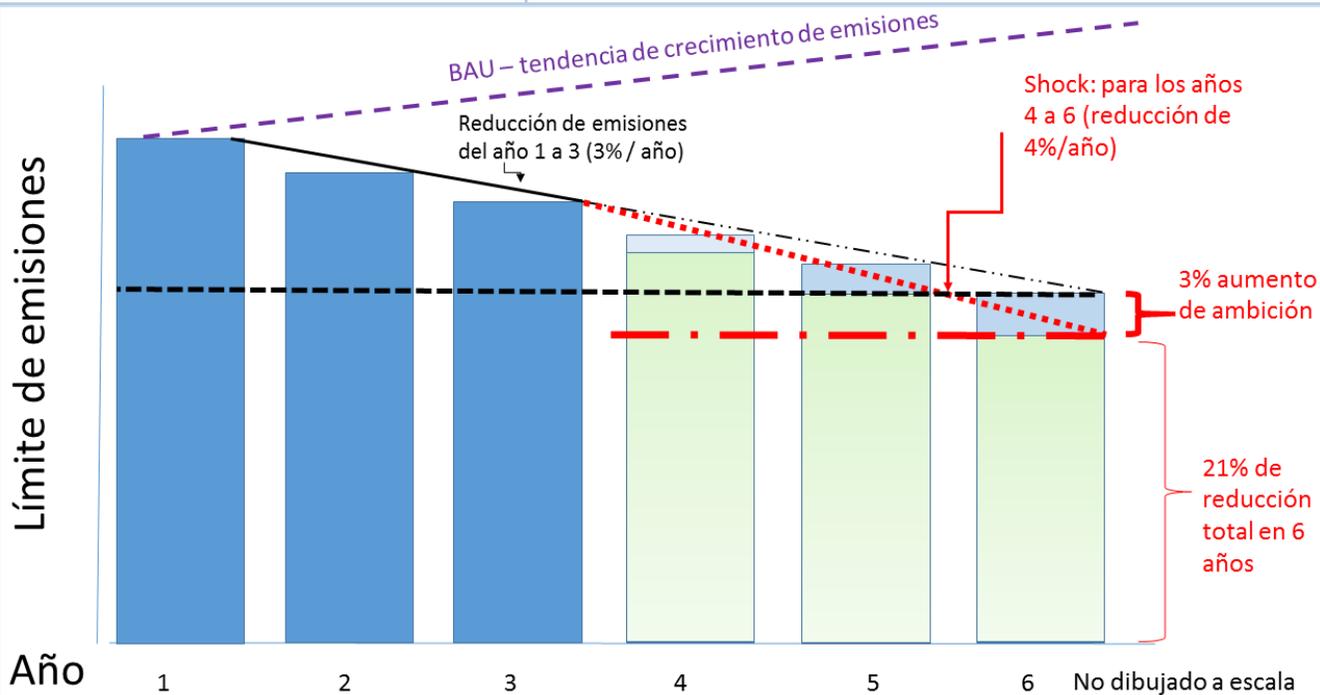
- El primer ejercicio de simulación en línea, con una duración de tres semanas se llevó a cabo del 4 al 22 de diciembre de 2017. El ejercicio en esta primera fase tuvo en total 80 participantes.
- El segundo ejercicio de simulación tuvo una duración de seis semanas, llevándose a cabo entre el 29 de enero y el 9 de marzo de 2018. Este ejercicio contó en total con 88 participantes.
- Este boletín contiene los resultados de esta segunda simulación, incluyendo:
 - Los parámetros de esta simulación como referencia¹.
 - Los resultados del sexto año y el total de este ejercicio incluyendo notas sobre el comportamiento del mercado.
 - Un comparativo de los resultados de los tres equipos con notas.
 - El costo marginal de cumplimiento total (para los 6 años) para cada participante y un comparativo de los costos de cumplimiento para cada instalación cuando son controladas por un “bot” con inteligencia artificial. Se incluyen solo los nombres de las compañías virtuales.
 - Recomendaciones para la participación en el siguiente ejercicio de mercado.

LOS RESULTADOS DE ESTA 2ª SIMULACIÓN SE DISCUTIRÁN EL 15 DE MARZO.

¹ Los participantes controlan instalaciones virtuales con información ficticia (emisiones, curvas de costos marginales de abatimiento, capital etc.)

Parámetros de la Simulación para los Equipos A, B y C

Límite inicial	355,850,000 ton de CO ₂ e
Meta de reducción de emisiones	3% anual en los años 1 a 3 (9% en tres años) 4% anual en los años 4 a 6 (21% en seis años)
Tendencia de emisiones	Emisiones del 1er año + crecimiento del 2 al 6% anual
Derechos de emisión gratuitos	80% para todas las instalaciones (todos inician 20% "cortos")
Duración y programa del Sistema	6 años virtuales (c/ año - lunes 10:00 am a viernes 10am)
Límite de Presupuesto	Los equipos A y B tuvieron un presupuesto limitado de aprox. \$100 por reducción necesaria para el cumplimiento en los 6 años. El equipo C tuvo un presupuesto prácticamente ilimitado.
Límite de "banking" o transferencia	100% de la obligación de cumplimiento del año en curso
% Máximo de offsets (México)	10% de la obligación de cumplimiento del año en curso
Precios límite para las subastas	\$40 - 300/ton
Subastas	4 en un año virtual
Multa por cada derecho faltante	\$300 + 1 Derecho de emisión el siguiente año.
Límite de volatilidad (mercado regulado)	+ - 10% del último precio de transacción



