

## Importaciones

```
data <- read_excel("importaciones.xlsx")
names(data) <- trimws(names(data))
```

```
# Revisar columnas limpias
colnames(data)
```

```
## [1] "Fecha" "Aceites lubricantes"
## [3] "Asfalto" "Bunker"
## [5] "Ceras" "Combustible turbo jet"
## [7] "Diesel bajo azufre" "Diesel ultra bajo azufre"
## [9] "Gas licuado de petróleo" "Gasolina de aviación"
## [11] "Gasolina regular" "Gasolina superior"
## [13] "Grasas lubricantes" "Kerosina"
## [15] "Mezclas oleosas" "Naftas"
## [17] "Petcoke" "Petróleo crudo"
## [19] "Solventes" "Butano"
## [21] "Diesel alto azufre" "MTBE"
## [23] "Orimulsión" "Petróleo reconstituido"
## [25] "Total importación"
```

```
combustibles <- data %>%
  mutate(
    # Agrupar todas las columnas con "diesel" sin importar mayúsculas
    diesel = rowSums(select(., contains("Diesel", ignore.case = TRUE)), na.rm = TRUE)
  ) %>%
  select(
    Fecha,
    regular = `Gasolina regular`,
    super = `Gasolina superior`,
    diesel,
    gas_licuado = `Gas licuado de petróleo`
  )
```

Nótese que se tiene 25 columnas en total.

```
summary(combustibles)
```

## Resumen estadístico

##	Fecha	regular	super
##	Min. :2001-01-01 00:00:00.00	Min. : 81015	Min. : 170293
##	1st Qu.:2007-02-01 00:00:00.00	1st Qu.: 208796	1st Qu.: 372487
##	Median :2013-03-01 00:00:00.00	Median : 336006	Median : 491195
##	Mean :2013-03-01 19:19:51.80	Mean : 419996	Mean : 494588
##	3rd Qu.:2019-04-01 00:00:00.00	3rd Qu.: 592103	3rd Qu.: 616269
##	Max. :2025-05-01 00:00:00.00	Max. :1141366	Max. :1227174

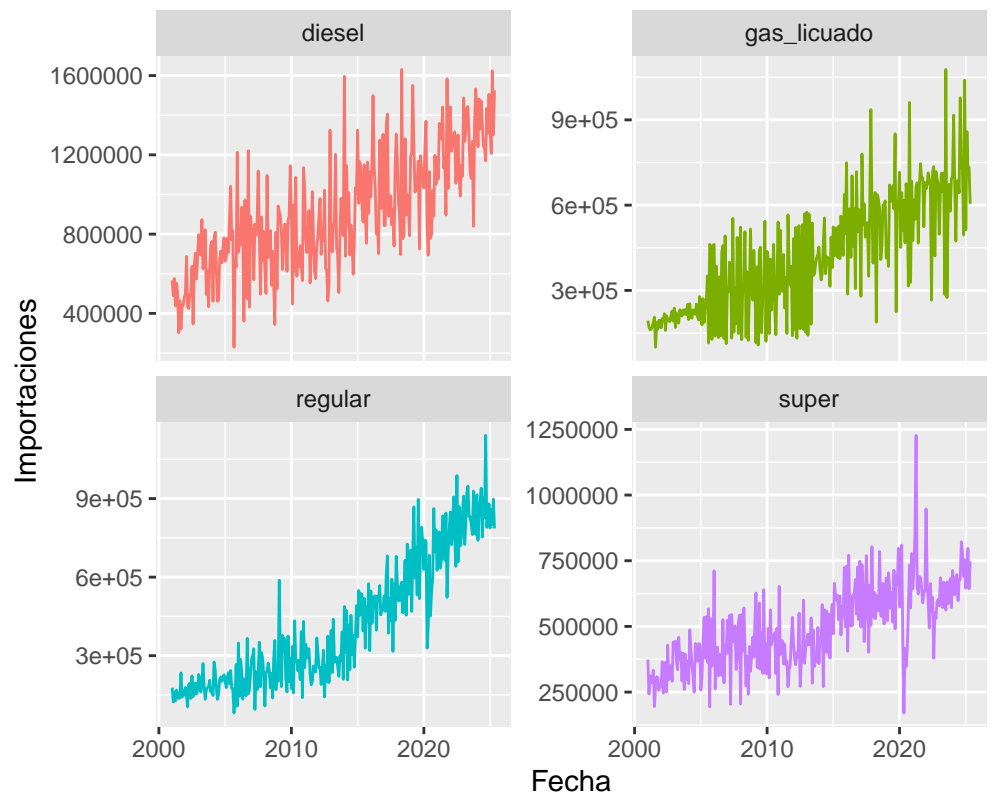
	diesel	gas_licuado
## Min.	: 229765	Min. : 100562
## 1st Qu.	: 693942	1st Qu.: 230585
## Median	: 850807	Median : 416068
## Mean	: 903691	Mean : 422204
## 3rd Qu.	:1135350	3rd Qu.: 584710
## Max.	:1630636	Max. :1077123

