



**XXV** SIMPOSIO  
LATINOAMERICANO  
DE CAFICULTURA  
**- EL SALVADOR -**



**CSC**

CONSEJO  
SALVADOREÑO  
DEL CAFÉ



**PROMECAFE**

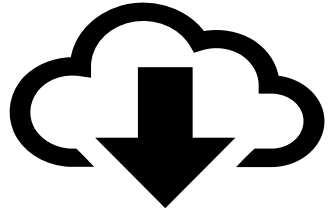
*Por el Desarrollo de la Caficultura Regional*

# Verificación de mejora en la eficiencia y en el consumo de biomasa de los hornos para secado del café

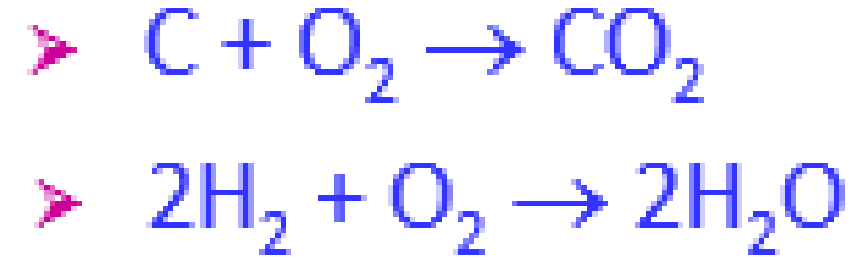
(Verification of improvement in the efficiency and biomass consumption of coffee drying ovens)

**Ing. Emmanuel Montero Gómez**  
**Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE)**

**AIRE** **+**  
**(21% O<sub>2</sub> + 79% N<sub>2</sub>)**



ANALISIS ELEMENTAL (% EN PESO)			
ELEMENTO	PULPA SECA	CASCARILLA	LEÑA
CARBONO (C)	44,26 %	45,32 %	43,62 %
HIDROGENO (H)	5,64 %	5,90 %	6,55 %
NITROGENO (N)	2,15 %	0,97 %	0,2%
AZUFRE (S)	0,1 %	0,06%	0,08 %
PODER CALORICO	13068 KJ/kg	17084 KJ/kg	17606 KJ/kg