Resultados de la 2ª simulación, año 6/6 EQUIPO A

Parámetros: **PRESUPUESTO REDUCIDO (\$100/Ton)** (Shock en año 4 la reducción de emisiones de 3% a 4%

90% DEM • -3% DEM/año • +2 a 5% emisiones/año • 10% offsets • 10% volatilidad • 100% límite de banking

Información destacada y recomendaciones

- 88% cumplimiento humano en el 6º año. 522.8 MT reducidas al año 6. Costo de cumplimiento entre \$(-39.4) y \$109.63.
- El precio promedio de DEM este año fue de \$68.40 (\$55.58 para los 6 años), y de offsets \$73.65 (\$52.68 para los 6 años)
- Exchange: este año hubo una alta volatilidad en los precios de DEM y offsets. Los DEM de año 6 abrieron a \$66, llegaron hasta \$238 (posiblemente debido a las posturas de venta de un participante y la compra por bots) y cerraron a \$72. En el año 5 los offsets cerraron a \$79 y no hubo transacciones de estos en el año 6.
- Subastas: con alta suscripción del 100% para la 1ª, 3ª y 4ª y del 95% para la 2ª. Los precios variaron entre \$40.50 y \$120
- En este año, debido al sobre abatimiento, compras, un mercado largo en general y el límite de transferencia al siguiente año, 13 participantes (35%) perdieron un total de 13.9 millones de DEM. Este surplus de DEM al final de la simulación aumentan el costo marginal de cumplimiento de los participantes y del sistema en general.

Totales del sistema	Este año	FINAL
Emisiones proyectadas para todos los sectores	428,685,320 tCO2e	2,347,749,089 tCO2e
Derechos vendidos por el gobierno en subastas	13,881,408 tCO2e	165,119,311 tCO2e
Derechos de emisión entregados al gobierno	211,281,512 tCO2e	1,458,427,822 tCO2e
Ingresos recaudados en las subastas	\$949,462,194.86	\$9,177,830,221.88
Precio promedio de venta de DEM (\$/t)	\$68.40/tCO2e	\$55.58/tCO2e
Offsets entregados al gobierno	2,516,335 tCO2e	20,732,768 tCO2e
Precio promedio de venta de Offsets	\$73.65/tCO2e	\$52.68/tCO2e
Abatimiento realizado (t reducidas)	110,939,494 tCO2e	502,108,977 tCO2e
Emisiones reducidas	113,455,829 tCO2e	522,841,745 tCO2e
Pronóstico de emisiones menos el abatimiento	315,229,491 tCO2e	1,824,907,344 tCO2e
Número de participantes en incumplimiento	7 unidades	60 unidades
Total recaudado por multas	\$648,241,800.00	\$4,599,967,800.00
Costo marginal de cumplimiento (bajo-alto \$/t)	\$(-39.40) a \$109.63	

SIM 2 – Gráfico del mercado regulado e índices de precios en el mercado regulado, OTC y en las subastas.



ÍNDICE DE OPERACIONES RECIENTES - MEXICO

	Mercado regulado	Mejor P.Cpa	Última operación	Mejor P. Vta.	Mercado OTC	Última operación	Mejor P. Vta.	Subasta	Bajo	Cerró a	Alto	Precio promedio
AÑO 6		0.00	68.39	0.00		60.00	38.00		40.00	59.06	300.00	59.09
MEXICO		0.00	72.88	0.00		0.00	0.00					72.88

Resultados de las subastas E Q U I P O A

AÑO	No. DE SUBASTA	Fecha de vigencia (VINTAGE)	VOLUMEN OFERTADO (toneladas)	PRECIO DE CIERRE \$	% TOTAL ASIGNADO
Año 6	#4	año 6	3,514,024	59.06	100
	#3	año 6	3,514,018	52.64	100
	#2	año 6	3,514,018	40.5	95
	#1	año 6	3,514,018	120	100
Año 5	#4	año 5	3,669,704	40	12
	#3	año 5	3,669,703	40	12
	#2	año 5	3,669,703	85	100
	#1	año 5	3,669,703	80	100
	#1	año 6	3,514,018	129.83	100
Año 4	#4	año 4	4,364,008	40	27
	#3	año 4	4,373,182	40	9
	#2	año 4	4,373,182	40	30
	#2	año 6	3,514,018	40.37	100
	#1	año 4	4,373,182	40	80
	#1	año 5	3,669,703	41.45	100
Año 3	#4	año 3	5,391,665	69.61	100
	#3	año 3	5,398,137	40	83
	#3	año 6	3,647,462	40	100
	#2	año 3	5,398,137	40	22
	#2	año 5	3,780,906	42.59	100
	#1	año 3	5,398,137	40	76
	#1	año 4	4,474,884	43.85	100
Año 2	#4	año 2	6,689,980	78.05	100
	#4	año 6	3,647,462	42.9	100
	#3	año 2	6,689,980	40	100
	#3	año 5	3,780,906	45.05	100
	#2	año 2	6,689,980	46.9	100
	#2	año 4	4,474,884	53.99	100
	#1	año 2	6,689,980	56.4	100
	#1	año 3	5,398,137	53.06	100
Año 1	#4	año 1	8,629,364	82.61	100
	#4	año 5	3,780,906	43.23	100
	#3	año 1	8,629,362	77.54	100
	#3	año 4	4,474,884	42.37	100
	#2	año 1	8,629,362	44.74	100
	#2	año 3	5,398,137	42.31	100
	#1	año 1	8,629,362	41.96	100
	#1	año 2	6,689,980	40	100

