



**XXIV<sup>th</sup> World  
Road Congress  
Mexico 2011**  
Mexico City 2011.

# Uso de Energía y Emisión de Gases de Efecto Invernadero en los Procesos de Preservación de Pavimentos

**Lic. Patricia Irrgang**

- CRAFCO Inc.
- Gerente de Latinoamérica
- [patricia.irrgang@crafco.com](mailto:patricia.irrgang@crafco.com)



# TOPICOS

---

- Conceptos básicos de uso de energía y emisiones de GEI en Materiales de Pavimentación y Procesos Constructivos.
- Uso de Energía y Emisiones de gases de efecto invernadero para los Procesos Preservación de Pavimentos
- Uso de energía y emisiones de GEI para el Tratamientos de Sellado del Pavimento



# Uso de la Energía y Emisiones de GEI

- **Componentes que Utilizan Energía**
  - Materias primas: Obtención, Transporte, procesamiento.
  - Mezcla / Calefacción / Producción.
  - Uso de transporte.
  - Proceso de Instalación.



# Equivalencias de Energía y Gases de Efecto Invernadero

- **1 Galón de Combustible Diesel (3.78 Litros)**
  - ✓ 140,000 BTU
  - ✓ 22 lb CO<sub>2</sub> (9.97 Kilos)
- **1 KW eléctrico**
  - ✓ 3412 BTU
  - ✓ 0.5 lb CO<sub>2</sub> (0.22 Kilos)
- **BTU** representa la cantidad de energía que se requiere para elevar en un [grado Fahrenheit](#) la temperatura de una [libra](#) de agua en condiciones atmosféricas normales



# ESTUDIOS

---

- (LEID/ND) 2008 Diseño medioambiental, Sistema de liderazgo en Energía(USA), Sustentabilidad de Sistemas de Carreteras.
- BASF 2009 Estudio de Análisis Eco eficientes
- Dorchise 2008 Software para cuantificar
- Asociación Constructora de Canadá 2005
- Chappat y Bilal Colas 2003



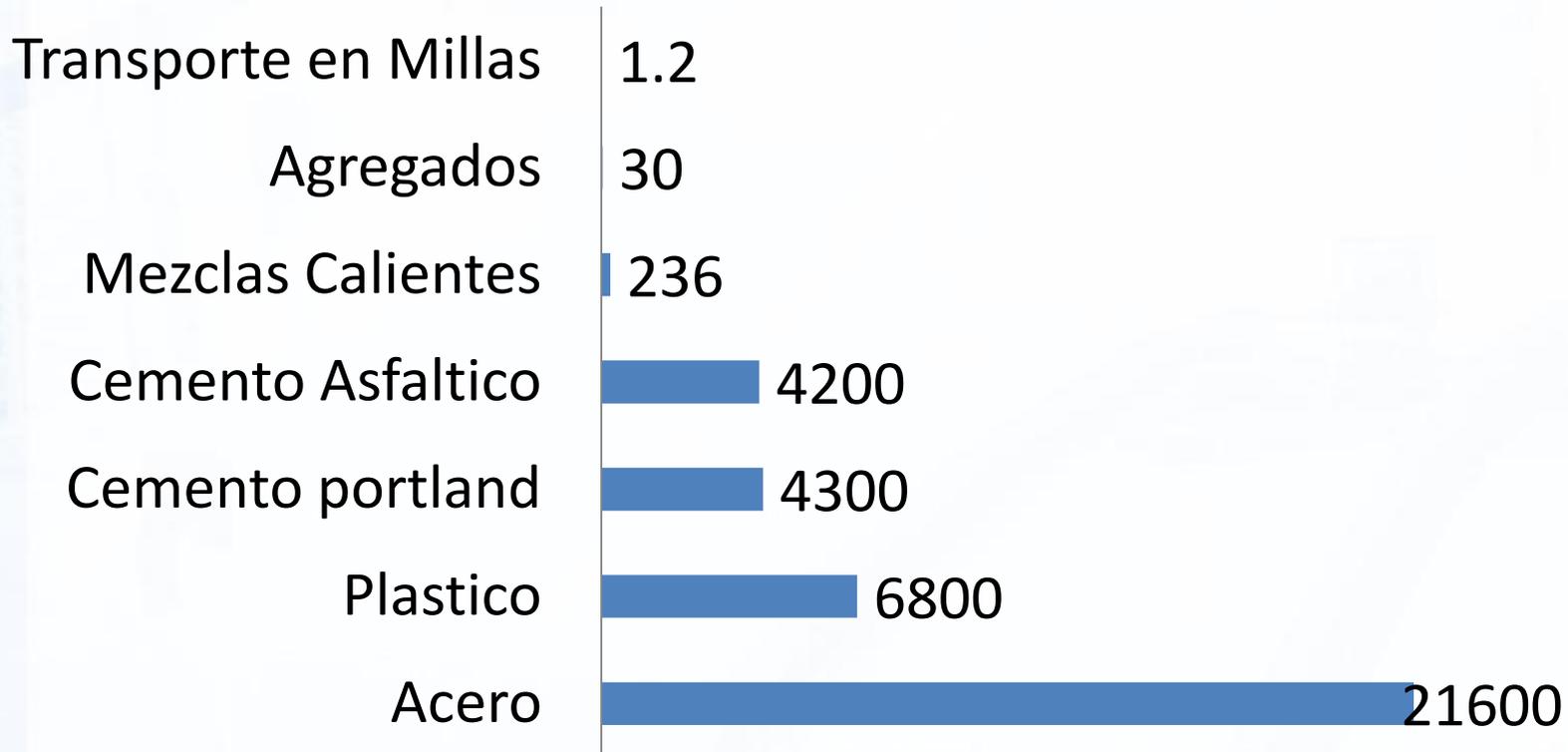
# Energía Usada por los Materiales de Pavimentación y sus Procesos Constructivos

- Chappatt & Bilal, Colas 2003
  - Excelente análisis del consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero para los materiales y procesos de construcción más, por tonelada de producto.
  - Datos materiales individuales, como de los procesos.
  - Incluye Aglomerantes, Agregados, Fabricación, Transporte y Colocación .



