

Mezclado de etanol en gasolina en Jamaica

Junio, 2023

Mezclado de etanol en América Latina

Existen retos importantes en la calidad de los combustibles y las emisiones de los vehículos al medio ambiente en la región.

- El uso de etanol mejora la calidad de los gasolinas y aporta flexibilidad en su formulación.
- El etanol incrementa el octanaje de manera costo-efectiva y sustituye componentes más costosos.
- El etanol contribuye a la descarbonización del transporte y a la mejora de la calidad del aire.
- En la región hay oportunidades para aumentar el nivel de mezcla e implementar nuevas políticas de uso de etanol con gasolina.

Se estudiaron 16 países con potencial de uso adicional de etanol se analizaron: 1) los perfiles de gasolina por país; 2) Optimización de formulaciones de gasolinas con etanol y 3) Impacto de las mezclas de etanol en las emisiones.



Mezclado de etanol en gasolina en Jamaica



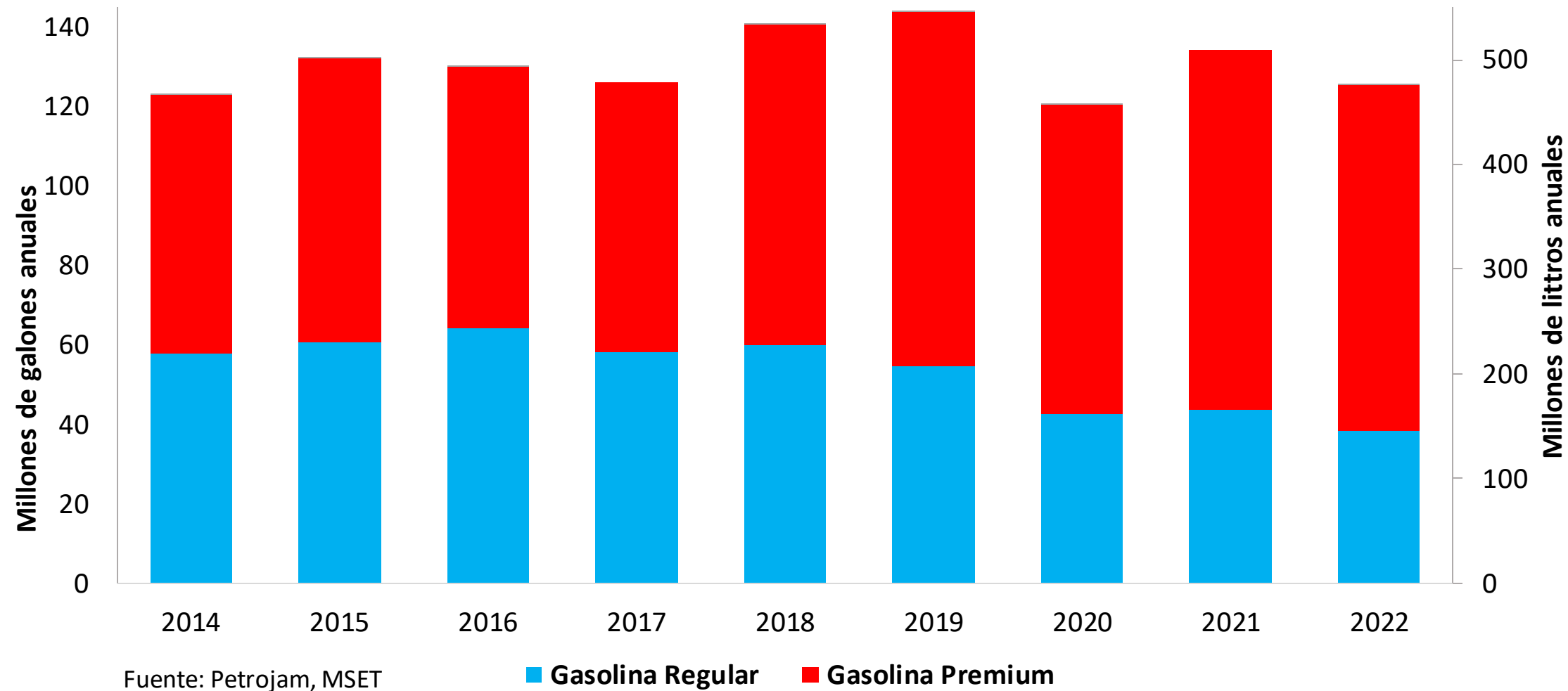
En 2022, la participación de la gasolina regular (AKI 87) fue de 36% y de la gasolina premium (AKI 90) de 64%. La producción de gasolina alcanza 476 millones de litros e importa 190 millones principalmente de Estados Unidos. Desde 2010 solo se consume gasolina E10.

En Jamaica, desde 2010, se obliga la mezcla de un 10% v/v de etanol en gasolina. Anteriormente, se producía etanol localmente para Petrojam, sin embargo, actualmente se importa principalmente desde Estados Unidos.