El volumen total de DEM ofertados a través de las subastas en el **año 6** fue de 14.1 millones. De los cuales 13.9 **se vendieron (99%)**.

El rango de precios a los que se liberaron las subastas fue de **\$40.5 a \$120**. Resulta curioso que a pesar que el nivel de suscripción en las subastas de los años 3 y 5 disminuyó, hubo un fuerte interés por los DEM de año de vigencia 6 (vintage) a lo largo de los 6 años.

Resultados de la 2ª simulación, año 6/6 EQUIPO B

Parámetros: **PRESUPUESTO REDUCIDO (\$100/Ton)** (Shock en año 4 la reducción de emisiones de 3% a 4%

90% DEM • **-3% DEM/año** • +2 a 5% emisiones/año • 10% offsets • 10% volatilidad • 100% límite de banking

Información destacada y recomendaciones

- Cumplimiento humano del 82% en el 6º año. 556.5 MT reducidas al año 6. Costo de cumplimiento entre \$(-9,38) y \$110.28
- Exchange: los DEM abrieron este año este año a \$54, subieron a \$56 y cayeron rápidamente hasta \$42 antes de recuperarse a \$51, el precio de cierre del año anterior. Los offsets se comerciaron a \$50.
- Subastas: La 1ª, 2ª y 4ª subastas se suscribieron al 100%; la 3ª subasta vendió el 36%. El precio en las cuatro subastas fue de \$40.
- En este año, debido al sobre abatimiento, compras, un mercado largo en general y el límite de transferencia al siguiente año, 2 participantes (6%) perdieron un total de approx. 1 millón de toneladas. Este surplus de DEM aumentan el costo marginal de cumplimiento de los participantes y del sistema en general.

Totales del sistema	Este año	FINAL
Emisiones proyectadas para todos los sectores	429,739,805 tCO2e	2,351,049,270 tCO2e
Derechos vendidos por el gobierno en subastas	11,819,586 tCO2e	149,351,010 tCO2e
Derechos de emisión entregados al gobierno	223,426,416 tCO2e	1,499,758,011 tCO2e
Ingresos recaudados en las subastas	\$472,853,720.42	\$9,080,077,907.34
Precio promedio de venta de DEM (\$/t)	\$40.01/tCO2e	\$60.80/tCO2e
Offsets entregados al gobierno	2,661,952 tCO2e	10,158,481 tCO2e
Precio promedio de venta de Offsets	\$50.31/tCO2e	\$60.23/tCO2e
Abatimiento realizado (t reducidas)	120,039,060 tCO2e	546,432,330 tCO2e
Emisiones reducidas	122,701,012 tCO2e	556,590,811 tCO2e
Pronóstico de emisiones menos el abatimiento	307,038,793 tCO2e	1,794,458,459 tCO2e
Número de participantes en incumplimiento	6 unidades	56 unidades
Total recaudado por multas	\$5,095,288,200.00	\$10,366,001,700.00
Costo marginal de cumplimiento (bajo-alto \$/t)	\$(-9.38) a 110.28	

SIM 2 – Gráfico del mercado regulado e índices de precios en el mercado regulado, OTC y en las subastas.