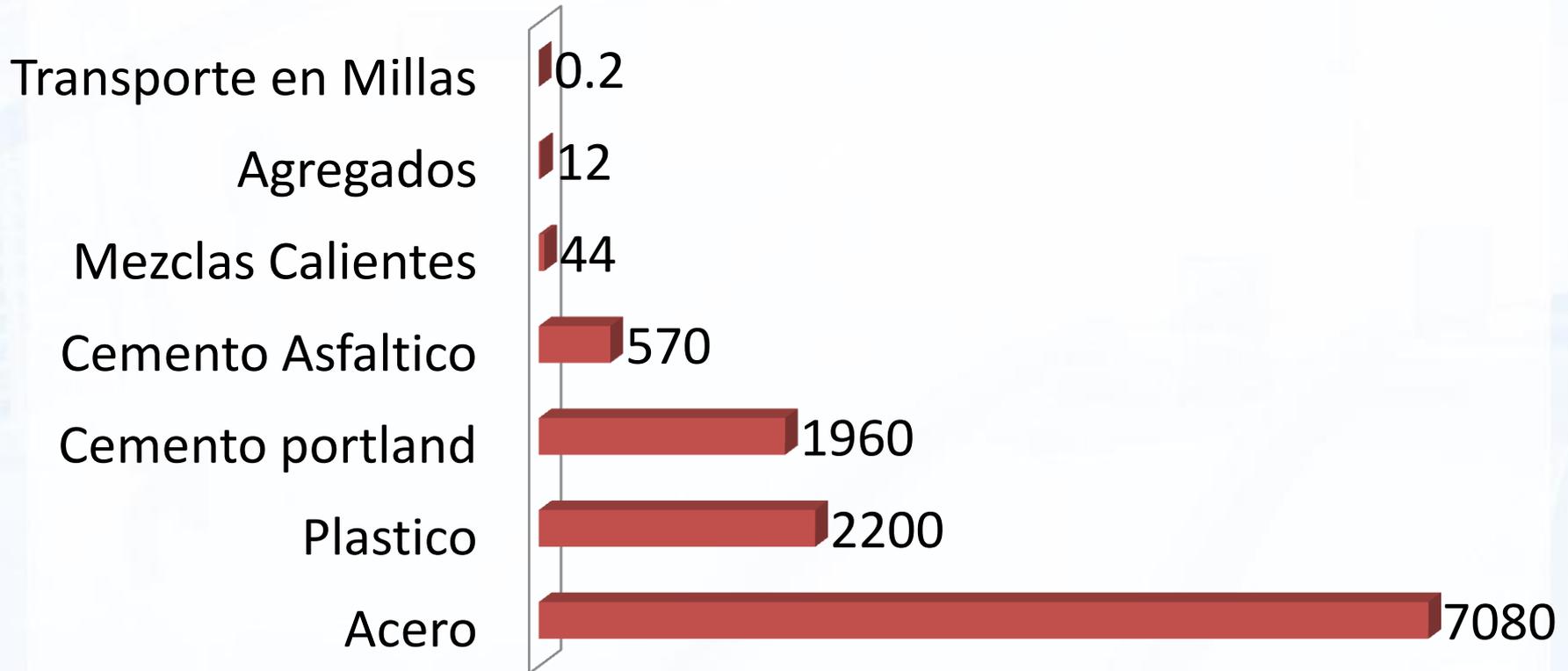
# UTILIZACION DE ENERGIA

## ■ BTU POR TONELADA

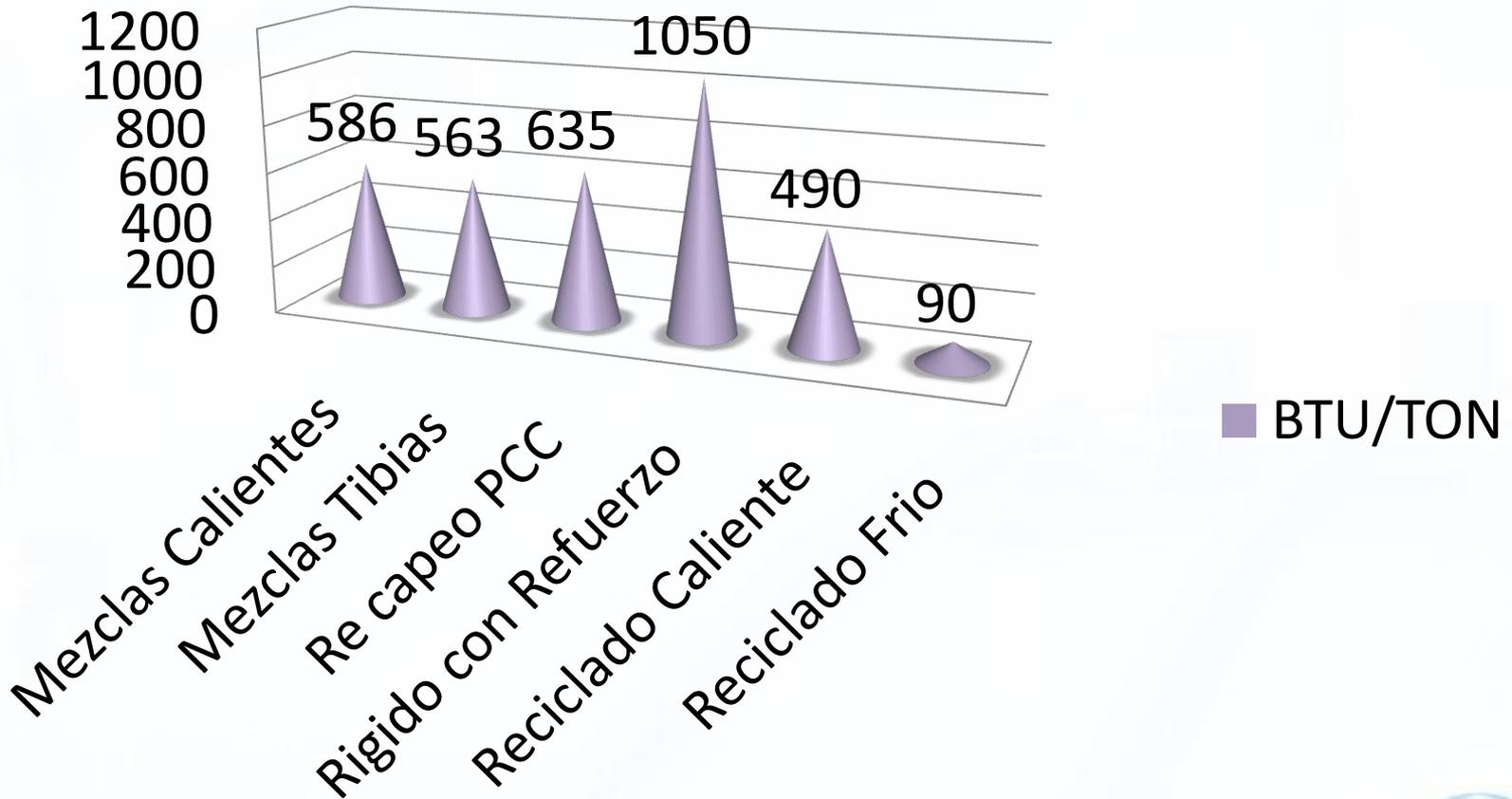


# Emisión de Libras CO2 por tonelada

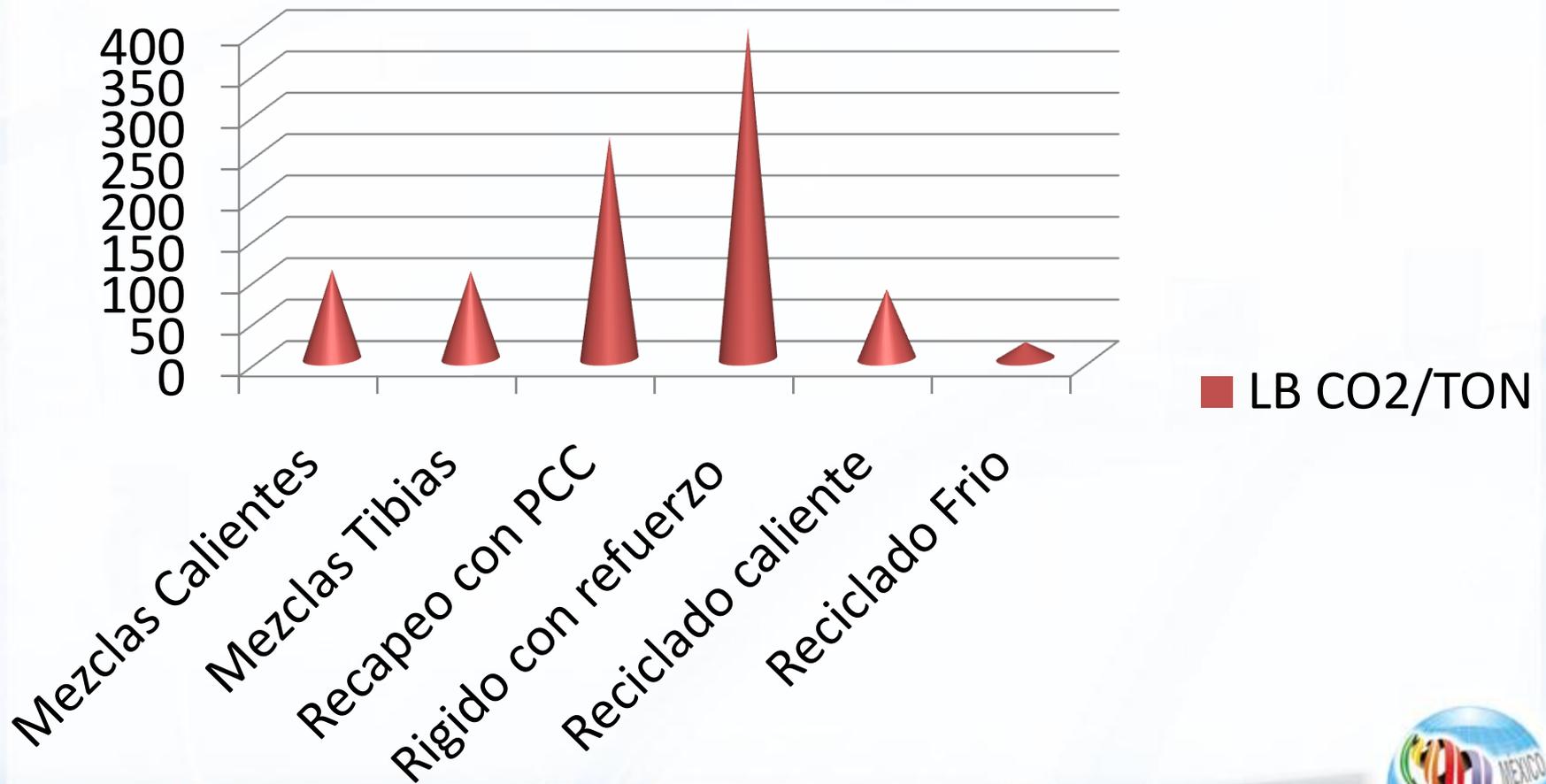
■ Libras CO2 por tonelada



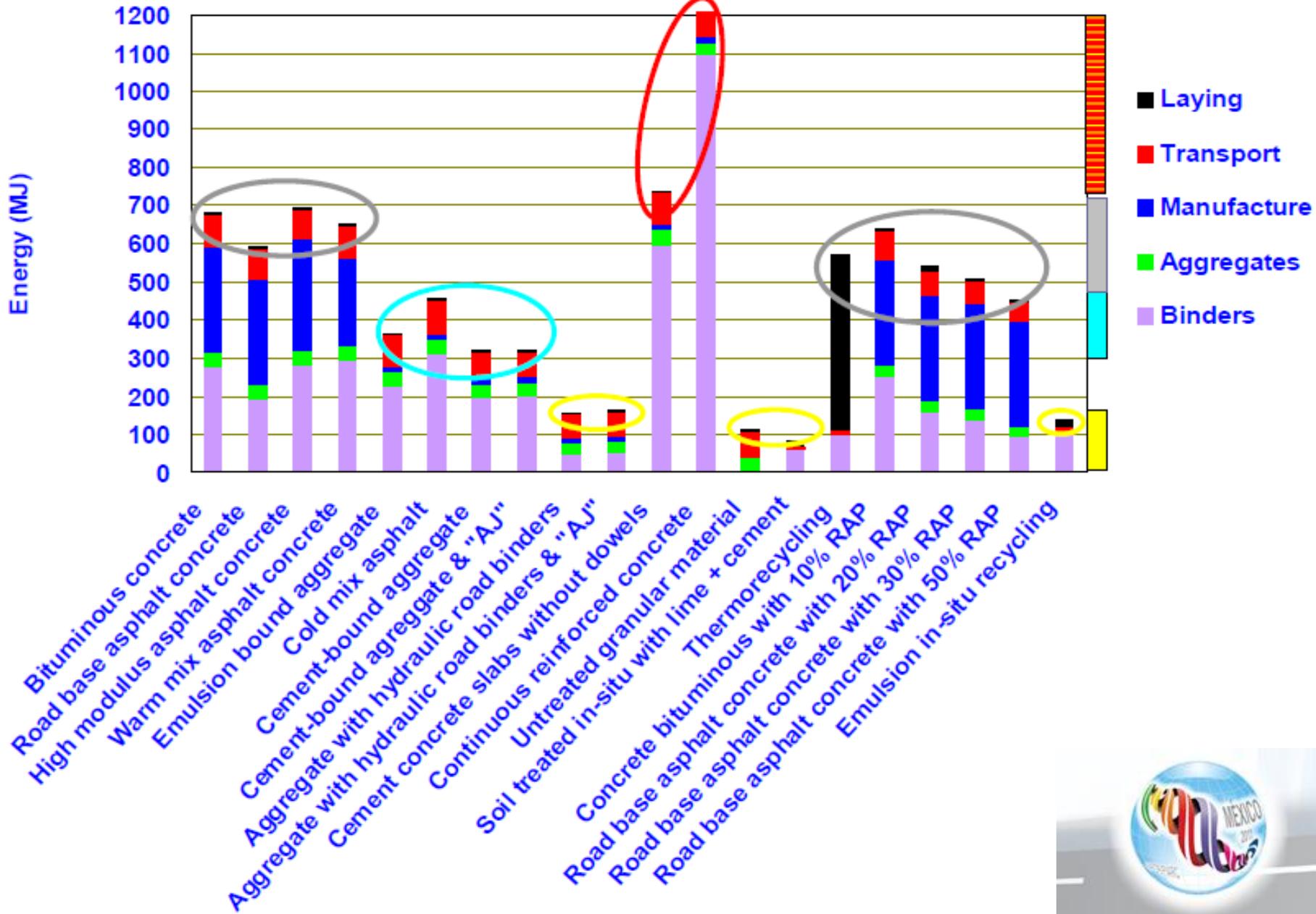
# EMISION DE ENERGIA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PROCESOS



# Emisión de Gases Efecto Invernadero Para los Diferentes Procesos



## Energy consumption per ton of laid material



# Energía y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para la Preservación de Pavimentos

- Las comparaciones por toneladas no aplicable
- Determinar la energía y gases de efecto invernadero por yarda cuadrado para las instalaciones típicas
- Anualizar mediante la determinación de la energía y de GEI por año de extensión de la vida