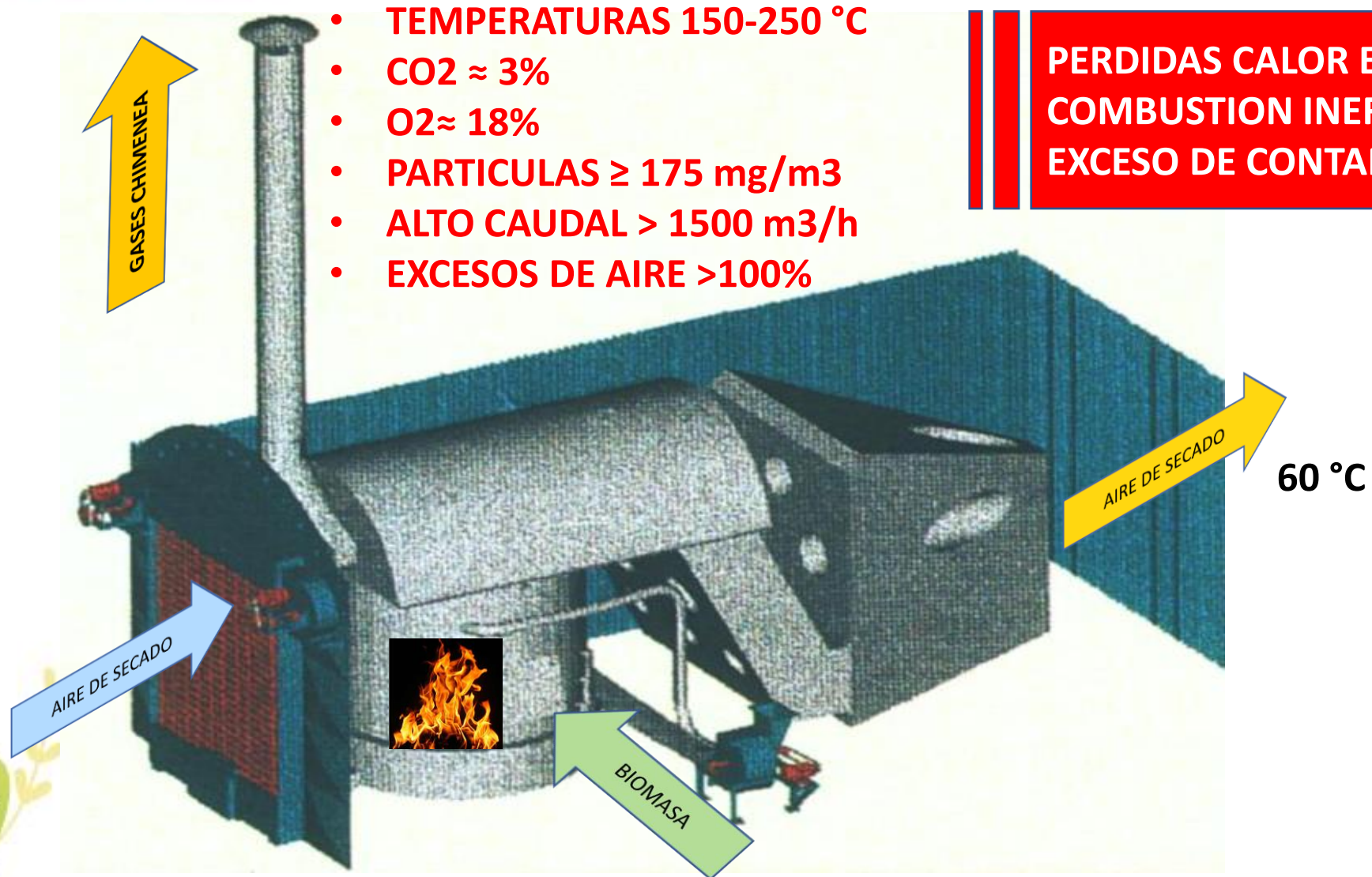
**LUZ + CALOR DE COMBUSTION**

**Costo de Leña**  
**\$ 11/m<sup>3</sup>**

**CALENTAMIENTO AIRE DE SECADO A 60 °C**



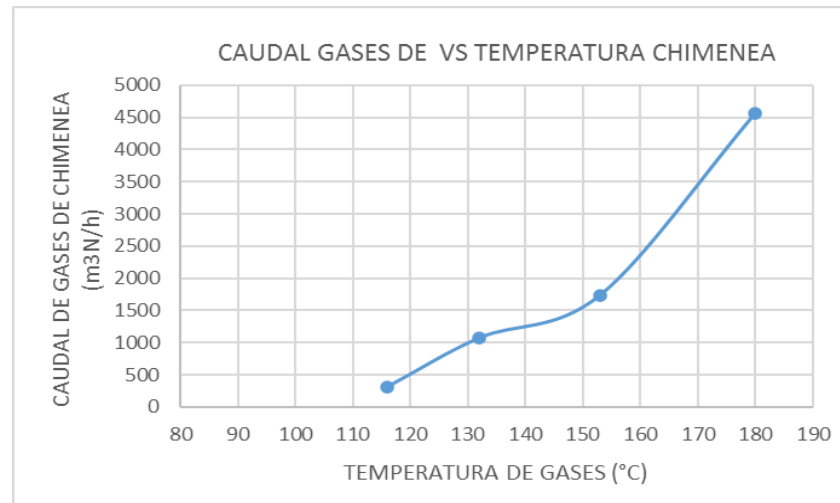
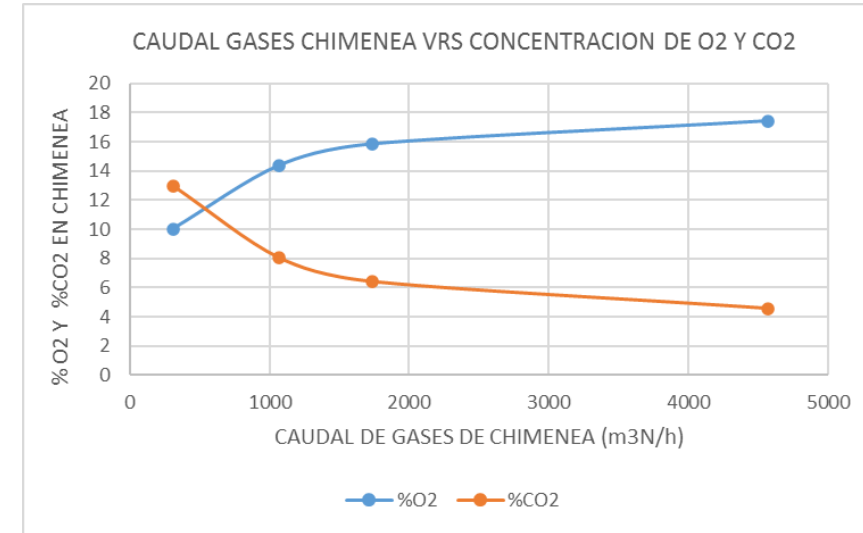
# CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LOS HORNOS EN GENERAL





VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL (m3/h)	%O2	%CO2	CO (ppm)	TEMP. GASES (°C)