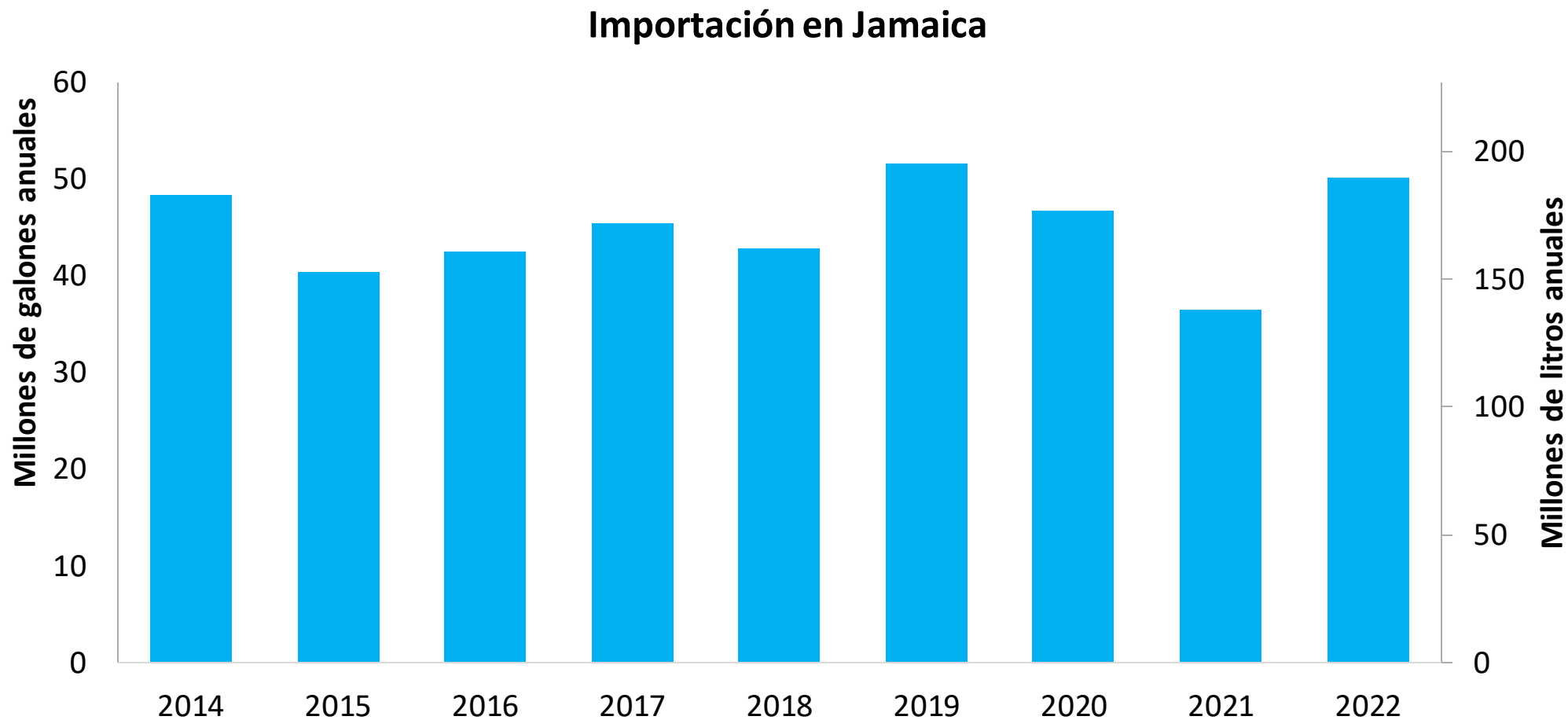
Fuente: Petrojam, MSET

Demanda de gasolinas en Jamaica

Producción de gasolinas por grado en Jamaica

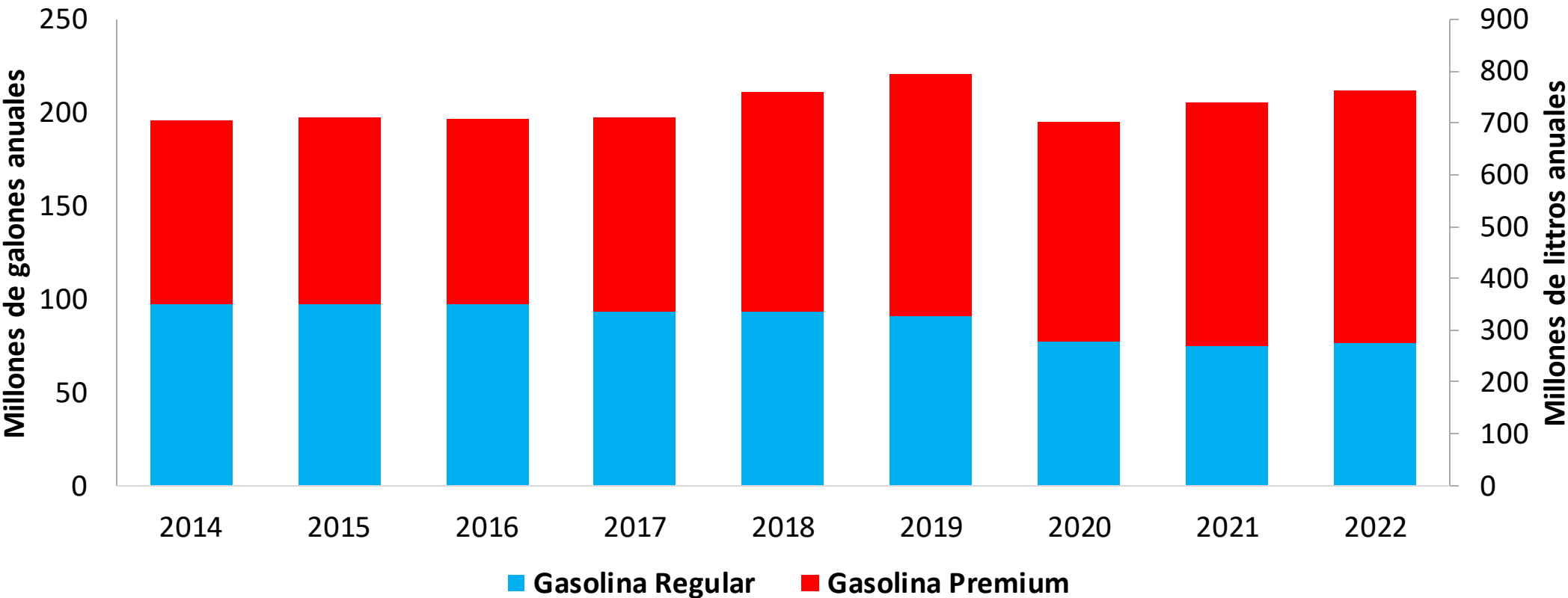


Importación de gasolinas en Jamaica



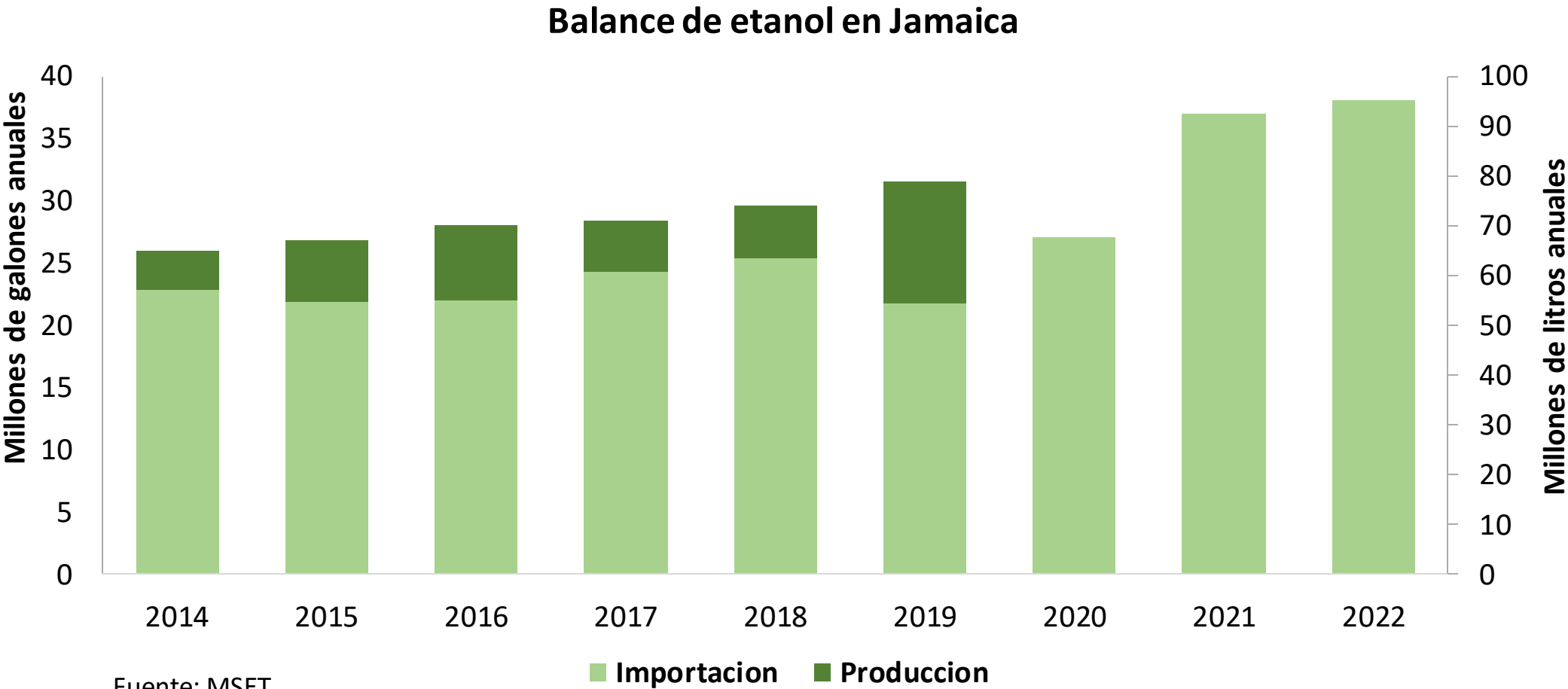
Fuente: Petrojam, MSET

Consumo de gasolina por grado en Jamaica



Fuente: Petrojam, MSET

Balance de etanol en Jamaica



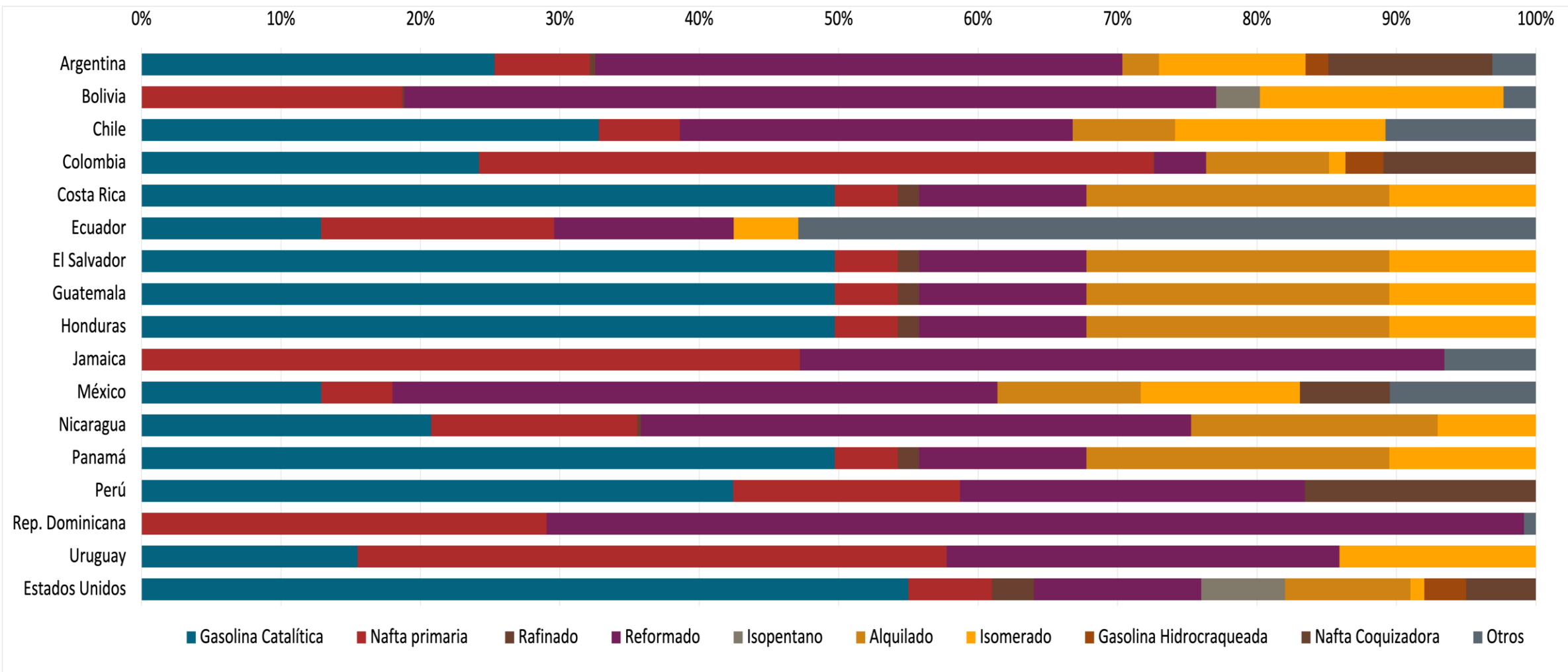
Fuente: MSET

Calidad de Gasolina en Jamaica

Nombre	JS 341:2017		EN 228:2012 + A1:2017 (autorización Euro 6)			
Fecha implementación	2017		2017			
Aplicación	Todo el país	Todo el país	Todos los países			
Grado	Gasolina sin plomo AKI 87 E10	Gasolina sin plomo AKI 90 E10	RON 95 E5	RON 95 E10	RON 98 E5	RON 98 E10
Contenido de benceno	< 5 %v/v	< 5 %v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v	< 1 %v/v
Compuestos aromáticos	< 45 %v/v	< 45 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v	< 35 %v/v
Olefinas	-	-	< 18 %v/v	< 18 %v/v	< 18 %v/v	< 18 %v/v