Resultados de las subastas EQUIPO B

AÑO	No. DE SUBASTA	Fecha de vigencia (VINTAGE)	VOLUMEN OFERTADO (toneladas)	PRECIO DE CIERRE \$	% TOTAL ASIGNADO
Año 6	#4	año 6	3,514,024	40	100
	#3	año 6	3,514,018	40	36
	#2	año 6	3,514,018	40	100
	#1	año 6	3,514,018	40	100
Año 5	#4	año 5	3,669,704	95	21
	#3	año 5	3,669,703	40	4
	#2	año 5	3,669,703	40	57
	#1	año 5	3,669,703	40	100
	#1	año 6	3,514,018	53	100
Año 4	#4	año 4	4,364,008	0	18
	#3	año 4	4,373,182	40	4
	#2	año 4	4,373,182	40	16
	#2	año 6	3,514,018	54.23	100
	#1	año 4	4,373,182	40	32
	#1	año 5	3,669,703	40	100
Año 3	#4	año 3	5,391,665	65.74	100
	#3	año 3	5,398,137	40	12
	#3	año 6	3,647,462	57.13	100
	#2	año 3	5,398,137	40	2
	#2	año 5	3,780,906	45.16	100
	#1	año 3	5,398,137	40	27
	#1	año 4	4,474,884	110.33	100
Año 2	#4	año 2	6,689,980	82.45	100
	#4	año 6	3,647,462	118.09	100
	#3	año 2	6,689,980	40	80
	#3	año 5	3,780,906	147.08	100
	#2	año 2	6,689,980	45	100
	#2	año 4	4,474,884	224.77	100
	#1	año 2	6,689,980	40	100
	#1	año 3	5,398,137	256.55	100
Año 1	#4	año 1	8,629,364	300	100
	#4	año 5	3,780,906	206.52	100
	#3	año 1	8,629,362	300	100
	#3	año 4	4,474,884	203.92	100
	#2	año 1	8,629,362	231.94	100
	#2	año 3	5,398,137	216.16	100
	#1	año 1	8,629,362	42.11	100
	#1	año 2	6,689,980	40	100

El volumen total de DEM ofertados a través de las subastas en el **año 6** fue de 14.1 millones. De los cuales 11.8 **se vendieron (84%)**. El precio de liberación de la subastas del año fue el precio base de \$40.

Resulta curioso que a pesar que el nivel de suscripción en las subastas de los años 2 a 5 disminuyó, hubo un fuerte interés por los DEM de año de vigencia 6 (vintage) a lo largo de toda la simulación.

Resultados de la 2ª simulación, año 6/6 EQUIPO C

Parámetros: Shock en año 4 la reducción de emisiones de 3% a 4%

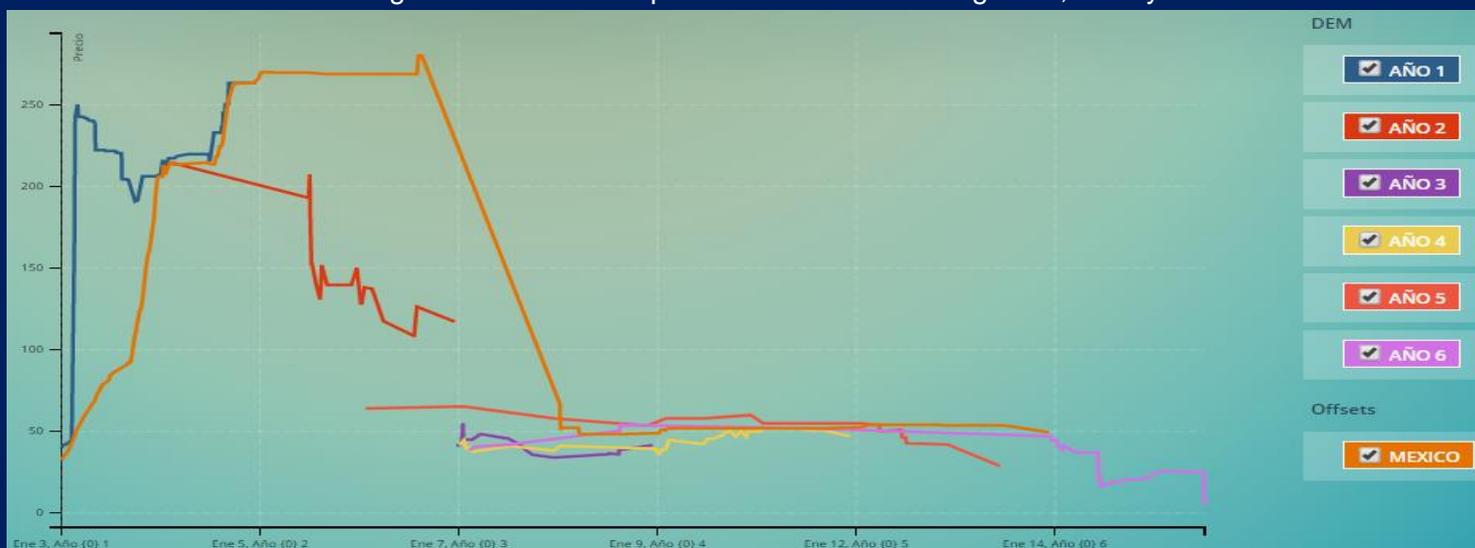
90% DEM • -3% DEM/año • +2 a 5% emisiones/año • 10% offsets • 10% volatilidad • 100% límite de banking

Información destacada y recomendaciones

- Cumplimiento humano del 100% en el 6º año; 1,120 MT reducidas. Costo de cumplimiento entre \$(-18.60) y \$143.62
- El precio promedio de DEM en este año fue de \$49.41 (\$139.35 para los 6 años), y de offsets \$49.41 (\$135.82 / 6 años)
- Exchange: los DEM de año 6 abrieron a \$47, cayeron a \$17, subieron a \$25 y cerraron a \$6. Los créditos de compensación (offsets) se comerciaron a \$52.
- Subastas: la 1ª subasta del año 6 se suscribió al 100%. Las subastas 2 a 4 tuvieron una baja suscripción (entre el 2 y 18%). los DEM se liberaron entre \$40 y \$42.
- En este año, debido al sobre abatimiento, compras, un mercado largo en general y el límite de transferencia al siguiente año, 18 participantes (53%) perdieron un total de 57.8 millones de DEM. Este surplus de DEM aumentan el costo marginal de cumplimiento de los participantes y del sistema en general.