10.6	4567.0	17.4	4.6	1628.0	180.0
4.0	1736.0	15.9	6.4	904.0	153.0
2.5	1070.0	14.4	8.1	592.0	132.0
0.7	309.0	10.0	13.0	98.0	116.0

**MEJORA DE CONDICIONES DE OPERACIÓN AJUSTANDO VELOCIDAD DE GASES, MANTENIENDO 60 °C EN EL AIRE DE SECADO**



## NUEVO DISEÑO DE HORNO BASICO + EFICIENTE



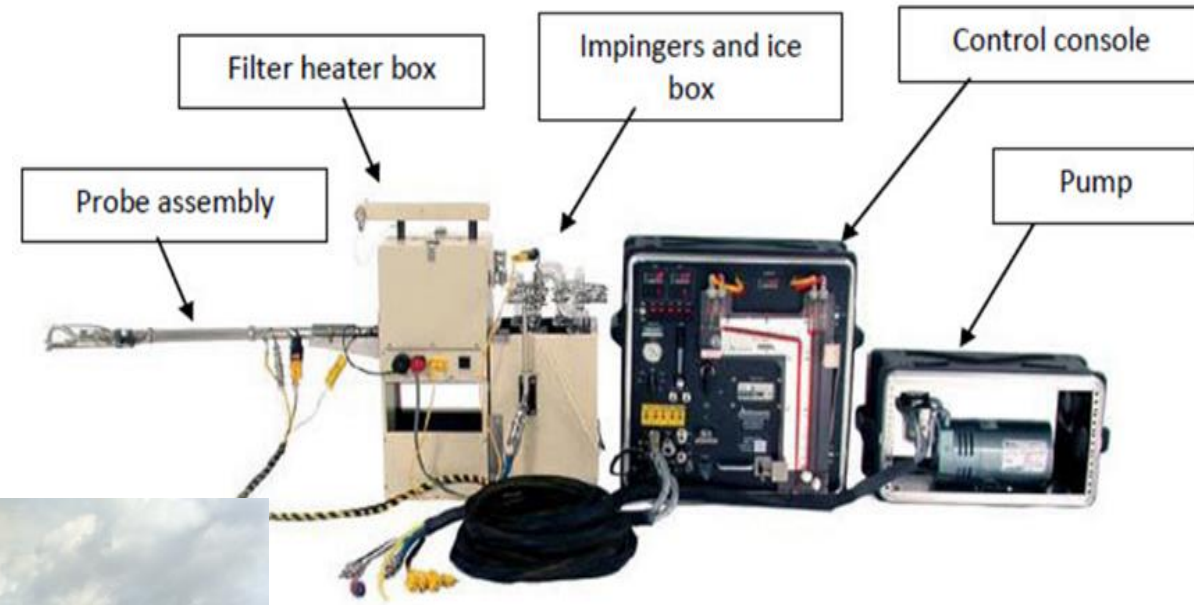
**CAPACIDAD**  
**20.000 – 100.000**  
**m<sup>3</sup>/h**