Contenido de plomo	< 0,013 g/l	< 0,013 g/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l	< 5 mg/l
Manganeso	< 18 mg/l	< 18 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l	< 2,0 mg/l
RON			> 95	> 95	> 98	> 98
MON			> 85	> 88	> 85	> 88
AKI	90	87				
Contenido de azufre	< 1.500 mg/kg	< 1.500 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg	< 10 mg/kg
Contenido de oxígeno	< 4 %m/m (gasolina con etanol)	< 4 %m/m (gasolina con etanol)	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m	<2,7 % m/m	<3,7 % m/m
Etanol (EtOH)	< 10 %v/v	< 10 %v/v	<5 %v/v	<10 %v/v	<5 %v/v	<10 %v/v
PVR 37.8°C (Verano)	< 61 kPa	< 69 kPa	< 60 - 70 kPa *Depende del país, la PVR está regulada en la Directiva de la calidad del combustible de la UE			
PVR 37.8 °C(Invierno)						
PVR 37.8°C (Transición)						
MTBE	< 15% v/v para gasolina sin etanol	< 15% v/v para gasolina sin etanol	-	-	-	-
Éteres 5 o más átomos de C	15% v/v (otros oxigenantes)	15% v/v (otros oxigenantes)	Con base en contenido de oxígeno	<22 %v/v	Con base en contenido de oxígeno	<22 %v/v

