



# JORNADAS CAUCHO

B O G O T Á 2 0 2 5

**EL MEZCLADO DEL CAUCHO EN  
UN SOLO PASO CON LA NUEVA  
TECNOLOGÍA CTM**

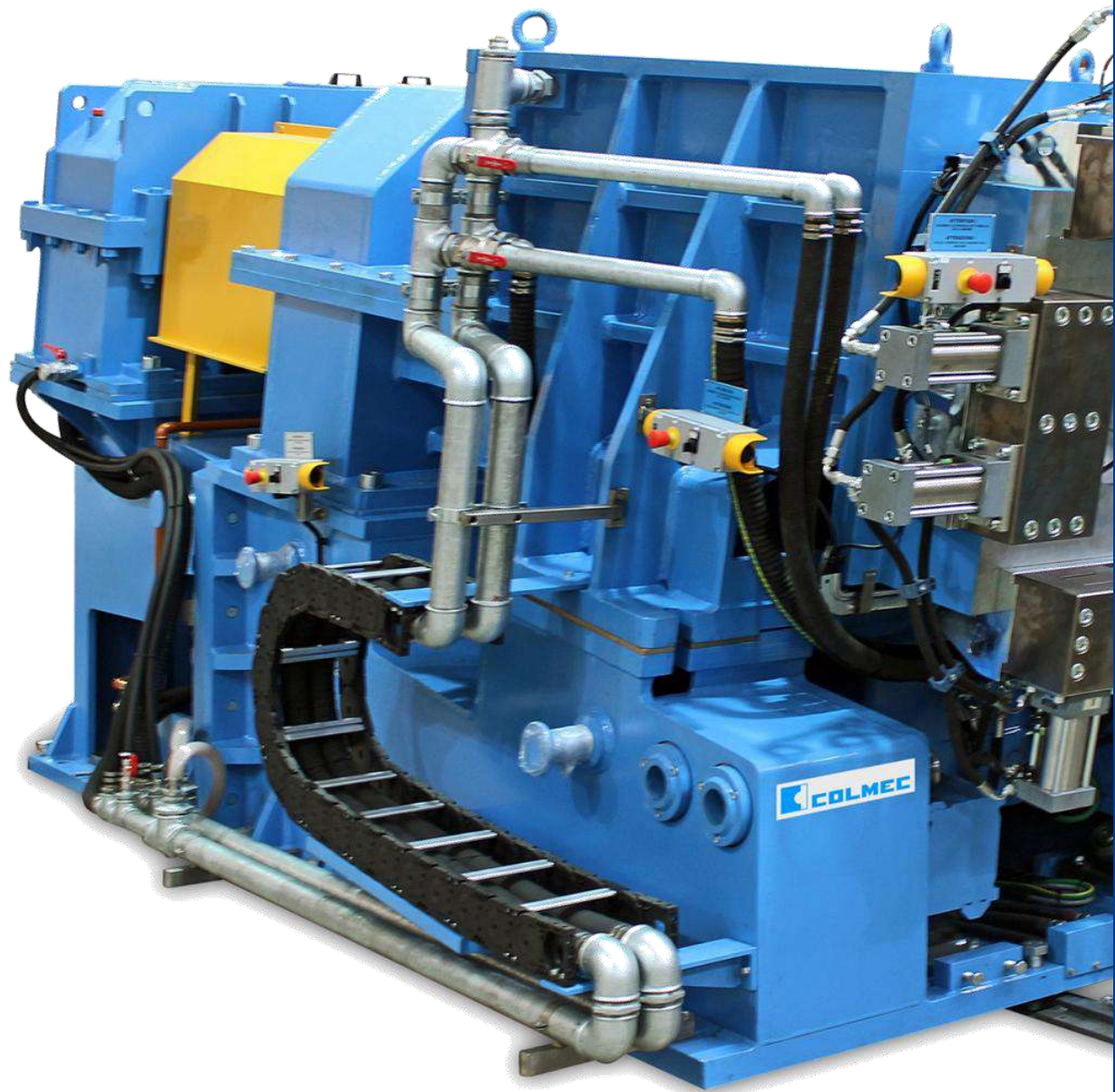
Marco Colombo, Colmec SpA, Italia  
Francesc Vilella, KCM, S.L., España