Totales del sistema	Este año	FINAL
Emisiones proyectadas para todos los sectores	429,426,934 tCO2e	2,349,632,329 tCO2e
Derechos vendidos por el gobierno en subastas	4,403,300 tCO2e	119,299,157 tCO2e
Derechos de emisión entregados al gobierno	60,965,458 tCO2e	750,229,341 tCO2e
Ingresos recaudados en las subastas	\$183,160,036.00	\$16,624,010,371.58
Precio promedio de venta de DEM (\$/t)	\$41.60/tCO2e	\$139.35/tCO2e
Offsets entregados al gobierno	791,034 tCO2e	10,139,021 tCO2e
Precio promedio de venta de Offsets	\$49.41/tCO2e	\$135.82/tCO2e
Abatimiento realizado (t reducidas)	229,225,451 tCO2e	1,107,560,275 tCO2e
Emisiones reducidas	230,016,485 tCO2e	1,117,699,296 tCO2e
Pronóstico de emisiones menos el abatimiento	199,410,449 tCO2e	1,231,933,033 tCO2e
Número de participantes en incumplimiento	0 unidades	14 unidades
Total recaudado por multas	\$0.00	\$789,349,200.00
Costo marginal de cumplimiento (bajo-alto \$/t)	\$(-18.60) a 143.62	

SIM 2 – Gráfico del mercado regulado e índices de precios en el mercado regulado, OTC y en las subastas.



ÍNDICE DE OPERACIONES RECIENTES - MEXICO

	Mercado regulado	Mejor P.Cpa	Última operación	Mejor P. Vta.	Mercado OTC	Última operación	Mejor P. Vta.	Subasta	Bajo	Cerró a	Alto	Precio promedio
AÑO 6		0.00	5.00	0.00		14.25	14.25		40.00	40.00	88.00	37.73
MEXICO		0.00	49.41	0.00		0.00	0.00					49.41

Resultados de las subastas E Q U I P O C

AÑO	No. DE SUBASTA	Fecha de vigencia (VINTAGE)	VOLUMEN OFERTADO (toneladas)	PRECIO DE CIERRE \$	% TOTAL ASIGNADO
Año 6	#4	año 6	3,514,024	40	18
	#3	año 6	3,514,018	40	2
	#2	año 6	3,514,018	40	5
	#1	año 6	3,514,018	42	100
Año 5	#4	año 5	3,669,704	95	0
	#3	año 5	3,669,703	40	3
	#2	año 5	3,669,703	40	13
	#1	año 5	3,669,703	40	100
	#1	año 6	3,514,018	53	100
Año 4	#4	año 4	4,364,008	0	0
	#3	año 4	4,373,182	40	2
	#2	año 4	4,373,182	40	4
	#2	año 6	3,514,018	54.23	100
	#1	año 4	4,373,182	40	85
	#1	año 5	3,669,703	40	100
Año 3	#4	año 3	5,391,665	65.74	63
	#3	año 3	5,398,137	40	6
	#3	año 6	3,647,462	57.13	100
	#2	año 3	5,398,137	40	0
	#2	año 5	3,780,906	45.16	100
	#1	año 3	5,398,137	40	25
	#1	año 4	4,474,884	110.33	100
Año 2	#4	año 2	6,689,980	82.45	32
	#4	año 6	3,647,462	118.09	100
	#3	año 2	6,689,980	40	7
	#3	año 5	3,780,906	147.08	100
	#2	año 2	6,689,980	45	41
	#2	año 4	4,474,884	224.77	100
	#1	año 2	6,689,980	40	22
	#1	año 3	5,398,137	256.55	100
Año 1	#4	año 1	8,629,364	300	100
	#4	año 5	3,780,906	206.52	100
	#3	año 1	8,629,362	300	100
	#3	año 4	4,474,884	203.92	100
	#2	año 1	8,629,362	231.94	100
			5,398,137	216.16	100
	#2	año 3	8,629,362	42.11	100
	#1	año 1	6,689,980	40	100
	#1	año 2			

El volumen total de DEM ofertados a través de las subastas en el **año 6** fue de 14.1 millones. De los cuales 4.4 **se vendieron (31%)**. El precio de liberación de las subastas del año fue el precio base de \$40.

El nivel de interés en las subastas del año 6 (medido por el nivel de suscripción) fue consistente con el interés mostrado en los años nivel de suscripción en las subastas de los años 3 a 5.