Mezclado de componentes de gasolina en América Latina

La gasolina es una mezcla de una base específica de gasolina y otros compuestos. Esta mezcla suele realizarse en terminales de mezclado y solo el 30% de la gasolina del mundo se distribuye directamente de refinerías. Cada componente proporciona distintas propiedades a la mezcla final, por ejemplo, isomerados, alquilados y butanos aumentan el octanaje. Los componentes utilizados en Latinoamérica son:



Optimización de la mezcla de gasolina

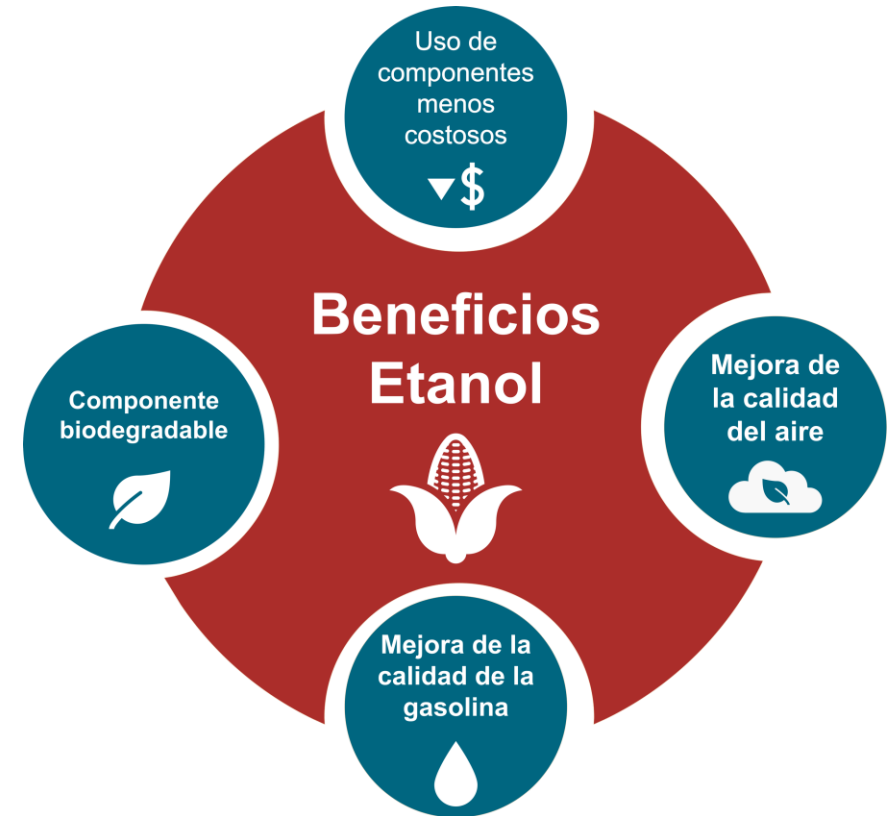
En varias partes del mundo se añade etanol a los componentes de mezcla de gasolina. Esto presenta ventajas al ser un combustible renovable, hecho de biomasa, potenciador del octanaje, reductor de azufre; permitiendo el cumplimiento de objetivos ambientales.

Para determinar los componentes a mezclar con etanol se utilizó un **modelo de mezclado**. Este modelo minimiza el precio de la gasolina terminada con base en:

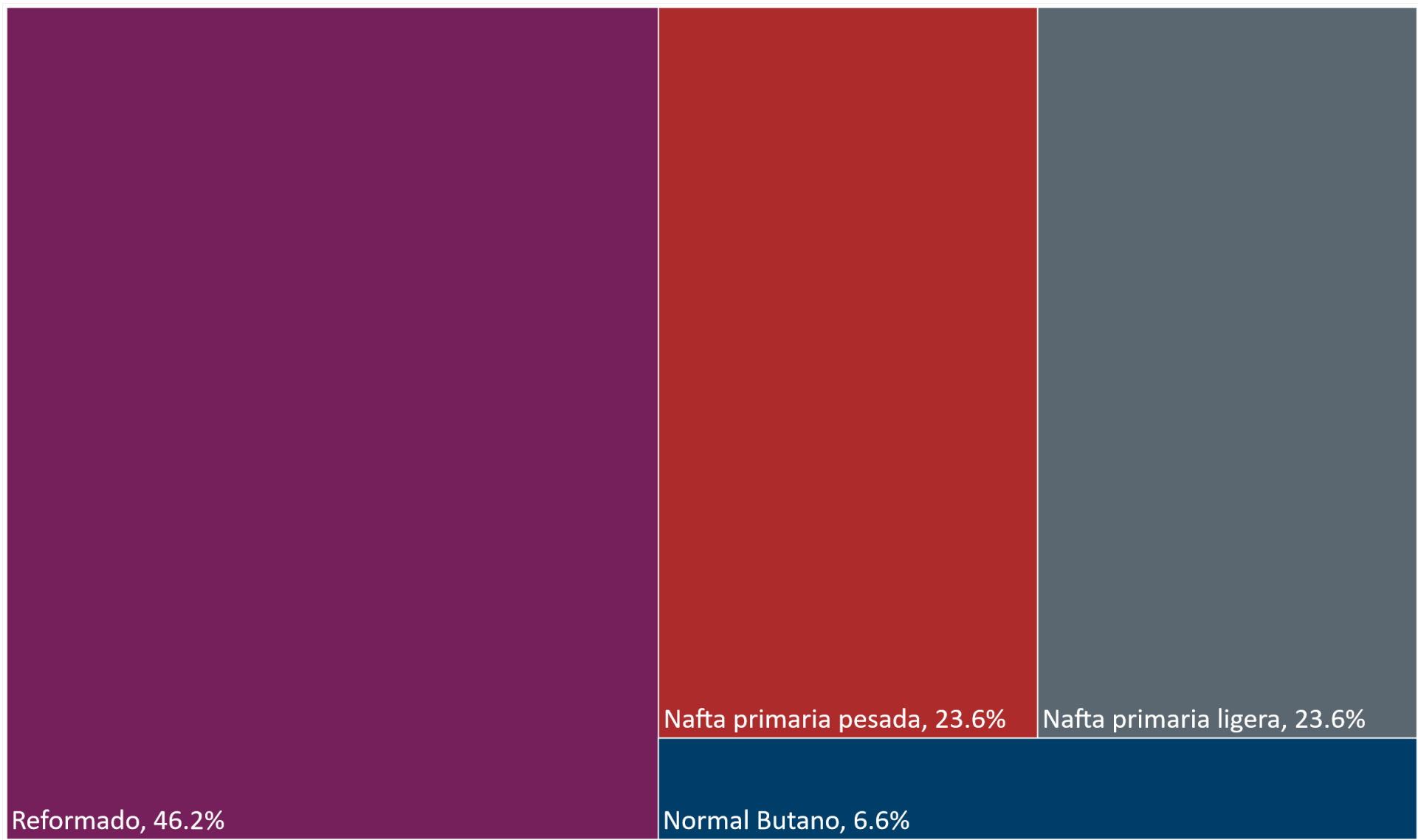
- Los precios de los componentes,
- Las propiedades que modifican,
- Los parámetros de calidad en el país seleccionado, y
- La disponibilidad por país.

Mediante iteraciones el modelo obtiene el % v/v de los componentes a ser mezclados con 10%, 15%, 20%, 25% y 30% de etanol, de tal manera que cumpla con las propiedades establecidas de una gasolina terminada.

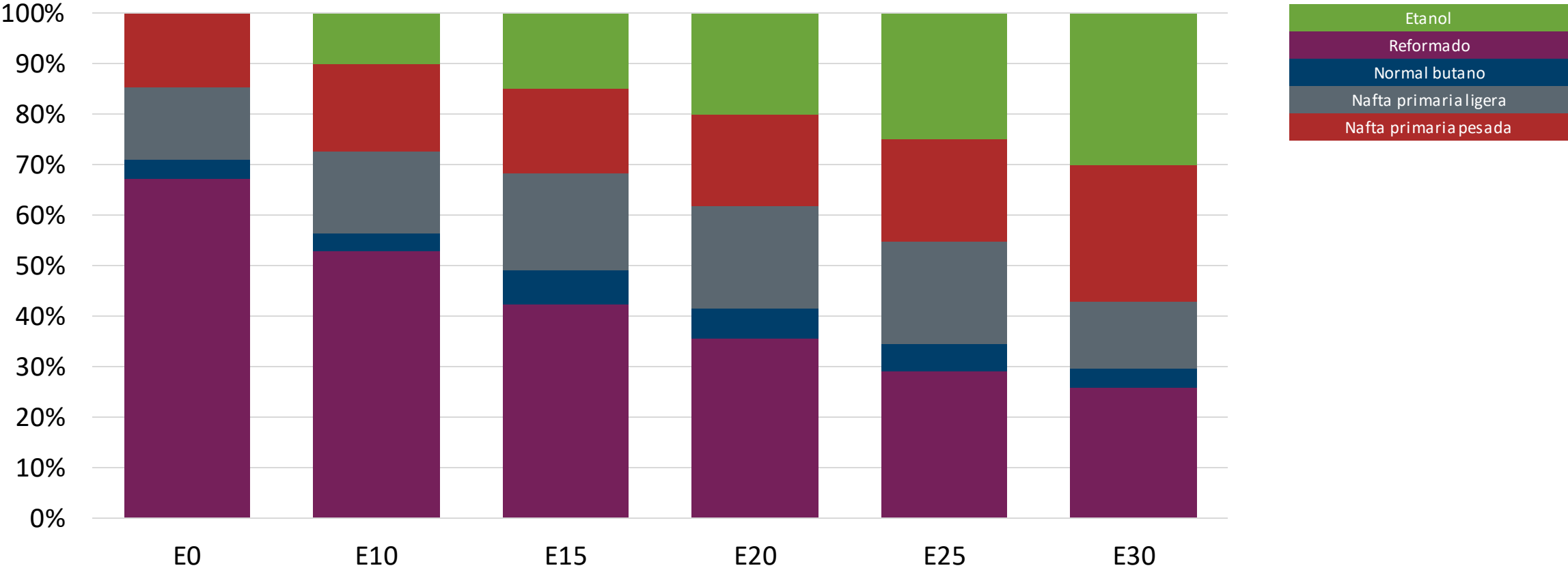
El modelo utiliza precios de componentes al mayoreo promedio de enero 2022 a febrero 2023, y proporciona precios de combustible terminado sin considerar costos de distribución al interior del país, impuestos y subsidios locales y márgenes de importación o comercialización.