# Innovación en la sala de mezclado con el CTM

---

Innovación tecnológica para automatizar el  
proceso de mezclado del caucho

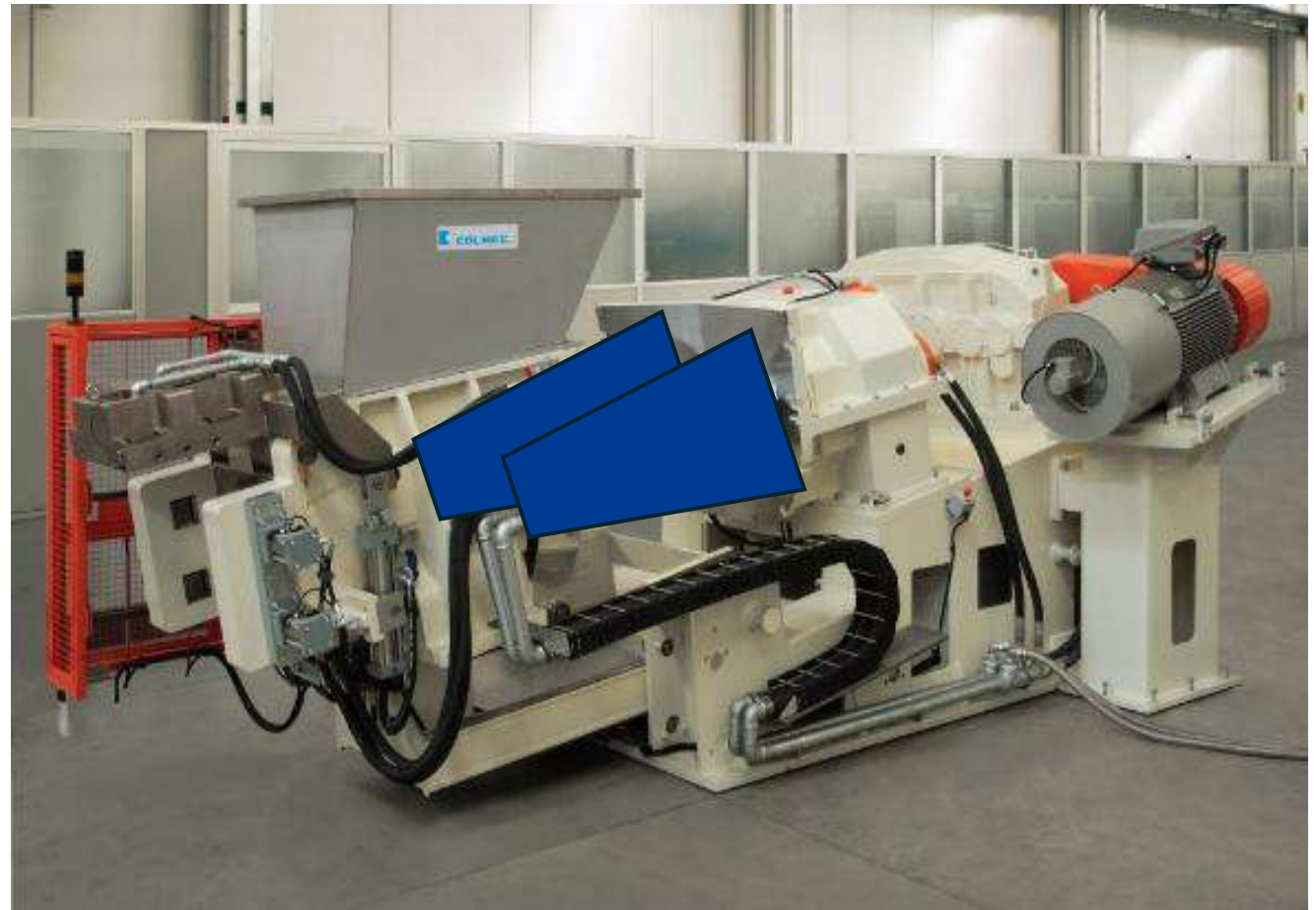


# Introducción y principios de su funcionamiento

# Conical Twin Mixer

ALTA PRESIÓN

BAJA PRESIÓN



MEZCLADO, HOMOGENEIDAD Y  
ENFRIAMIENTO

COMPRESIÓN Y EFECTO DE  
CIZALLAMIENTO (SHEARING)