Comparativo de los equipos A, B y C

EQUIPOS	Totales para los tres años de la simulación			PROMEDIO A, B y C
	A	B	C	
Emisiones proyectadas para todos los sectores económicos	2,347,749,089	2,351,049,270	2,349,632,329	2,349,476,896
Derechos vendidos por el gobierno en subastas(toneladas)	165,119,311	149,351,010	119,299,157	144,589,826
Derechos de emisión entregados al gobierno (toneladas)	1,458,427,822	1,499,758,011	750,229,341	1,236,138,391
Ingresos de las subastas recaudados por el gobierno	\$9,177,830,222	\$9,080,077,907	\$16,624,010,372	11,627,306,167
Precio promedio de venta de DEM (\$/toneladas)	\$55.58	\$60.80	\$139.35	85
Offsets entregados al gobierno (toneladas)	20,732,768	10,158,481	10,139,021	13,676,757
Precio promedio de venta de Offsets	\$52.68	\$60.23	\$135.82	83
Abatimiento realizado (toneladas reducidas)	502,108,977	546,432,330	1,107,560,275	718,700,527
Emisiones reducidas (toneladas)	522,841,745	556,590,811	1,117,699,296	732,377,284
Pronóstico de emisiones menos el abatimiento realizado	1,824,907,344	1,794,458,459	1,231,933,033	1,617,099,612
Número de participantes en incumplimiento (multados)	60	56	14	43
Total recaudado por multas	\$4,599,967,800	\$10,366,001,700	\$789,349,200	5,251,772,900
Promedio de Abatimientos implementados	2.4	2.3	4.2	2.9
Costo marginal de cumplimiento (bajo-alto \$/toneladas)	\$(-39.40) - \$109.63	\$(-9.38) - 110.28	\$(-18.60) - 143.62	

NOTAS DEL MERCADO

- La tabla sintetiza los resultados acumulados en los seis años de los tres equipos. Las diferencias más relevantes se resaltan en amarillo.
- La tabla 1 facilita la comparación entre los distintos equipos y una simulación realizada solamente con bots con inteligencia artificial (IA).
- A lo largo de la simulación los tres equipos muestran resultados distintos; particularmente los resultados de los equipos A y B son marcadamente distintos a los del equipo C. Sin duda un importante factor que contribuyó a esta diferencia fue el reducido presupuesto con que contaron los equipos A y B a diferencia del prácticamente ilimitado presupuesto del equipo C. Las principales diferencias incluyen:
 - Los recursos utilizados en subastas de derechos de emisión (el equipo A gastó más, C fue el equipo que menos gastó en las subastas)
 - Los precios de los DEM's y offsets (REMs). (el equipo C pagó precios del doble que A y B)
 - Abatimientos implementados (el equipo C implementó casi el doble de abatimientos que los equipos A o B).
 - Incumplimiento (los equipos A y B tuvieron casi cuatro veces más multas que los equipos A o B.)
- La recaudación del gobierno y los precios en las subastas fueron casi del doble en el equipo C en comparación a los equipos A y B.
- Los participantes del equipo C pagaron offsets a precios de más del doble que los del equipo A y B.
- El equipo C redujo más del doble de las emisiones de los otros equipos.
- El rango de costos de cumplimiento fue el mayor para el equipo C (~\$480) seguido por los equipos A y B.
- Las diferencias entre los costos marginales de cumplimiento (dentro de cada equipo y entre estos) son muy significativas.
 - Mientras muchos participantes implementaron abatimientos con los que consiguieron unidades de cumplimiento a costos menores que los del mercado, algunos tomaron la oportunidad de implementar abatimientos que les permitieron reducir costos, así como una oportunidad para liberar derechos de emisión que pudieron vender con una ganancia en comparación a la inversión que realizaron.
 - En contraste, algunos participantes implementaron abatimientos a costos muy superiores a los precios del mercado incrementando sus costos de cumplimiento. De haber elegido con mayor cuidado los abatimientos estos participantes podrían haber cumplido a un menor costo.
- A partir del segundo año de la simulación un número importante de participantes terminaba el año con un surplus de DEM. Debido al límite de transferencia al siguiente año (límite de banking) una gran cantidad de DEM se perdieron (se retiran del mercado sin utilizarse para cumplir una obligación). Esta pérdida de unidades de cumplimiento trae beneficios ambientales, pero también incrementa los costos de cumplimiento (los participantes no pueden utilizarlos para su cumplimiento futuro ni venderlos para obtener un retorno). El equipo C tuvo la mayor cantidad de pérdida de DEM por el límite de transferencia.
- Aun con retos muy similares (el equipo C tuvo un mayor presupuesto) cada equipo tuvo resultados distintos, consecuencia de las estrategias de manejo del portafolio de carbono de cada uno de sus participantes.
- Aquellos que terminaron en incumplimiento pagaron un alto precio de \$300 por tonelada faltante, en contraste con los precios bajos que se ofertaban a la venta hacia el fin del ejercicio, tan bajos como \$5 (equipo C) y \$40 (Equipo A y B). El equipo B pago la mayor cantidad en multas (\$10,300 millones) y el equipo A fue quien pagó menos (\$6,600 millones).