- **MAS COMPACTO**
- **OPERA CON LEÑA Y/O CASCARILLA**
- **DISEÑO SIMPLE**
- **FACIL FABRICACIÓN (PERSONAL DEL BENEFICIO)**

# ANALISIS DE GASES Y PARTICULAS SOLIDAS EN CHIMENEAS A 50 CHIMENEAS DE HORNOS CON POTENCIA TERMICA MAYOR 500 kW DURANTE 4 COSECHAS



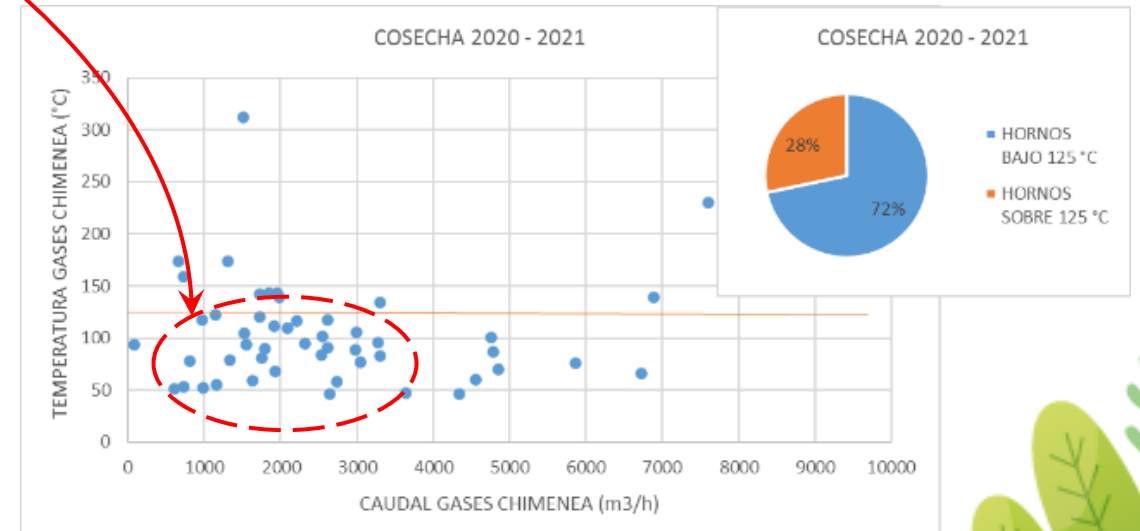
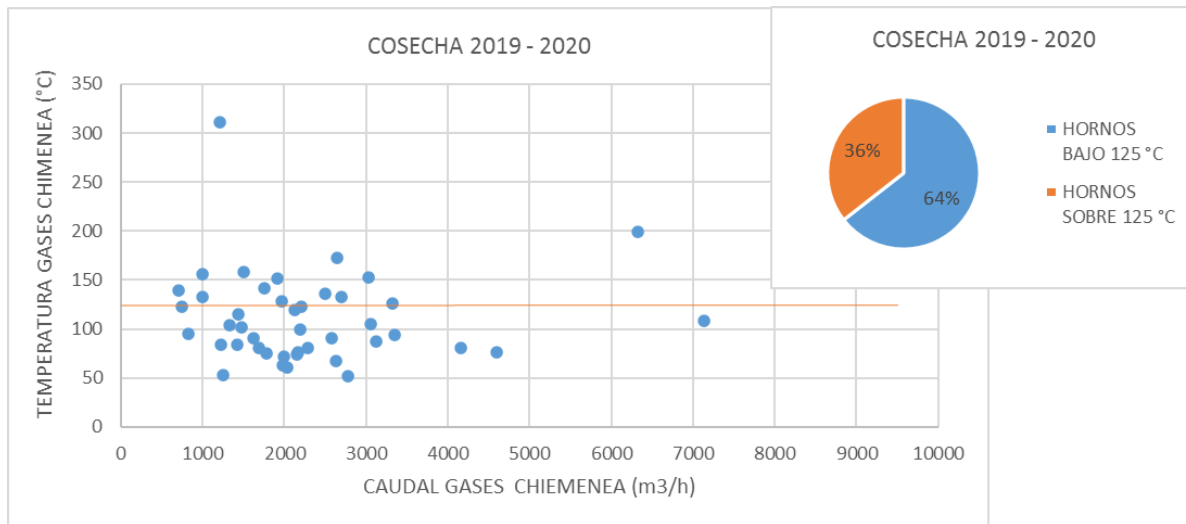
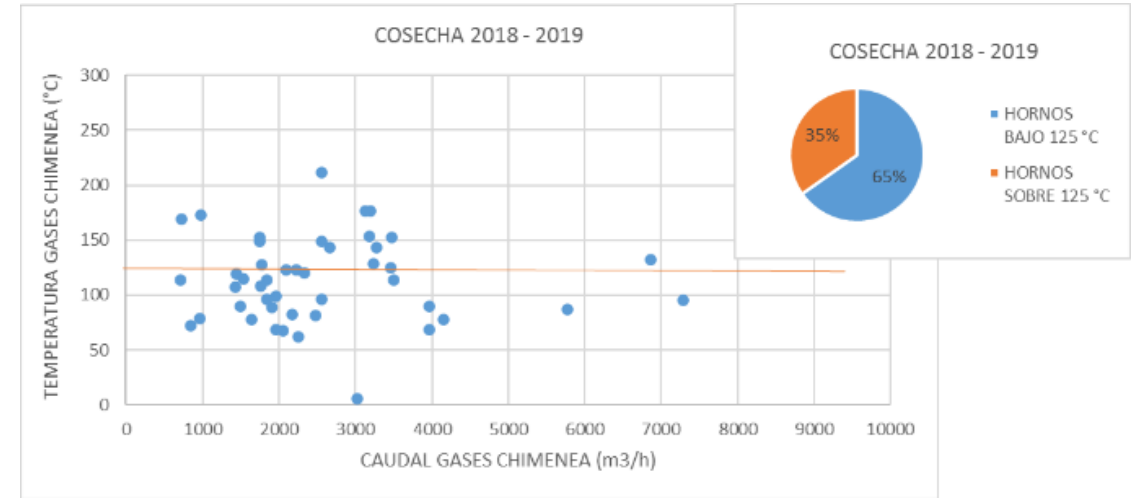
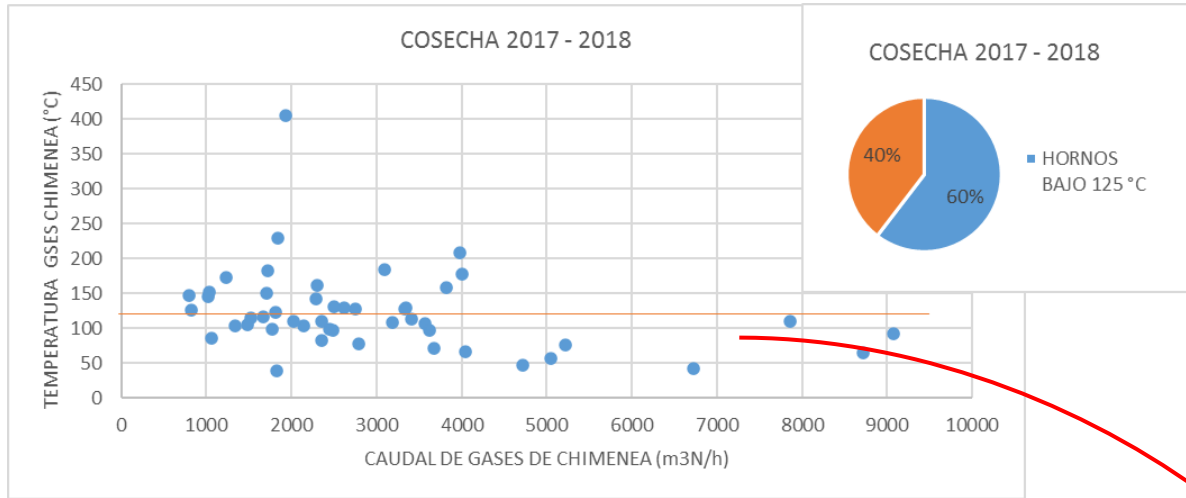
**ANALIZADOR DE GASES  
DE COMBUSTION  
TESTO 350**