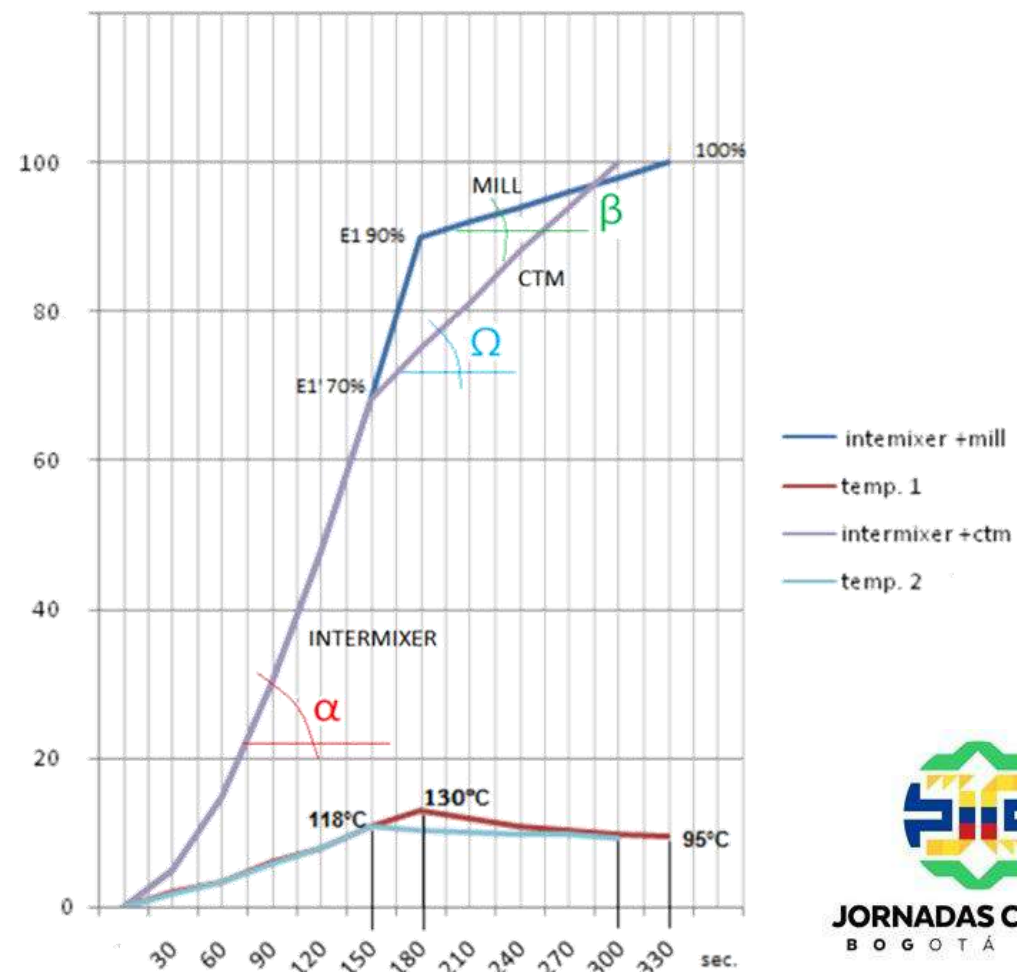
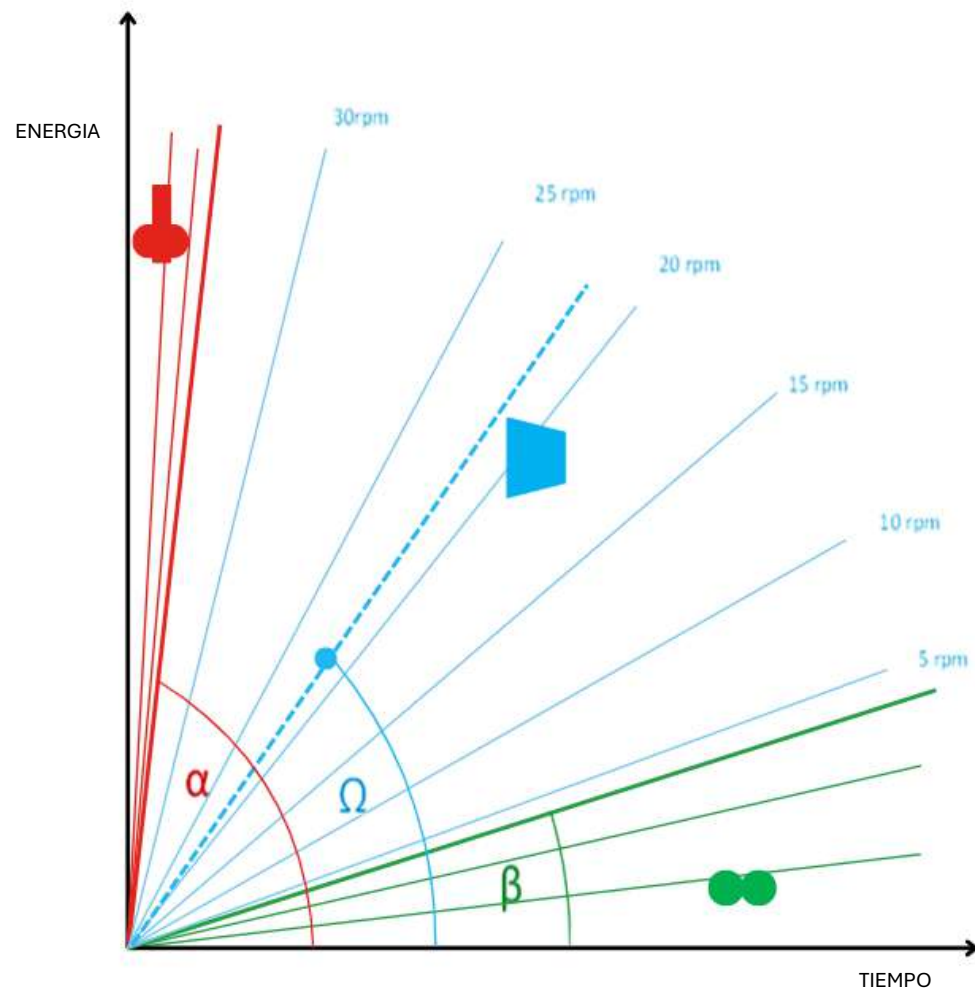
# Comparación tecnológica con otros mezcladores