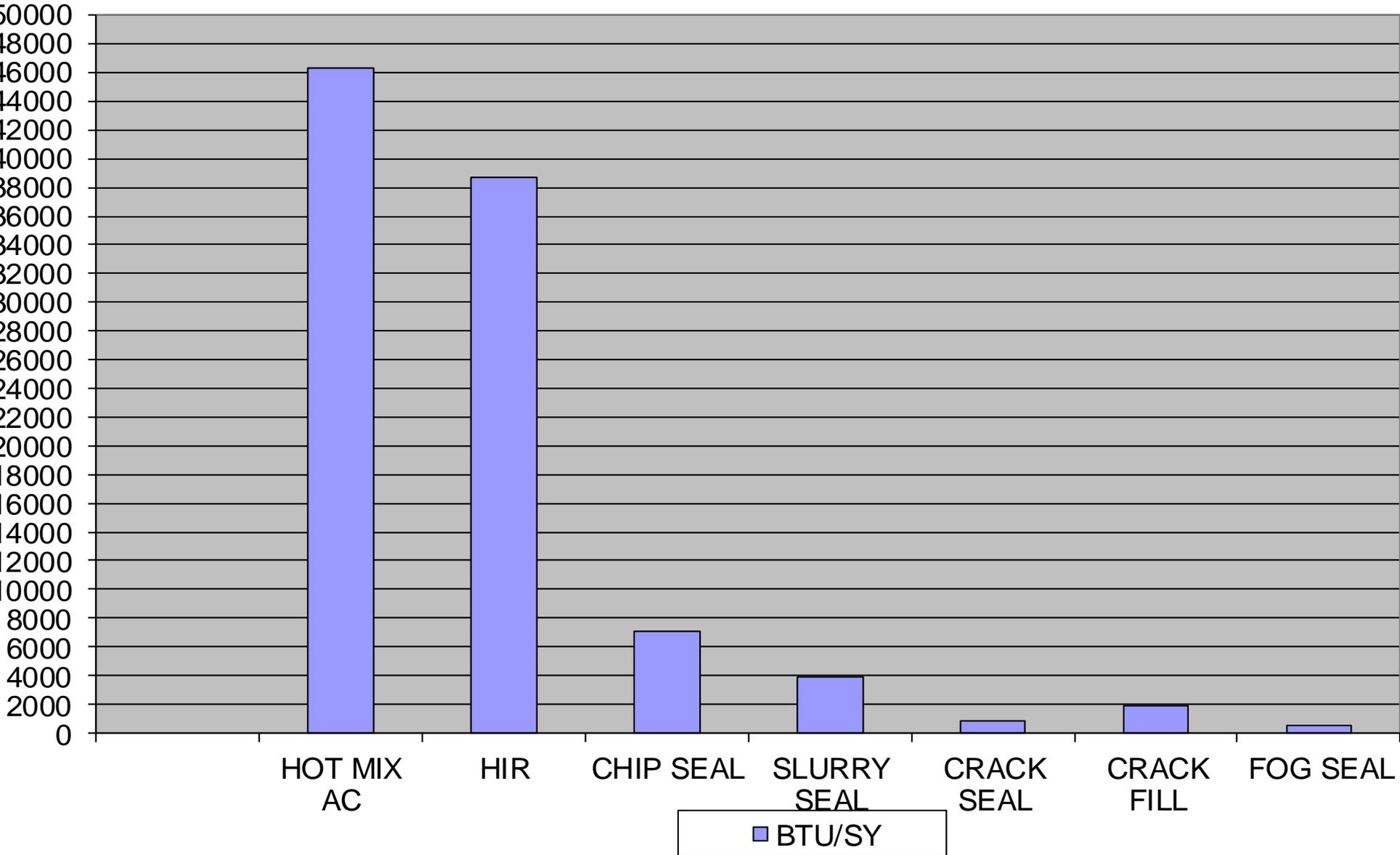


# Diseño de Procesos de Preservation

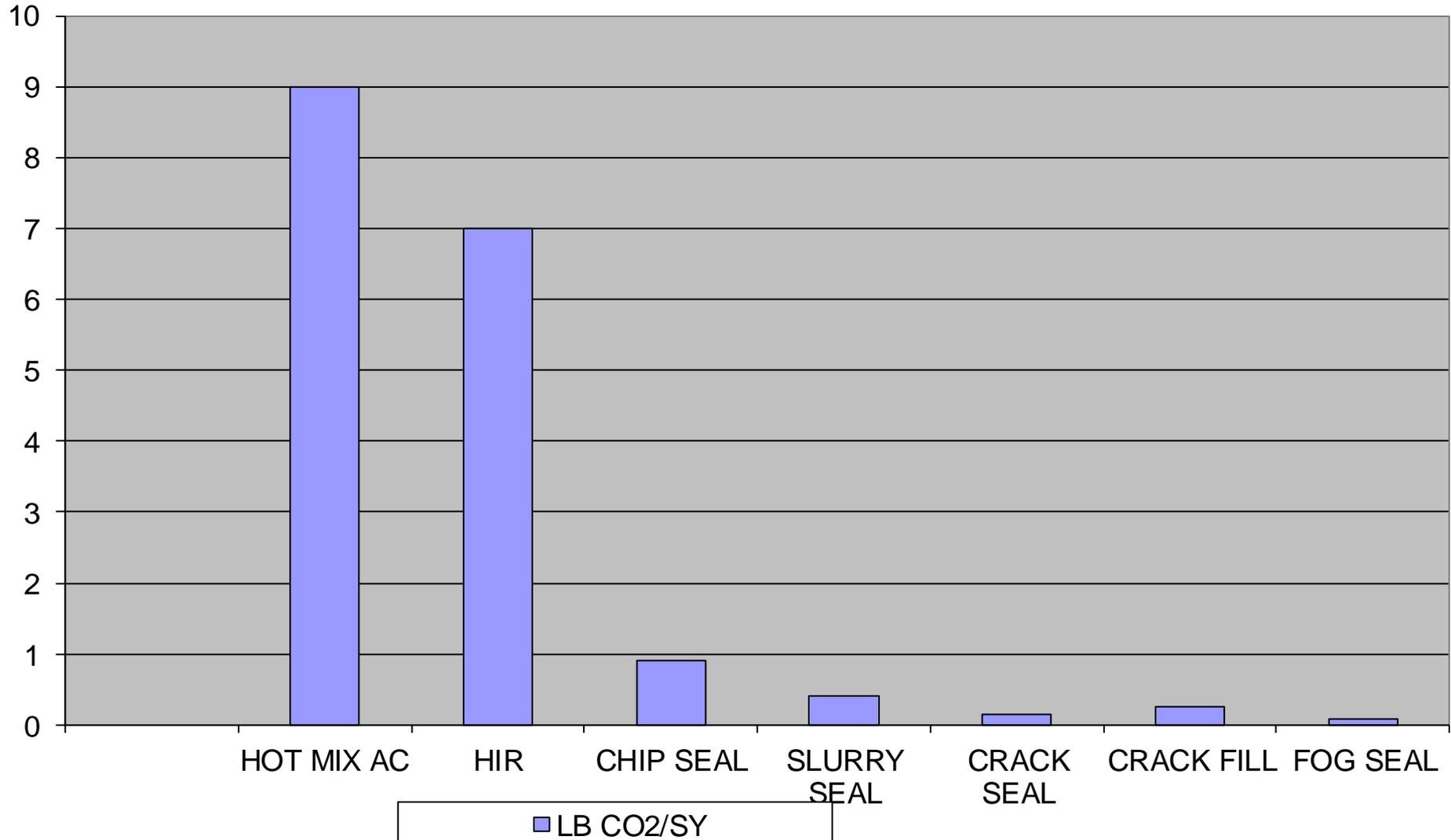
<u>Tratamiento</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Extensión de Vida</u>
Mezclas	1.5 pul.	5-10
Reciclado en Caliente	1.5 pul	5-10
Chip Seal	44g/38lb sy	3-6
Slurry Type II	16 psy	3-5
Sello de Grietas	1lf/sy	1-3
Llenado de Grietas	2 lf/sy	1-2
Fog Seal	0.10 gsy	1