**SISTEMA DE MUESTREO  
ISOCINETICO APEX  
INSTRUMENTS XC-500**

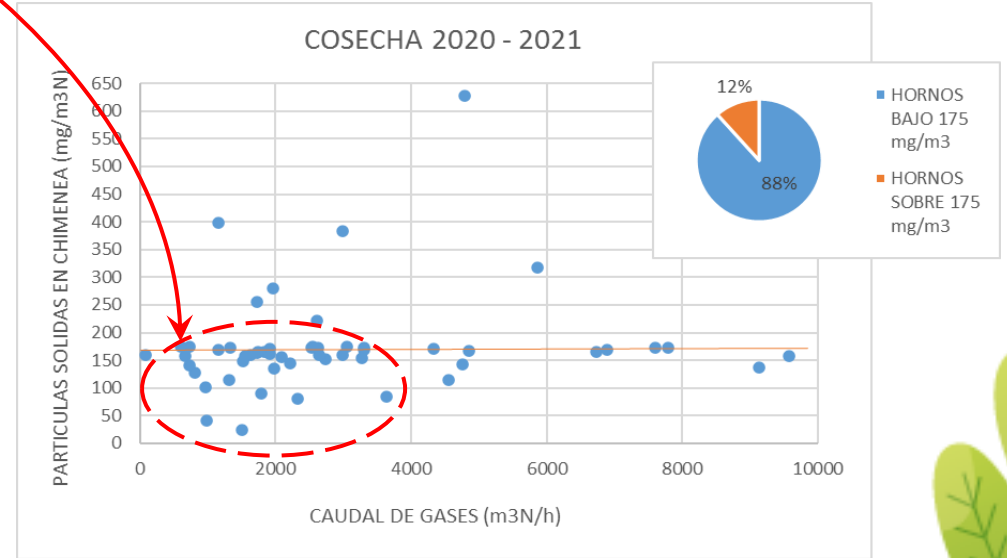