El análisis de las importaciones de combustibles entre 2001 y 2019 muestra que, en promedio, las cantidades importadas de gasolina regular, súper, diésel y gas licuado han tenido un crecimiento significativo a lo largo del tiempo. Mientras que la gasolina regular presenta una media cercana a 420,000 unidades, el diésel se mantiene con los valores más altos, con un promedio superior a 900,000 unidades. Además, las medianas y cuartiles reflejan una tendencia creciente en todas las categorías, indicando un aumento sostenido en la demanda de estos combustibles durante el periodo analizado.

```
combustibles_long <- combustibles %>%
  pivot_longer(cols = -Fecha, names_to = "combustible", values_to = "importaciones")

ggplot(combustibles_long, aes(x=Fecha, y=importaciones, color=combustible)) +
  geom_line() +
  facet_wrap(~combustible, scales="free_y") +
  labs(title="Tendencia de importaciones por tipo de combustible",
       x="Fecha", y="Importaciones")
```

## Tendencia de importaciones por tipo de combustible



### Visualización de tendencias

La gráfica muestra la tendencia de importaciones de cuatro tipos de combustible (diésel, gas licuado, regular y super) desde alrededor del año 2000 hasta 2023. Se observa que todas las importaciones tienden a crecer con el tiempo, pero con diferencias en magnitud y variabilidad:

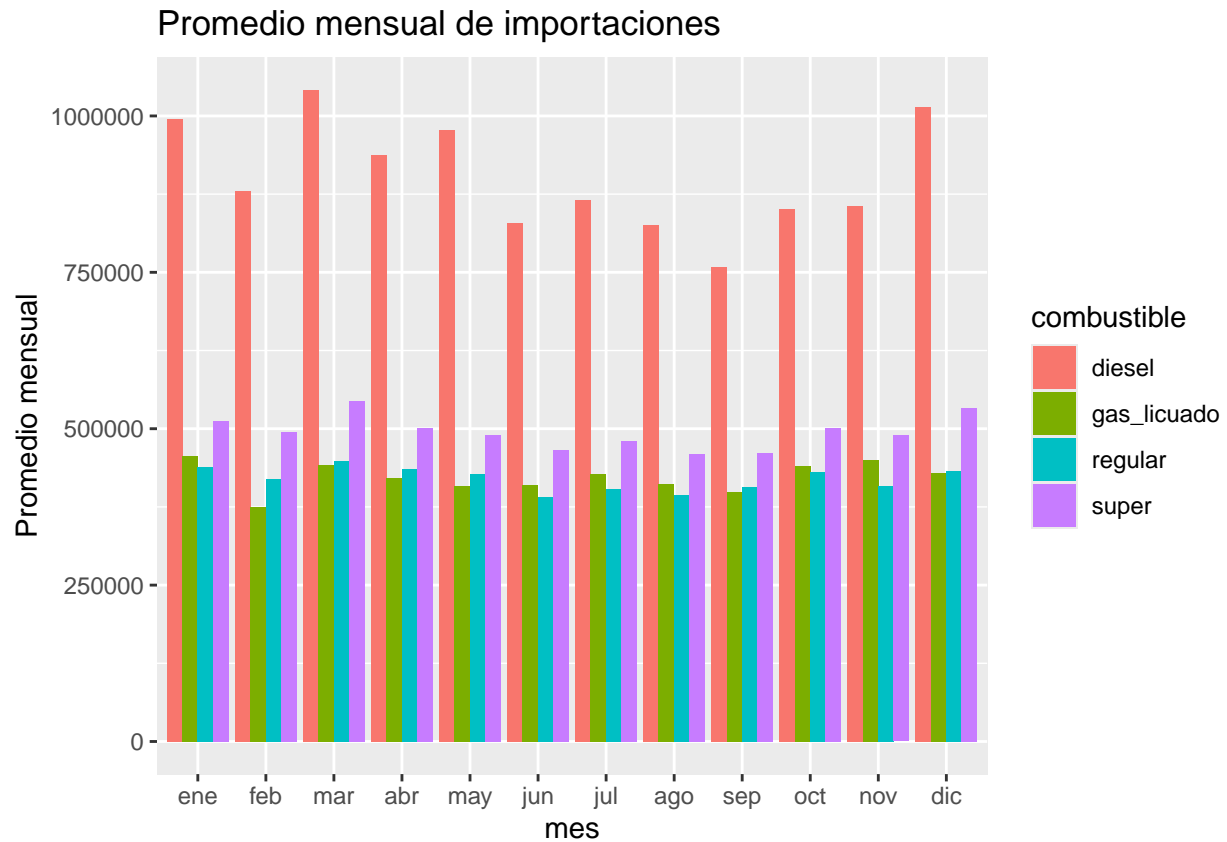
- Diésel tiene el mayor volumen y una clara tendencia creciente con fluctuaciones amplias.
- Gas licuado también crece, aunque en menor escala.
- Regular y super muestran tendencias crecientes moderadas, con algunos picos y caídas.

La gráfica usa facetas con escalas verticales independientes para comparar tendencias sin que el volumen más alto del diésel opaque las demás. Se notan además caídas bruscas cerca de 2020, probablemente asociadas a la pandemia.

```
combustibles_long %>%
  mutate(mes = month(Fecha, label=TRUE)) %>%
  group_by(combustible, mes) %>%
  summarise(promedio=mean(importaciones, na.rm=TRUE)) %>%
  ggplot(aes(x=mes, y=promedio, fill=combustible)) +
  geom_bar(stat="identity", position="dodge") +
  labs(title="Promedio mensual de importaciones", y="Promedio mensual")
```