Tabla 1 – Costo marginal de cumplimiento total (\$/ tonelada de CO₂e²)
COMPARATIVO ENTRE LOS EQUIPOS Y UNA SIMULACIÓN SOLO CON BOTS (Inteligencia artificial)

Nombre de la compañía	Unidad#	BOT (IA)	A	B	C
BAJA CALIFORNIA POWER CO.	1	\$8.49	(- \$10.30)	\$8.55	\$59.26
CEMENTO MEXCENTURY	2	(- \$2.03)	(- \$1.30)	(- \$9.04)	(- \$10.43)
CHIAPAS ELECTRICIDAD	3	\$3.56	(- \$1.79)	(- \$5.05)	\$60.42
CHIHUAHUA GAS NATURAL Y ELECTRICIDAD	4	\$2.56	(- \$1.61)	\$54.92	\$58.19
COAHUILA POWER COMPANY	5	\$12.33	\$0.05	\$11.77	\$48.31
COLIMA GAS COMPANY	6	(- \$20.46)	(- \$39.40)	(- \$7.98)	(- \$11.54)
DURANGO ELECTRICITY HOLDINGS	7	\$9.54	\$15.32	\$21.05	\$58.85
ELECTRICIDAD DE OAXACA Y ASOCIADOS	8	\$2.27	(- \$2.45)	\$0.44	\$2.32
ELECTRICIDAD MEXICANA	9	\$12.65	\$13.92	\$29.68	\$6.73
GAS Y ENERGÍA DE SALTILLO	10	\$5.41	(- \$13.46)	(- \$9.38)	\$7.96
GRUPO DE ELECTRICIDAD MICHOACÁN 1	11	\$2.55	\$7.27	\$5.93	\$4.79
GRUPO DE ELECTRICIDAD MICHOACÁN 2	12	\$8.71	\$4.54	\$5.35	\$37.70
GRUPO DE ELECTRICIDAD MICHOACÁN 3	13	\$2.24	(- \$17.14)	(- \$0.52)	\$49.19
GRUPO DE ELECTRICIDAD SONORA	14	\$1.76	\$1.46	\$1.45	\$47.21
GRUPO DE LEÓN ELECTRICIDAD 1	15	\$9.09	\$13.77	\$9.69	\$50.62
GRUPO DE LEÓN ELECTRICIDAD 2	16	\$7.29	\$1.51	\$9.68	\$85.08
GRUPO DE LEÓN ELECTRICIDAD 3	17	\$2.74	\$2.55	\$2.05	\$63.10
GRUPO DE LEÓN ELECTRICIDAD 4	18	(- \$10.31)	\$14.94	(\$3.16)	(\$4.88)
GRUPO ELÉCTRICO DE SINALOA	19	\$10.17	(- \$16.12)	\$5.89	\$59.85
JALISCO ELECTRICIDAD	20	\$17.95	\$15.85	\$18.12	\$12.86
LUZ Y GAS DE LA REPÚBLICA	21	\$3.54	\$11.35	(- \$8.00)	(- \$4.46)
MÉRIDA ELECTRICIDAD	22	\$1.79	\$1.77	\$11.63	(- \$18.60)
MEXICALI UNIDO GAS Y LUZ	23	\$11.13	\$3.35	\$54.97	\$31.30
MEXICAN IRON AND STEEL CO.	24	(- \$2.75)	(- \$2.56)	\$79.97	\$0.90
MEXPETROCHEM SA DE CV 1	25	\$16.81	\$11.02	(- \$2.80)	\$18.07
MEXPETROCHEM SA DE CV 2	26	\$4.18	(- \$2.47)	\$3.61	\$23.58
MORELOS ELECTRICITY	27	\$11.37	\$35.64	\$110.28	\$69.91
NAYARIT POWER PLANT	28	\$11.77	\$8.80	\$3.08	\$143.62
PETRÓLEOS MONTERREY	29	\$24.16	\$18.96	\$23.74	\$66.78
PLANTA DE ENERGÍA DE CANCÚN	30	\$20.48	\$109.63	\$9.98	\$14.42
PODER FEDERAL	31	(- \$0.29)	\$0.73	\$40.00	\$10.83
QUINTANA ROO ELECTRICIDAD	32	\$18.77	\$47.85	(- \$4.32)	\$20.23
SINALOA ELECTRICITY HOLDING	33	\$14.34	\$6.00	(- \$5.86)	\$54.95
SONORA GAS Y LUZ	34	\$12.96	\$7.29	\$5.62	\$4.94
ZAPOPAN ENERGY LTD. CO. 1	35	\$3.51	\$5.93	\$37.60	\$33.90
ZAPOPAN ENERGY LTD. CO. 2	36	\$14.62	\$5.80	\$6.53	\$64.98
ZAPOPAN ENERGY LTD. CO. 3	37	\$6.97	\$0.24	\$2.59	(- \$0.88)
ZAPOPAN ENERGY LTD. CO. 4	38	(- \$2.15)	(- \$10.74)	(- \$1.92)	\$14.18

² NOTA. Aquellos resaltados en amarillo tuvieron un costo marginal de cumplimiento menor al del bot de inteligencia artificial (IA). Los tres equipos y el sim con IA se corrieron con los mismos parámetros, excepto que el sim con IA se corrió en aprox. hora y no en 6 semanas y que el equipo C tuvo un mayor presupuesto que los equipos A, B y la simulación sin participantes humanos. Debido a las peculiaridades de las acciones de los participantes dentro de cada simulación, aconsejamos a los participantes que no den demasiado valor a la comparación entre equipos y con la IA (particularmente el equipo C que contó con un mayor presupuesto).