$\alpha$  = eficiencia de mezclado del Internal Mixer

$\beta$  = eficiencia de mezclado del Roll Mill

$\Omega$  = eficiencia de mezclado del CTM



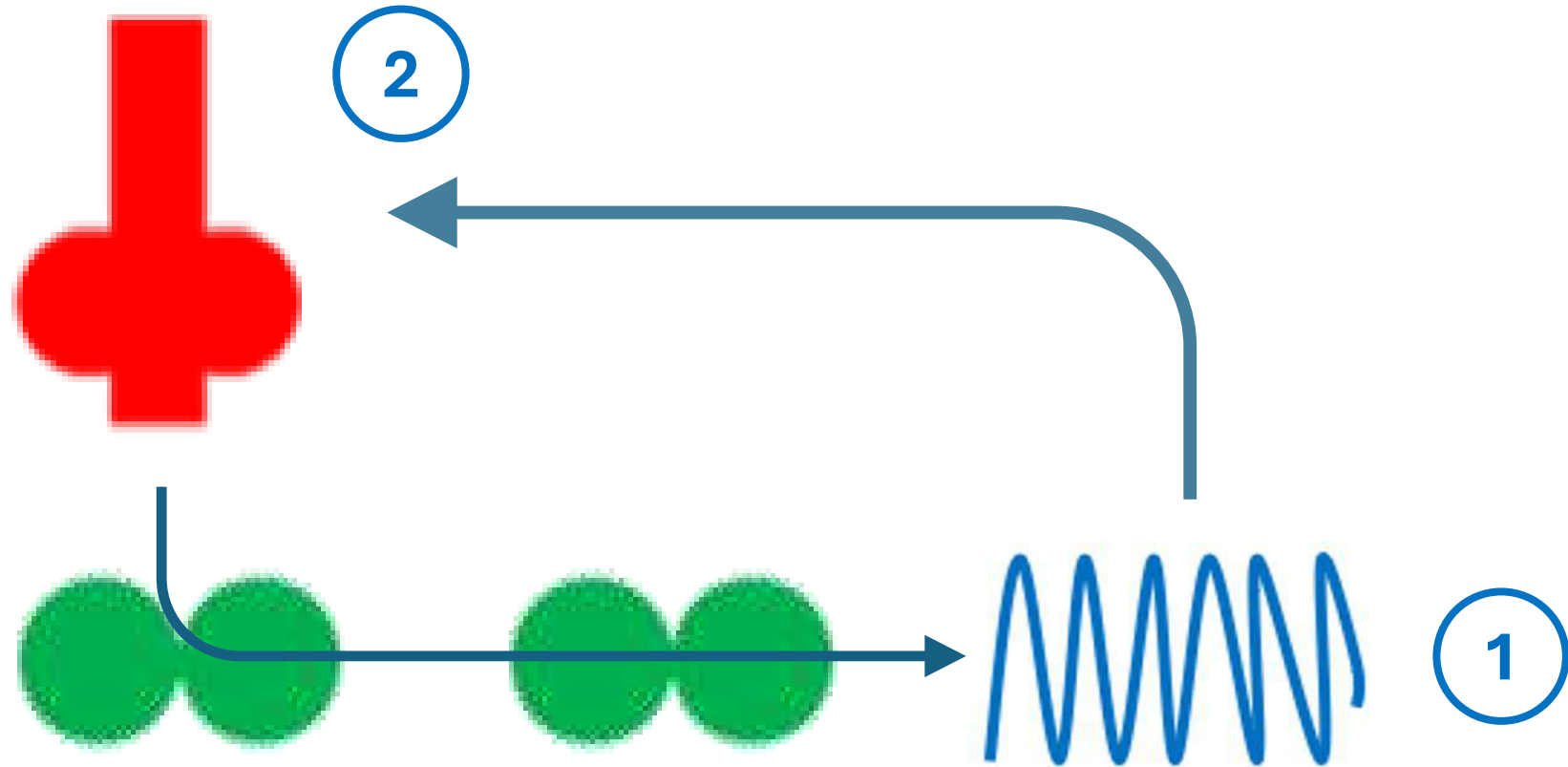
JORNADAS CAUCHO  
BOGOTÁ 2025

# CTM

- **OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DESDE DOS PASOS HASTA UNO**
  - Quitar la variable “operador”
  - Mejorar la consistencia del mezclado
  - Aumentar la seguridad
  - Proceso automático y controlado
  - Reducción del tiempo de ciclo



# Líneas de mezclas convencionales



# Líneas de mezclas convencionales

¡¡LAS LÍNEAS SIN CTM TIENEN UN COSTE POR KG MÁS ALTO!!

- Se usa dos veces el mismo equipo
- Doble gasto en tiempo y energía (DOBLE DE COSTE)
- Muchos WIP en stock
- Ningún control sobre la calidad final



## 2 PASOS SIN CTM:

### Energía de CALENTAMIENTO

$$Q_{cal1} = kg \times C_p \times \Delta t = 1kg \times 0,42 \times (140-20) = 50,4 \text{ kcal /Kg}$$

$$Q_{cal2} = kg \times C_p \times \Delta t = 1kg \times 0,42 \times (100-20) = 33,6 \text{ kcal /Kg}$$