Componentes de mezclado disponibles



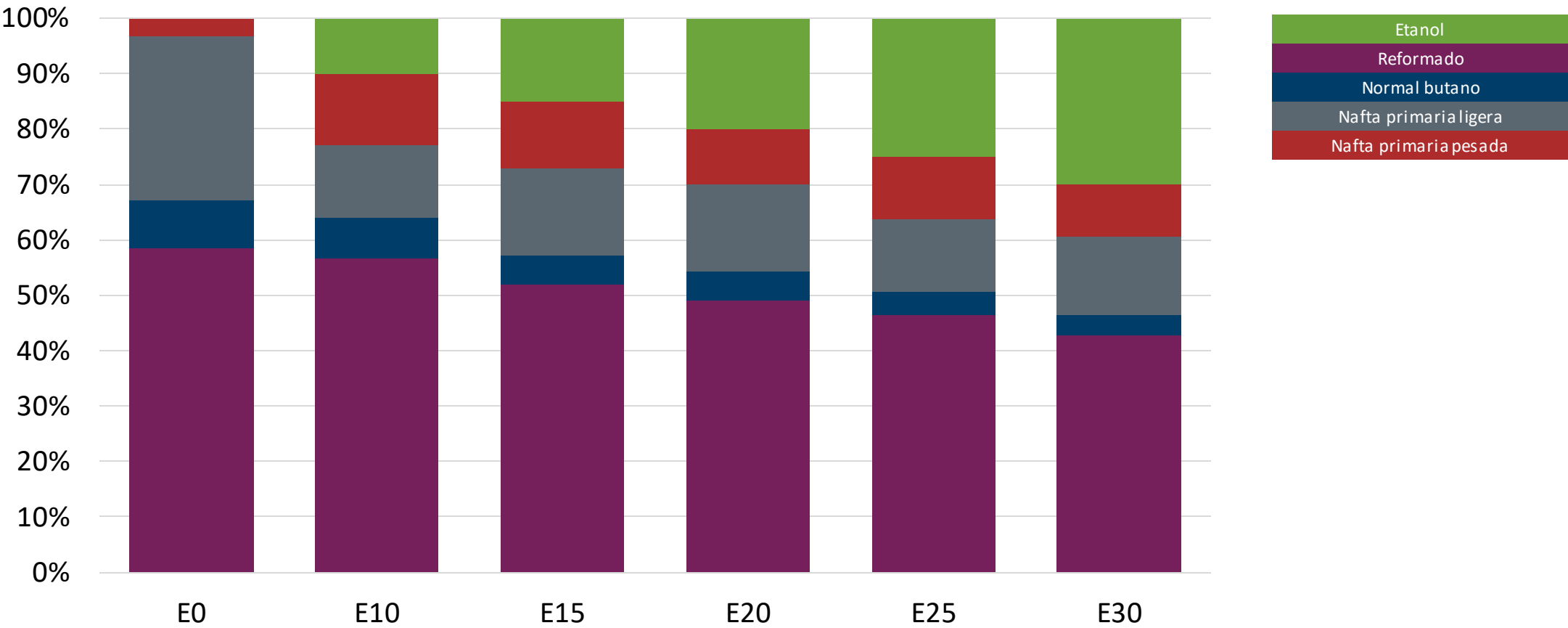
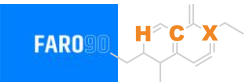
Mezclado de etanol en gasolina Regular – octano constante



Octano (AKI)	87.0	87.0	87.0	87.0	87.0	87.1
Precio (USD/gal)	\$2.37	\$2.28	\$2.20	\$2.16	\$2.13	\$2.11

Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes
importación o comercialización, impuestos y
subsídios

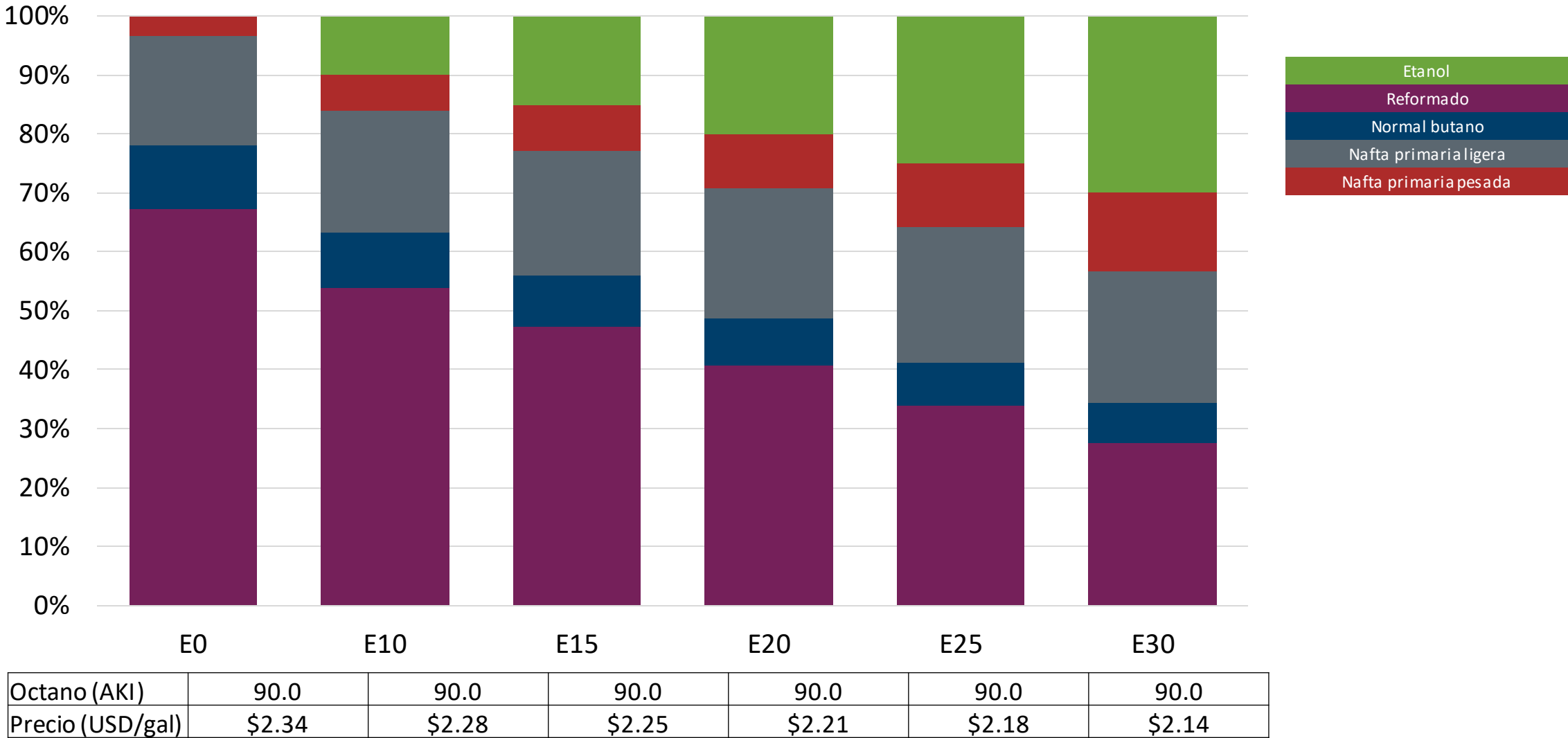
Mezclado de etanol en gasolina Regular – incremento de octano