# Energía Utilizada para los Procesos de Conservación BTU por SY



# Emisiones de GEI en los Procesos de Conservación por LB CO<sub>2</sub>/SY

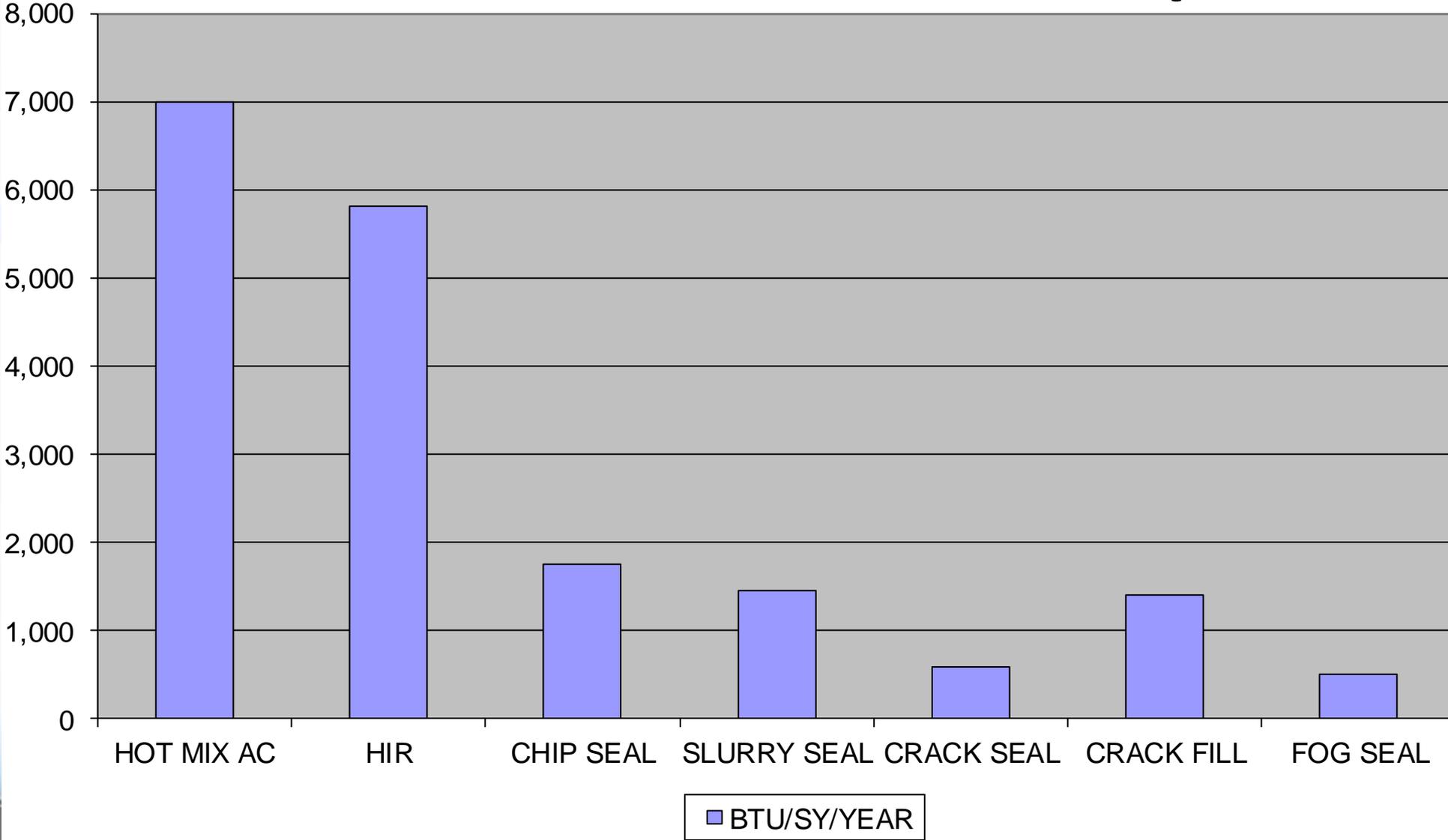


# Energía y emisiones de GEI para los Procesos Construcción y Rehabilitación

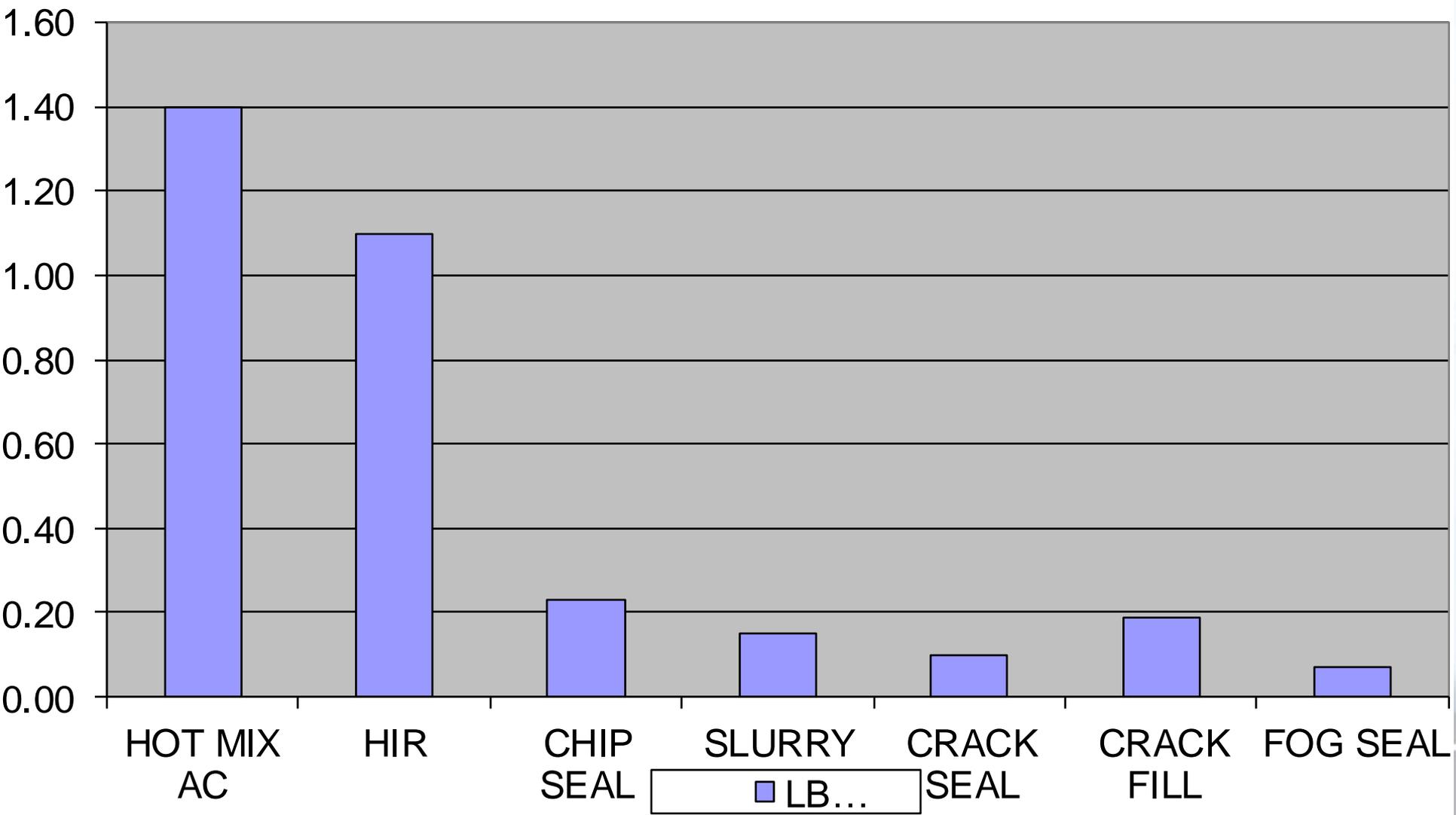
<u>Procesos</u>	<u>Btu/sy</u>	<u>lb CO2/sy</u>
Construcción Nueva	156,820	24.1
4 pul. Mezcal Cali.	112,800	20.9
4 pul. Mezcal Tibia	108,500	20.5