### Energía de ENFRIAMIENTO

$$Q_{enf1} = kg \times C_p \times Dt = 1kg \times 0,42 \times (140-20) = 50,4 \text{ kcal/kg}$$

$$Q_{enf2} = kg \times C_p \times Dt = 1kg \times 0,42 \times (100-20) = 33,6 \text{ kcal/kg}$$

$$Q_{tot}/kg = Q_{cal1} + Q_{cal2} + Q_{enf1} + Q_{enf2} = 138,0 \text{ kcal/kg}$$

kWh para una producción de:

$$1.000kg/h \rightarrow 138.000/860 = kWh \ 160,46$$

$$2.000Kg/h \rightarrow 276.000/860 = kWh \ 320,93$$

$$3.000Kg/h \rightarrow 414.000/860 = kWh \ 481,40$$

Para ejemplo si 1 kWh = 0,22\$

$$\text{per } 1.000 \text{ kg/h } 35,30 \$ \times 8.000 \text{ horas/año } \mathbf{282.400 \$}$$

$$\text{per } 2.000 \text{ kg/h } 70,60 \$ \times 8.000 \text{ horas/año } \mathbf{564.800 \$}$$

$$\text{per } 3.000 \text{ kg/h } 105,90 \$ \times 8.000 \text{ horas/año } \mathbf{847.200 \$}$$

## 1 PASOS CON CTM:

### Energía de CALENTAMIENTO

$$Q_{cal} = kg \times C_p \times \Delta t = 1kg \times 0,42 \times (140-20) = 33,6 \text{ kcal /Kg}$$

### Energía de ENFRIAMIENTO

$$Q_{enf} = kg \times C_p \times Dt = 1kg \times 0,42 \times (140-20) = 33,6 \text{ kcal/kg}$$

$$Q_{tot}/kg = Q_{cal} + Q_{enf} = 67,2 \text{ kcal/kg}$$

kWh para una producción de:

$$1.000kg/h \rightarrow 67.200/860 = kWh \ 78,14$$

$$2.000Kg/h \rightarrow 134.400/860 = kWh \ 156,28$$

$$3.000Kg/h \rightarrow 201.600/860 = kWh \ 234,42$$

Para ejemplo si 1 kWh = 0,22\$

$$\text{per } 1.000 \text{ kg/h } 17,19 \$ \times 8.000 \text{ horas/año } \mathbf{137.500 \$}$$

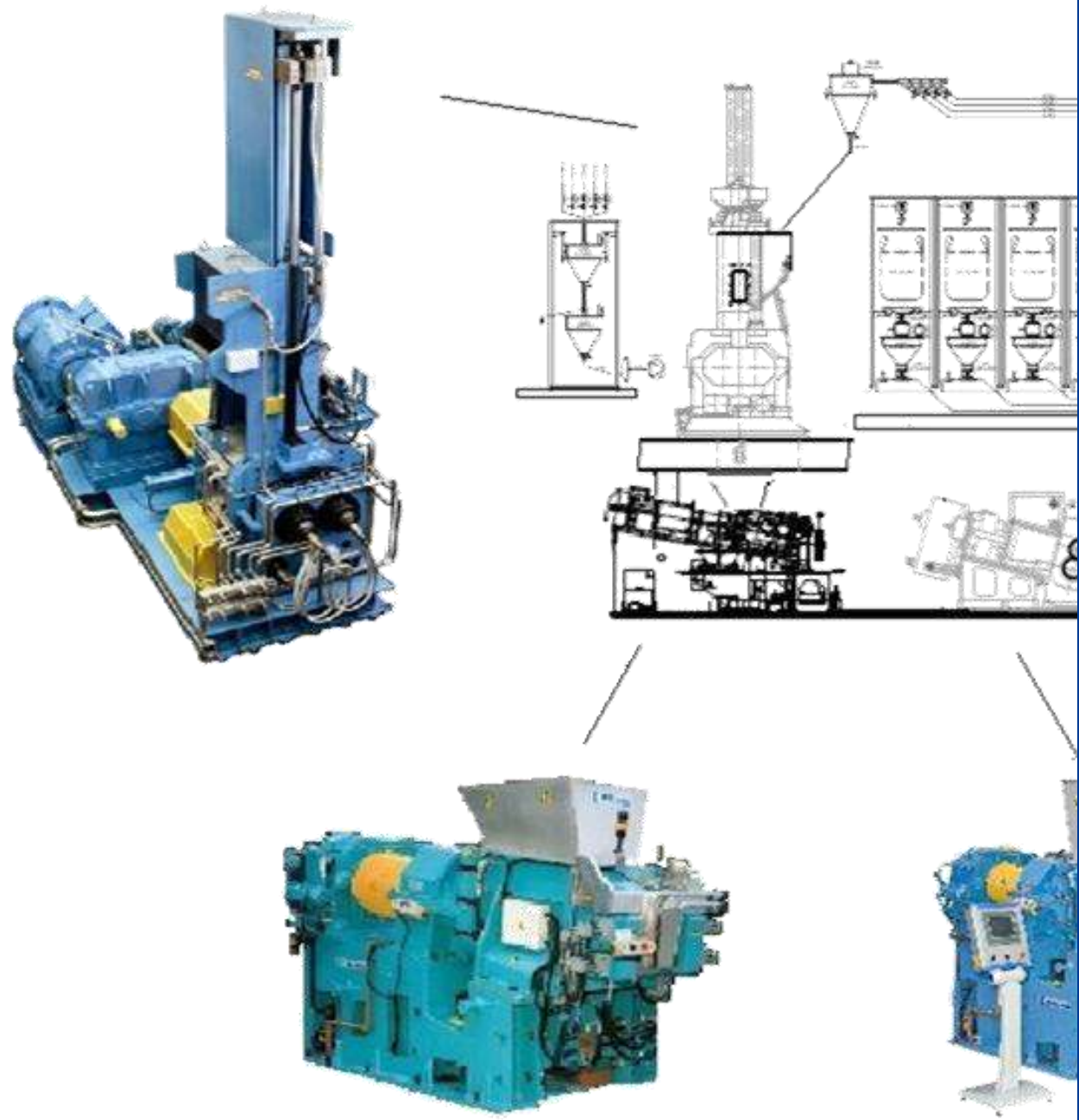
$$\text{per } 2.000 \text{ kg/h } 34,38 \$ \times 8.000 \text{ horas/año } \mathbf{275.000 \$}$$