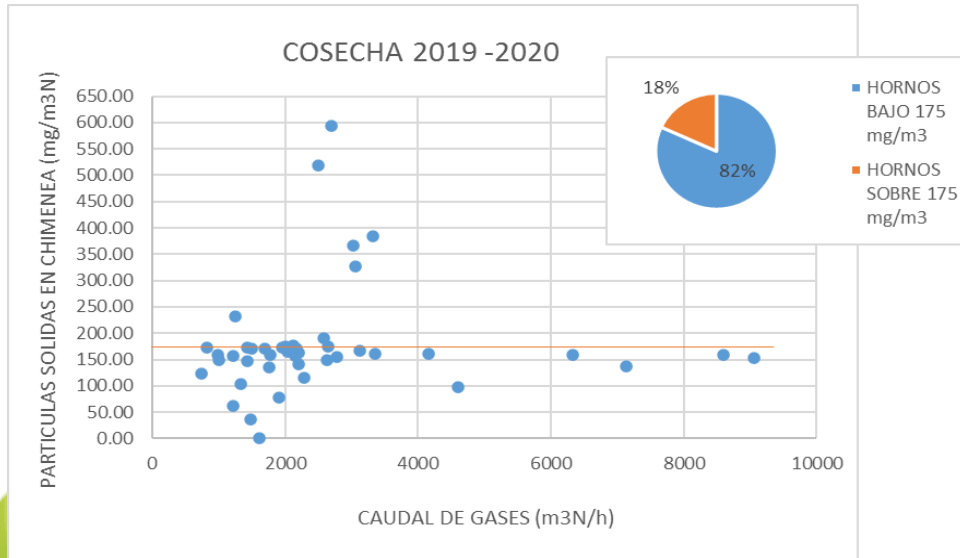
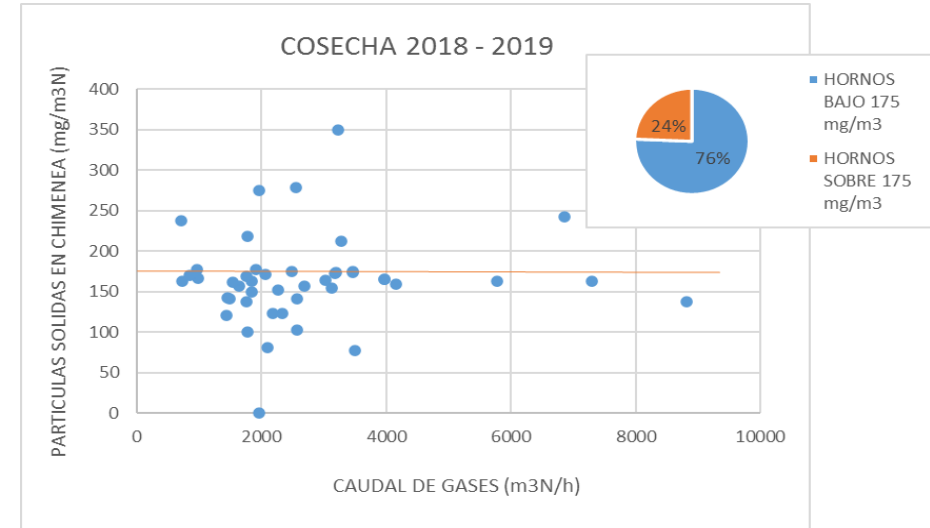
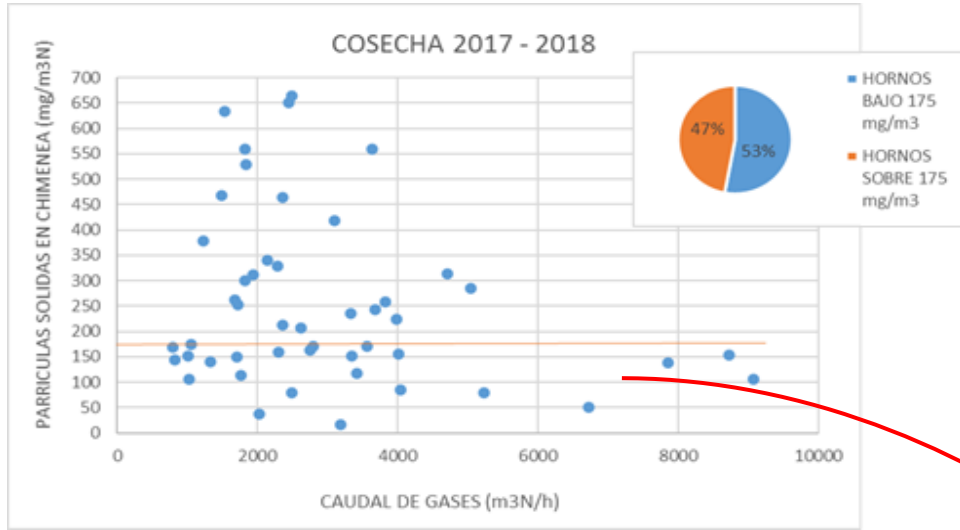