Octano (AKI)	87.0	89.5	90.0	91.7	92.9	94.2
Precio (USD/gal)	\$2.30	\$2.30	\$2.30	\$2.30	\$2.30	\$2.30

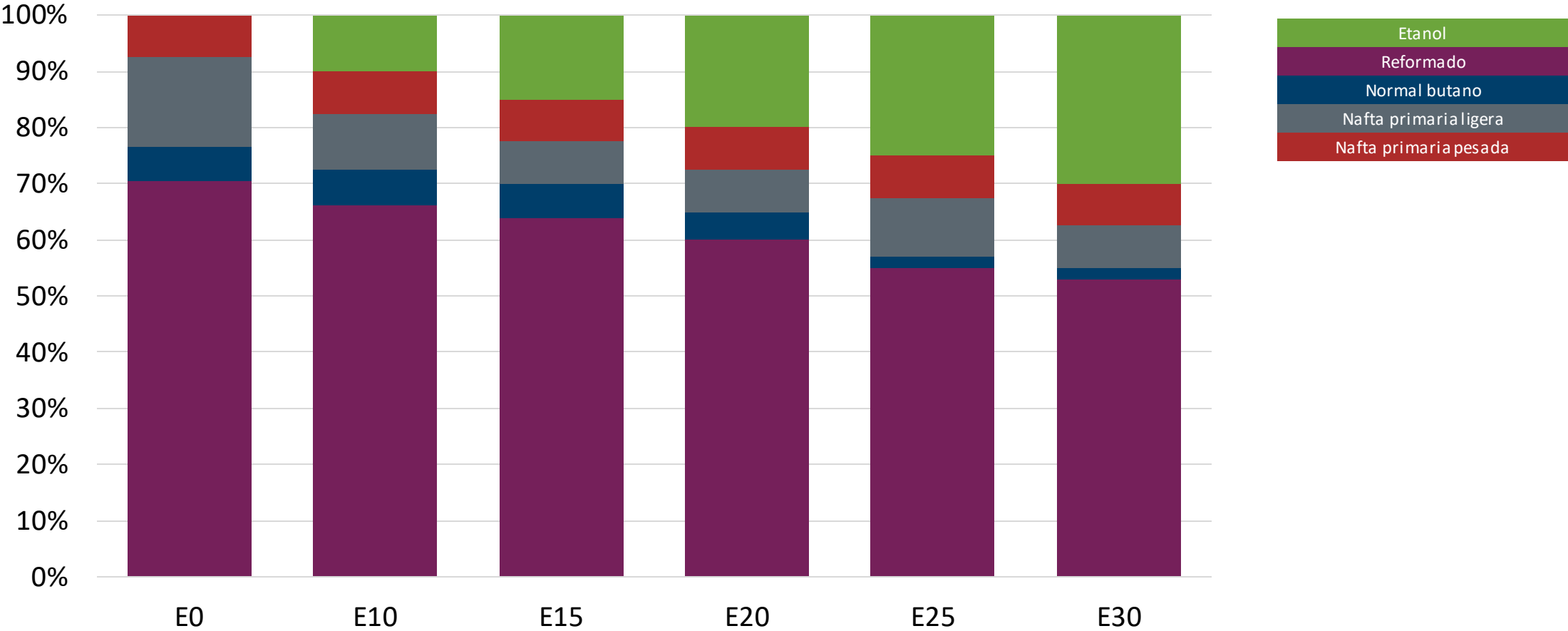
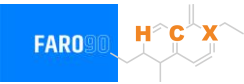
Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes
importación o comercialización, impuestos y
subsídios

Mezclado de etanol en gasolina Premium – octano constante



Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes
importación o comercialización, impuestos y
subsídios

Mezclado de etanol en gasolina Premium – incremento de octano



Octano (AKI)	89.7	92.7	94.2	95.2	95.4	97.0
Precio (USD/gal)	\$2.39	\$2.39	\$2.39	\$2.39	\$2.39	\$2.39

Precios mayoreo promedio ene 22 a feb 23.
No incluye costos distribución, márgenes importación o comercialización, impuestos y subsidios

Impacto en las emisiones vehiculares por el uso de etanol en gasolina

El modelo utilizado en este análisis toma como referencia al [Modelo internacional de emisiones vehiculares \(IVE\)](#).

El modelo utiliza tasas de emisión base del modelo IVE, así como sus factores de ajuste en función de:

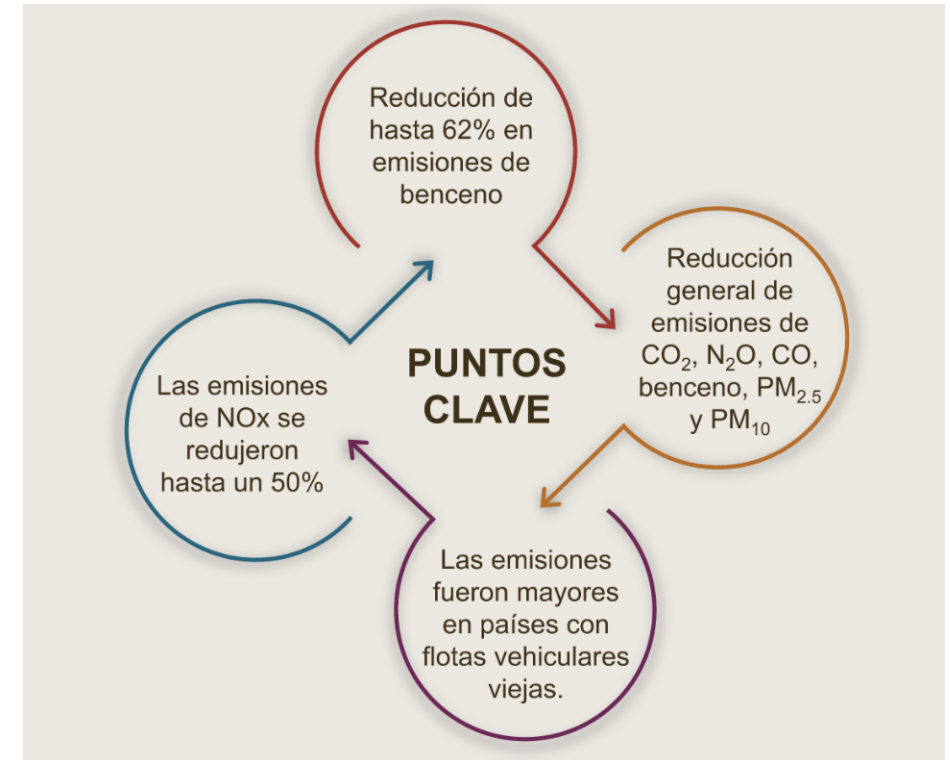
- La tecnología vehicular (autos, camionetas, camiones, autobuses, motocicletas),
- Antigüedad promedio de la flota vehicular,
- Distancia promedio manejada por tipo de vehículo por país, así como
- Condiciones geográficas y climáticas (altitud, humedad, temperatura).