$$\text{per } 3.000 \text{ kg/h } 51,57 \$ \times 8.000 \text{ horas/año } \mathbf{412.600 \$}$$

**MAS DEL DOBLE DE GASTOS ENERGETICOS !!!**

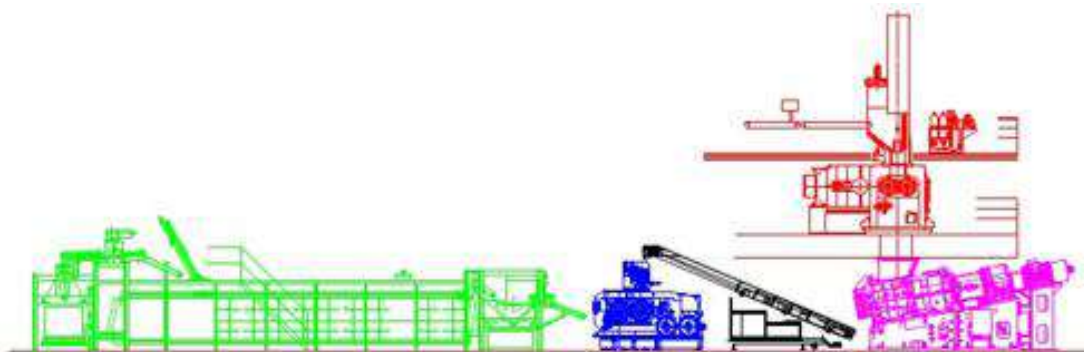


**JORNADAS CAUCHO**  
BOGOTÁ 2025

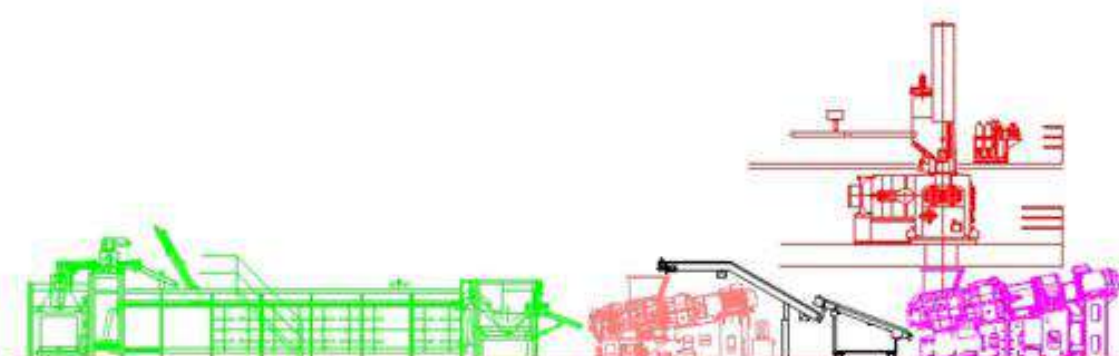
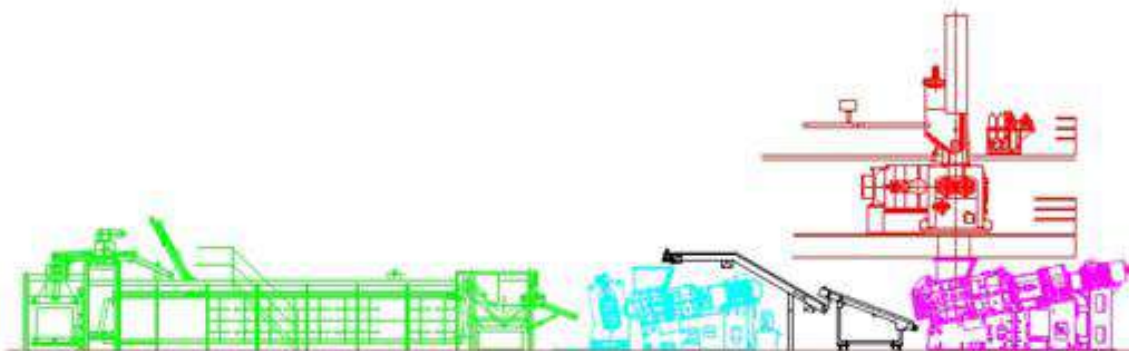