# Uso de la Energía para la Preservación de Pavimentos anualizada Procesos por SY



# Anualizado emisiones de GEI en los Procesos de Conservación por SY



# Energía y GEI anualizada para la Construcción y Rehabilitación

<u>Proceso</u>	<u>Vida</u>	<u>Btu/sy/yr</u>	<u>CO2/sy/yr</u>
Const. Nueva	20	7840	1.2
4 in mezcla cali.	15	7500	1.3
4 in Mezcla Tibia	15	7210	1.3



# Comparación de los resultados anualizados uso de la energía

---

**Consumo de Energía Bajo** (Btu <1000 / sy / año)

-Selladas de Grietas y Fog Seal

**Consumo de Energía Medio**(1000-3000 Btu/sy/yr)

-llenado de Grietas, sello de lechada, y Chip Seal

**Consumo de Energía Alto** (3,000-10,000 BTU / sy / año)

-Superposición Mezcal en Caliente, Reciclado en caliente, Nueva Construcción, Rehabilitación caliente



# Comparación de los RESULTADOS de las Emisiones de GEI

---

**Mas bajo** (<0,15 libras CO<sub>2</sub>/sy/yr)

-Sello de Grietas, fog seal

**Medio** (0.15-0.5 CO<sub>2</sub>/sy/yr libras)

- Relleno de Grietas, Slurry, Chip Sello

**Alto** (1-2 libras CO<sub>2</sub>/sy/yr)

Superposición Mezcal en Caliente-Delgado, HIR, Nueva

Construcción, Rehabilitación mezcla en Caliente y

Rehabilitación Mezclas tibias



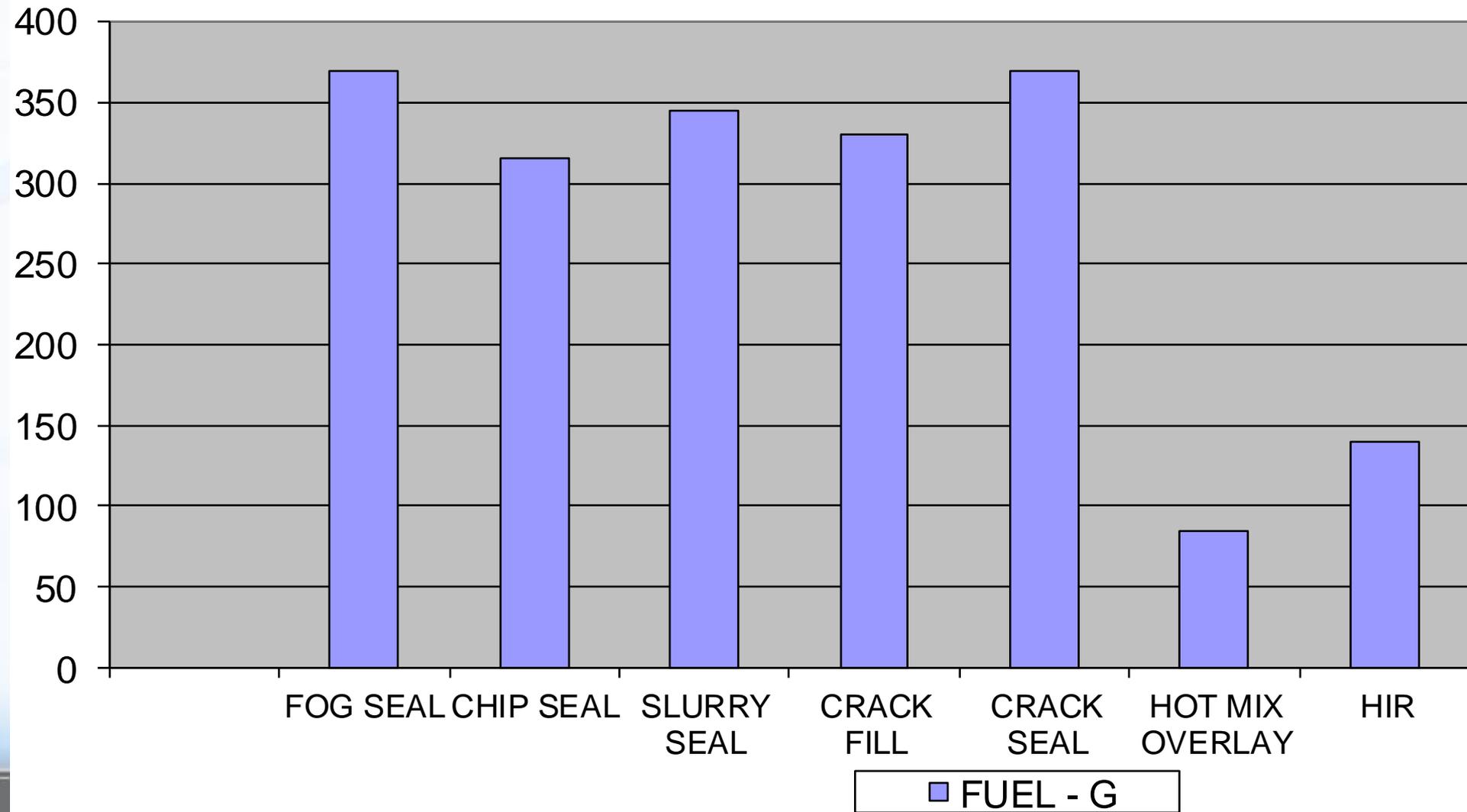