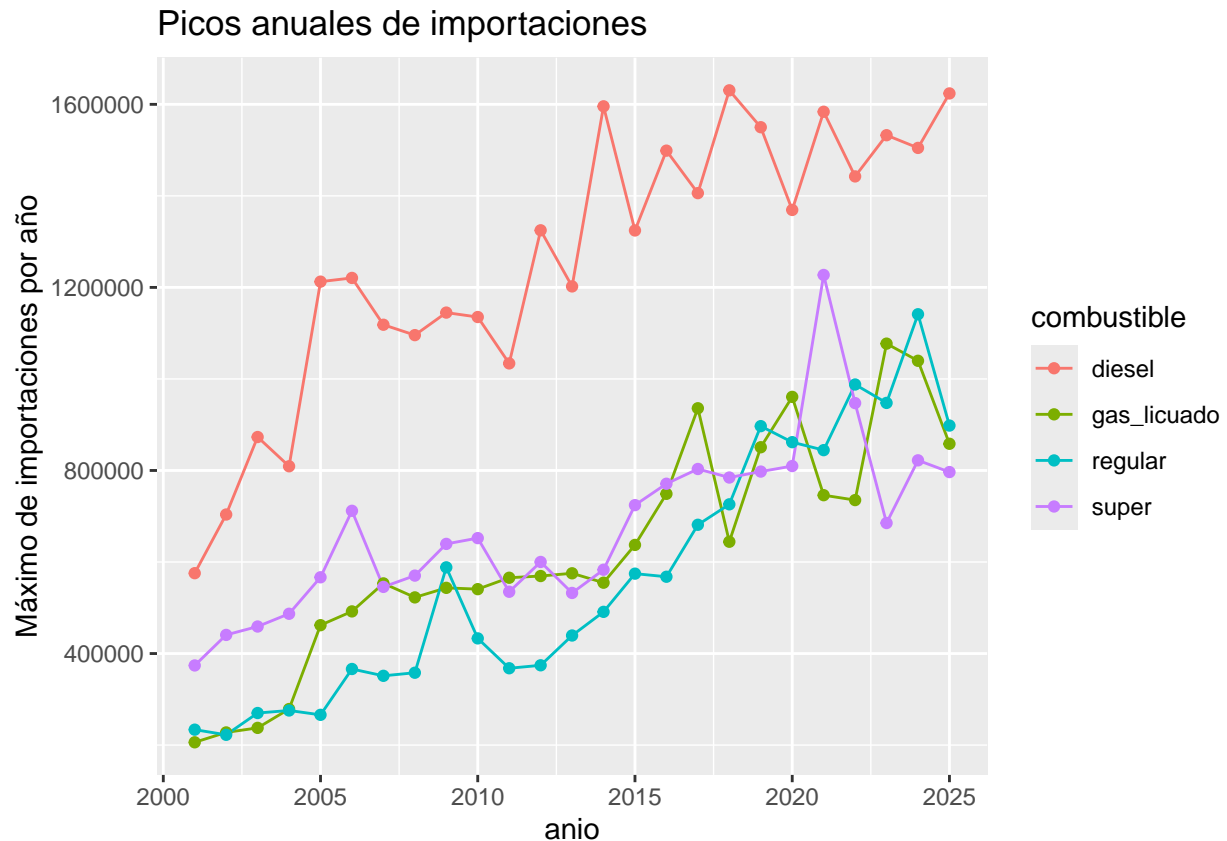
### Estacionalidad y Picos

```
## 'summarise()' has grouped output by 'combustible'. You can override using the
## '.groups' argument.
```



```
combustibles_long %>%
  mutate(anio = year(Fecha)) %>%
  group_by(combustible, anio) %>%
  summarise(max_importacion=max(importaciones, na.rm=TRUE)) %>%
  ggplot(aes(x=anio, y=max_importacion, color=combustible)) +
  geom_line() + geom_point() +
  labs(title="Picos anuales de importaciones", y="Máximo de importaciones por año")
```

```
## 'summarise()' has grouped output by 'combustible'. You can override using the
## '.groups' argument.
```



ChatGPT said: Los gráficos muestran que las importaciones de combustibles presentan estacionalidad mensual, especialmente en diesel, con mayores promedios en los primeros y últimos meses del año. Además, los picos anuales revelan una tendencia creciente en todos los combustibles desde el 2000, con diesel liderando consistentemente en volumen. Se observan fluctuaciones notables en los últimos años, especialmente en super y regular, posiblemente por factores externos como crisis o cambios en la demanda.

```
shapiro_results <- combustibles %>%
  select(-Fecha) %>%
  summarise(across(everything(), ~shapiro.test(.)$p.value))
shapiro_results
```

### Normalidad

```
## # A tibble: 1 x 4
##   regular      super    diesel gas_licuado
##   <dbl>      <dbl>    <dbl>      <dbl>
## 1 1.32e-12 0.0000450 0.000643 0.000000171
```

*# Interpretación:  $p < 0.05 \Rightarrow$  la variable no está normalmente distribuida*

Los valores p para las pruebas de normalidad de las variables regular, super, diesel y gas licuado son todos muy bajos (mucho menores a 0.05), lo que indica que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis de normalidad para cada tipo de combustible.