**Posibles  
configuraciones  
para las nuevas  
salas de mezclado**





- INTERNAL MIXER
- CTM
- MILL
- SHEETER
- CTE GP strainer
- BATCH - OFF



**JORNADAS CAUCHO**  
BOGOTÁ 2025



**INTERNALMIXER - CTM - MILL - BATCH OFF**







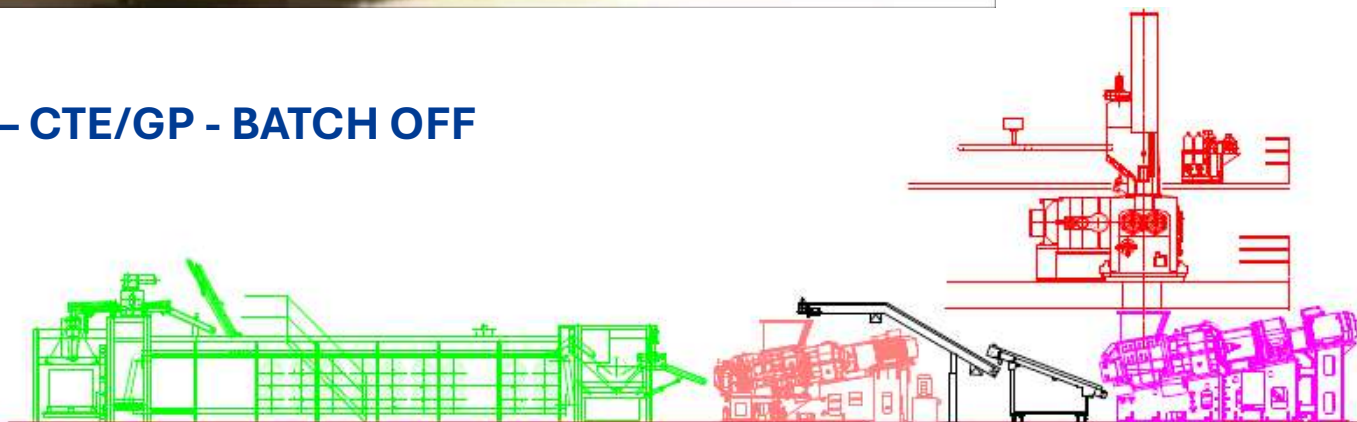
**INTERNAL MIXER - CTM – CTE/CALL - BATCH OFF**



**JORNADAS CAUCHO**  
BOGOTÁ 2025



**INTERNAL MIXER - CTM – CTE/GP - BATCH OFF**



**JORNADAS CAUCHO**  
BOGOTÁ 2025



# **SOLUCIÓN de MAYOR PRODUCTIVIDAD**

**SIN PAUSA en la PRODUCCIÓN del MEZCLADOR**



**JORNADAS CAUCHO**  
B O G O T Á 2 0 2 5



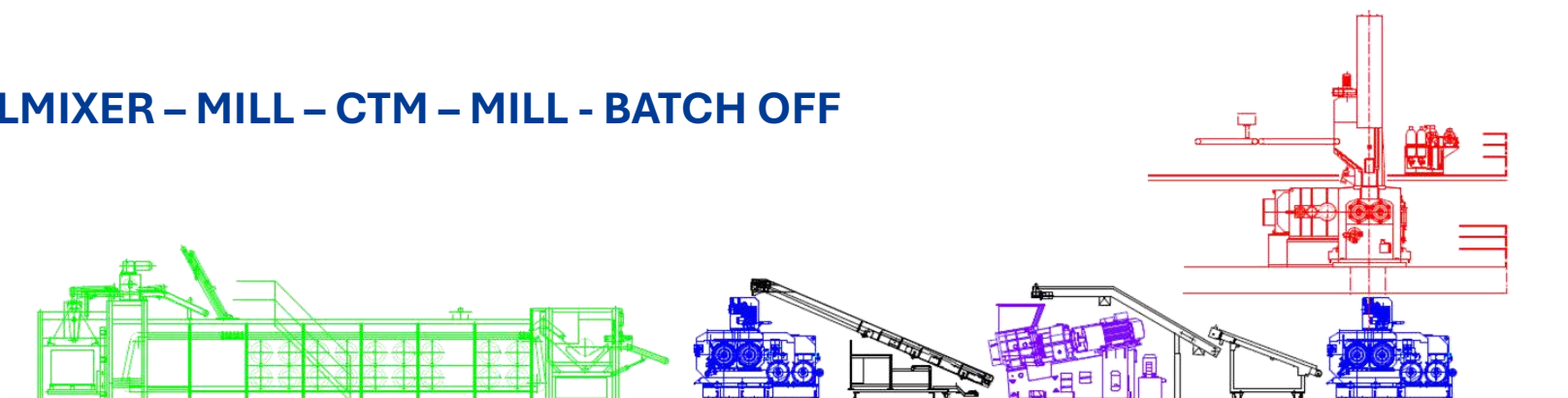
**INTERNALMIXER – CTM Cooler – CTM – CTE/GP - BATCH OFF**