Se calculan las emisiones de contaminantes criterio, contaminantes tóxicos y gases de efecto invernadero (GEI), calibradas con inventarios de emisiones. Para el modelado se utilizan datos de la calidad real de la gasolina y tasas de reducción para mezclas de gasolina con etanol de diversas fuentes (IPCC, US Grains, entre otros).

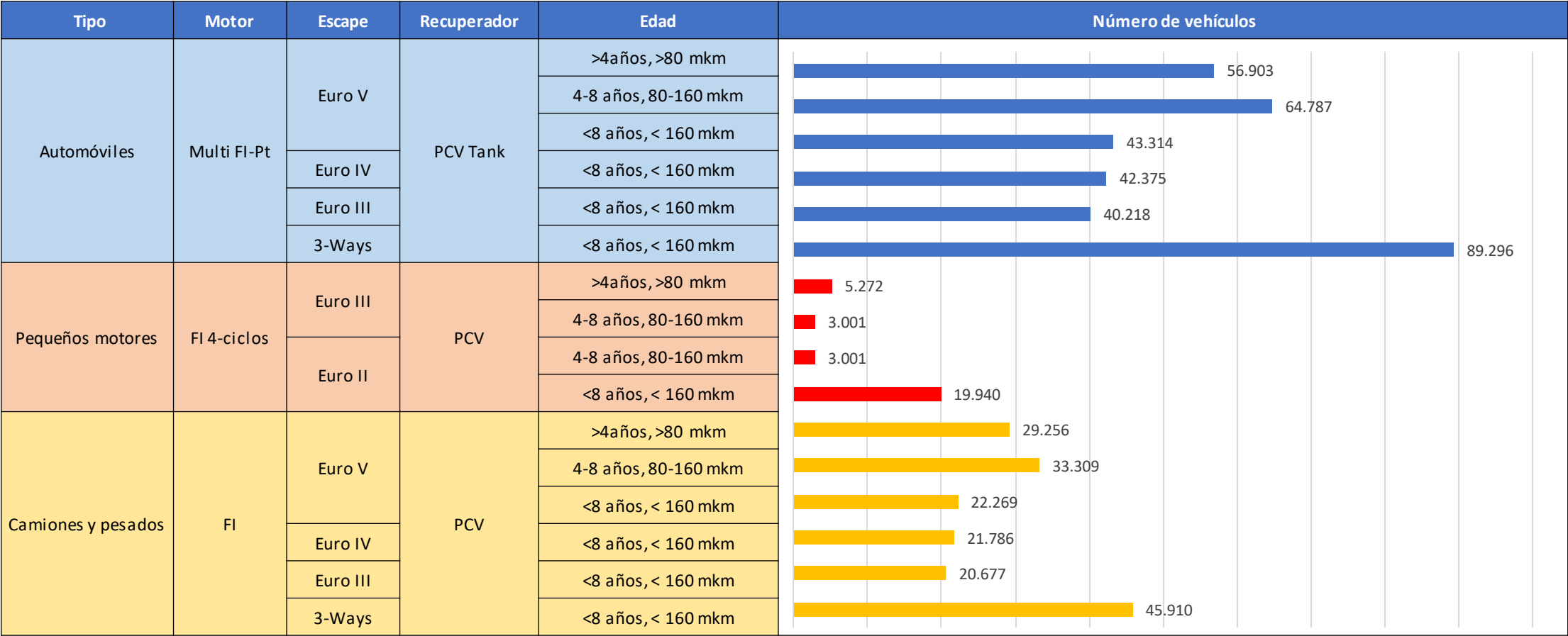
Se estimaron las emisiones de diferentes contaminantes para una gasolina sin etanol y el impacto para mezclas con 10%, 15%, 20%, 25% y 30% de etanol. Se realizó una comparación con los requerimientos del estándar Euro 6. Asimismo se comparan con las emisiones reales de la flota vehicular en Estados Unidos*.

**Fuente: Bureau of transportation statistics.*

Principales resultados



Parque vehicular a gasolina en Jamaica



Parque vehicular: **541,316 vehículos que usan gasolina**
Edad promedio: **11 años**
Motocicletas: **6%**

Jamaica - emisiones vehiculares

Emisiones	E0 g/km	E10 g/km	E15 g/km	E20 g/km	E25 g/km	E30 g/km	E10 - E0	E20 - E0	E30 - E0	Euro 6	TIER USA
CO	22.05	20.66	20.28	19.99	19.8	19.45	-6%	-9%	-12%	1	3.5
VOC	1.76	1.69	1.68	1.68	1.68	1.67	-4%	-5%	-5%	95	255
VOCevap	0.59	0.59	0.6	0.61	0.62	0.63	0%	3%	7%	0.1	0.273
NOx	0.94	0.66	0.62	0.59	0.55	0.51	-30%	-37%	-46%	0.06	0.203
SOx	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0%	0%	0%		
NH3	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0%	0%	0%		
Butadieno	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0%	0%	0%		
Acetaldehído	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	50%	150%	250%		
Formaldehídos	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.1	17%	33%	67%		
Benceno	0.1	0.09	0.08	0.07	0.05	0.04	-10%	-30%	-60%		
CO2	373.36	354.69	347.56	344.03	340.67	334.39	-5%	-8%	-10%		
N2O	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0%	0%	0%		
CH4	0.39	0.39	0.39	0.4	0.41	0.42	0%	3%	8%		
PM 2.5	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	-14%	-43%	-71%		
PM10	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0%	-33%	-67%	0.005	0.007
THC	0.57	0.58	0.6	0.61	0.62	0.64	2%	7%	12%		