Recomendaciones

Estas recomendaciones son para la consideración de aquellos que participaran en un siguiente ejercicio. Los detalles de la tercera simulación se comunicarán a los participantes en su momento. Algunas de estas recomendaciones son similares a las que se hicieron al final de la primera simulación.

1. Recuerde que el objetivo es implementar una estrategia de manejo de portafolio de carbono que resulte en cumplimiento cada año al menor costo posible. Para lograr este objetivo – el cumplimiento al menor costo – implemente una estrategia que incluya los siguientes elementos:
 - Antes de implementar abatimientos o de realizar transacciones tome nota de su posición inicial en el año (que tan corto está) y estime su posición para los siguientes años. Entienda que su posición al inicio de cada año está en función de la diferencia inicial entre:
 - Su obligación de cumplimiento estimada (emisiones iniciales y su tasa de crecimiento) y el % de derechos de emisión gratuitos otorgados (considerando el % de reducción de emisiones anual).
 - Las emisiones del año 2 serán las del año 1 más el crecimiento anual de emisiones del 2 al 5%.
 - En ausencia de reducciones por abatimientos en el segundo año y de sobrecumplimiento en el primer año el diferencial entre sus emisiones y sus derechos de emisión crecerá en función del crecimiento de sus emisiones (2 al 5%) y la reducción de la asignación gratuita de DEM (por ejemplo del 3% anual).
 - Implemente los abatimientos lo antes posible al inicio del primer año. Seleccione los abatimientos que entrarían en operación en un marco temporal que permita construirlos, operarlos y que den retornos en la duración del ejercicio. Considere también los costos por tonelada. Después de implementar sus abatimientos en el primer año, generalmente no es recomendable (no tiene sentido económico), implementar abatimientos en los siguientes años.
 - Utilice al mínimo y solo cuando sea necesario la opción de “auto comercio”. Algunos participantes al poner a su compañía en control de un bot encontraron que implementó abatimientos adicionales en el año 2, cuando el participante ya había tomado una buena decisión al respecto.
 - Considere para decidir los abatimientos a implementar que a diferencia de las transacciones de DEMs, la implementación de los abatimientos es irreversible (no puede ser cancelado) y que una cantidad significativa de capital es requerida (inicial y para su operación y mantenimiento). En contraste los DEM y offsets pueden comprarse o venderse en cantidades controlables. Mientras las inversiones hechas en DEMs y offsets pueden muchas veces recuperarse en tiempos cortos (al revender los productos en el mercado), no sucede así con las inversiones capitales en la implementación de abatimientos.
 - Cuando implemente abatimientos considere los límites de transferencia de DEM al siguiente año (límite de banking). Estos límites impiden que los participantes transfieran más allá de una cantidad definida de DEM al cumplimiento del siguiente año. En esta simulación el límite fue el 100% del cumplimiento estimado del año vigente.
 - Maneje y ajuste activamente su posición larga o corta utilizando todos los mercados. Participe en las subastas, que frecuentemente tienen precios menores a aquellos que se manejan en el mercado secundario.
2. Dada la frecuente diferencia de precios en distintos mercados, los participantes podrán tratar de aprovechar esta situación y (a) comprar a bajos precios y vender en ese momento o en el futuro a precios más altos, pero (b) deberán evitar estar en la situación inversa comprando cuando los precios son altos.
3. Considere que los mercados (y los precios) se mueven. En ciertos momentos existen mercados balanceados con una sana oferta y demanda, en otros momentos habrá un desbalance con interés solo en la compra o en la venta. En la ausencia de la certidumbre del mercado considere con cuidado la prudencia de hacer grandes transacciones que puedan causarle una posición muy larga o muy corta. Lo prudente es ir realizando ajustes marginales para resolver su posición de falta o excedente de DEMs.
4. Dada la alta multa (\$300 y una tonelada menos en la asignación del siguiente año) y la oportunidad de resolver el cumplimiento a precios significativamente menores, nunca termine al año en posición corta.
5. Si bien las órdenes de mercado son convenientes, los jugadores deben considerar el uso de órdenes con Límite de Precio. Dichas órdenes proporcionan a los jugadores una medida de control que no está disponible con las órdenes del mercado.
6. Cuando el precio de los offsets (créditos de compensación) es menor al de los DEMs, y mientras no rebase su límite de cumplimiento con offsets, considere comprar y utilizar offsets.

Necesita Ayuda?

Email: carbonsim.help@gmail.com, Brian aaronoz@mexico2.com.mx, Josh imargolis@edf.org

- Consulte las preguntas frecuentes sobre CarbonSim ([ES](#)) ([EN](#)) y el glosario ([ES](#)) ([EN](#))