**JORNADAS CAUCHO**  
BOGOTÁ 2025



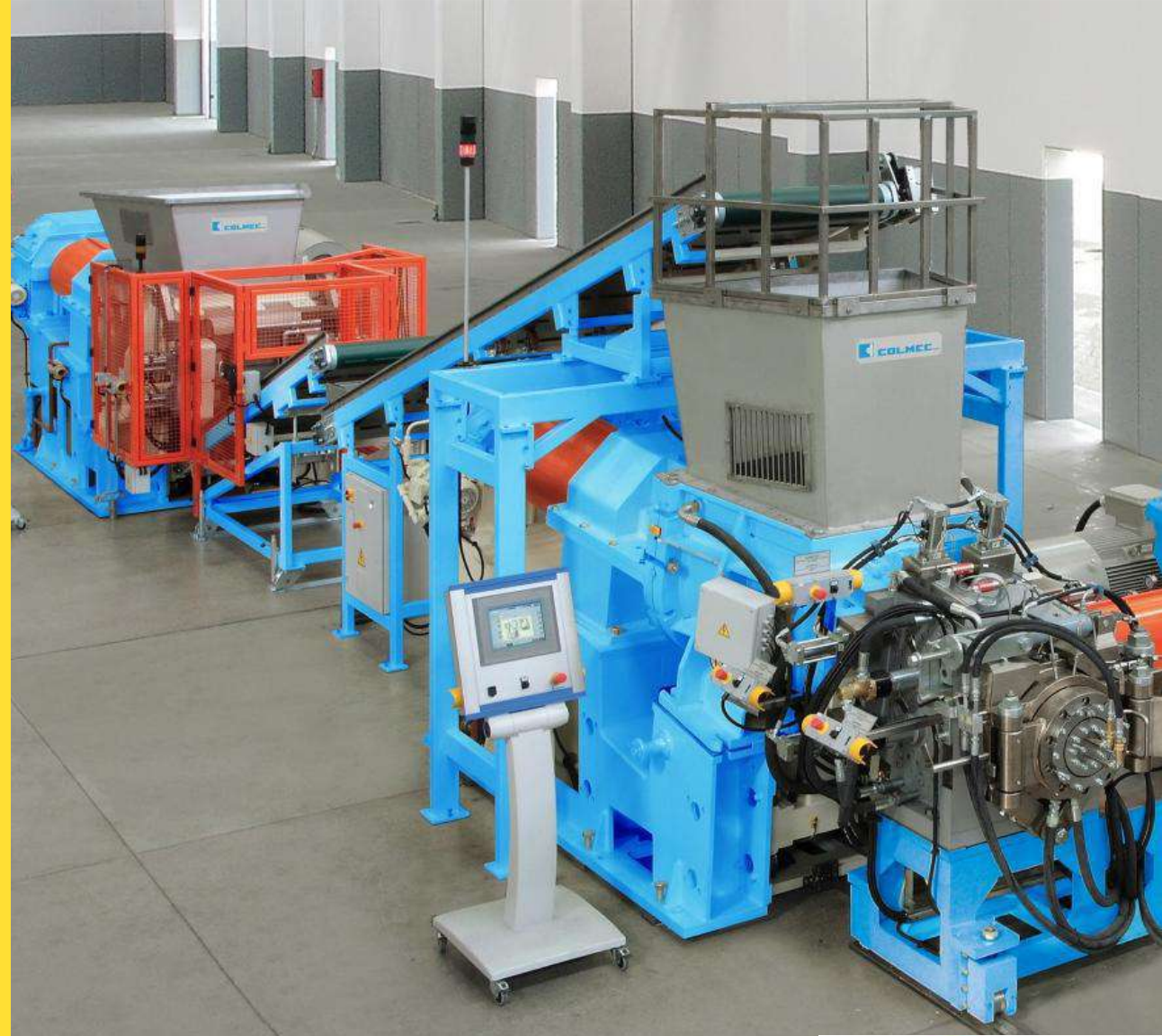
## INTERNAL MIXER – MILL – CTM – MILL - BATCH OFF



**JORNADAS CAUCHO**  
BOGOTÁ 2025



# Ventajas operativas, tecnológicas y económicas



**JORNADAS CAUCHO**  
BOGOTÁ 2025



**Reducción de costes y Aumento de la eficiencia**

**Seguridad y Automación**

**Controles de proceso y Calidad**

**Reducción de coste laboral**

**Proceso flexible y Automático**



**JORNADAS CAUCHO**  
B O G O T Á 2 0 2 5

# COLMEC GROUP



CONNECTICUT - ESTADOS UNIDOS 



BARCELONA - ESPAÑA 



MILANO - ITALIA 



MILANO - ITALIA 



RAVENNA - ITALIA 



JORNADAS CAUCHO  
BOGOTÁ 2025

# PREGUNTAS...?



**ESCANÉAME**

**Gracias / *Thank you***

Correo: [marco.colombo@colmec.it](mailto:marco.colombo@colmec.it)

Web: [www.colmec.it](http://www.colmec.it)