# Comparación de Sello de Grietas

---

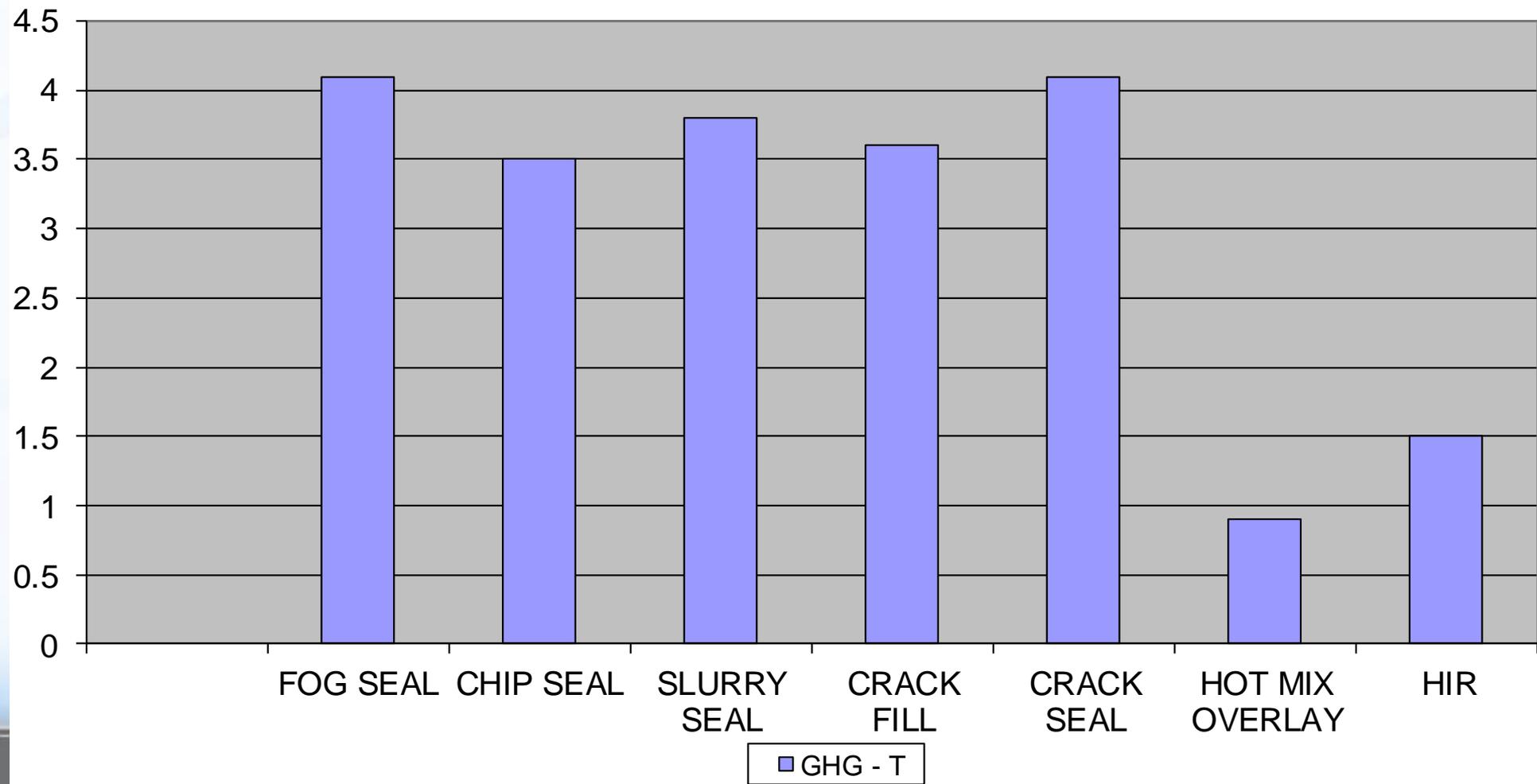
Usando 1 T/L de Sellado de Grietas reduce el consumo de energía por el equivalente a 4400 litros de combustible, y reduce las emisiones de GEI en 48 toneladas, en comparación no sello de grietas y a continuación la nueva construcción (basada en la vida del pavimento 20 años y 2 años de extensión de la vida sellado de grietas).



# Ahorro de Energía por Milla de Carril vs construcción (gal Diesel)



# Las reducciones de GEI por Milla de Carril vs. Construcción nueva(Ton CO2)



# Apreciación

---

1. Los procesos de conservación usan menos energía y reducen las emisiones de GEI prolongando la vida del pavimento
2. Los Sistemas mas eficientes en el ahorro de energía son los de Conservación de Pavimentos
3. Los procesos de conservación del pavimento debe ser aprovechada al máximo posible teniendo en cuenta las condiciones del pavimento para lograr los ahorros



# Acciones

- Poseer un relevamiento del estado de las Carreteras
- Planificar los programas de mantenimiento de acuerdo al relevamiento.
- Aplicar el sistema de mantenimiento adecuado según el estado del pavimento.
- Cuidar la infraestructura existente.



**PREGUNTAS**

**GRACIAS**