# Variación de la temperatura de los gases de chimenea (125 °C) a medida que disminuye su caudal

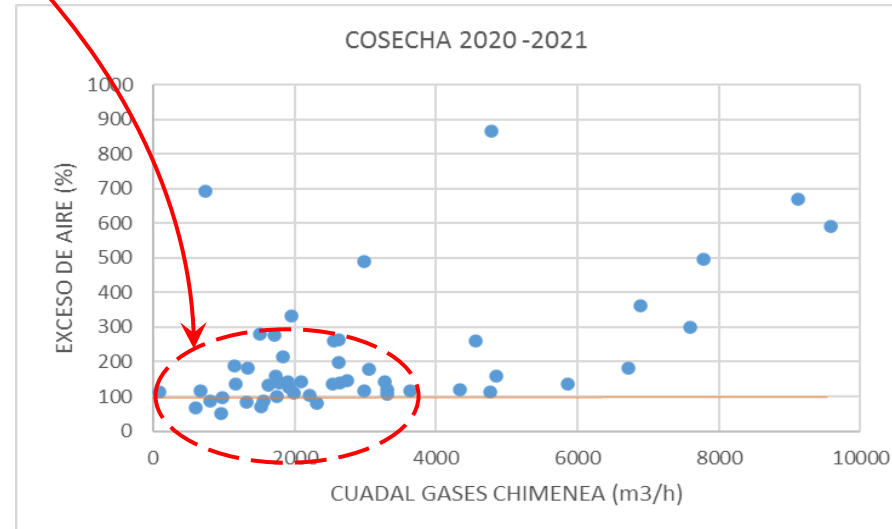
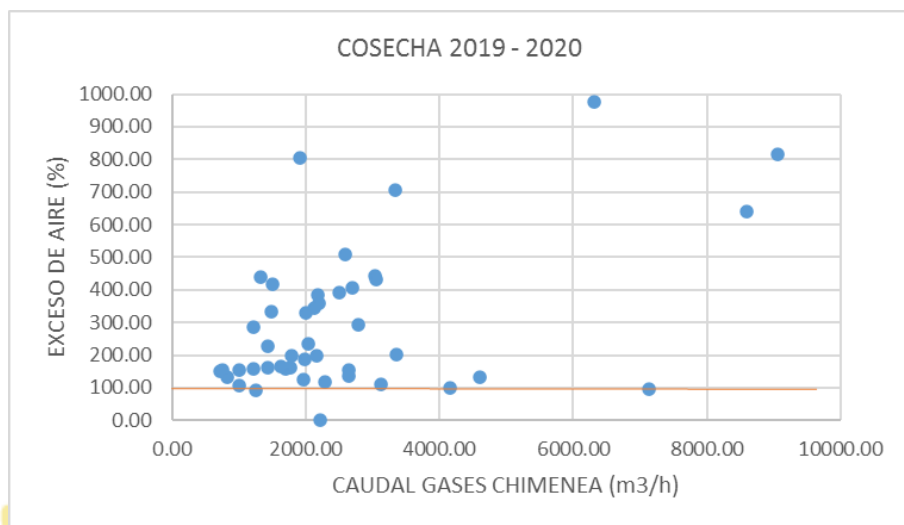
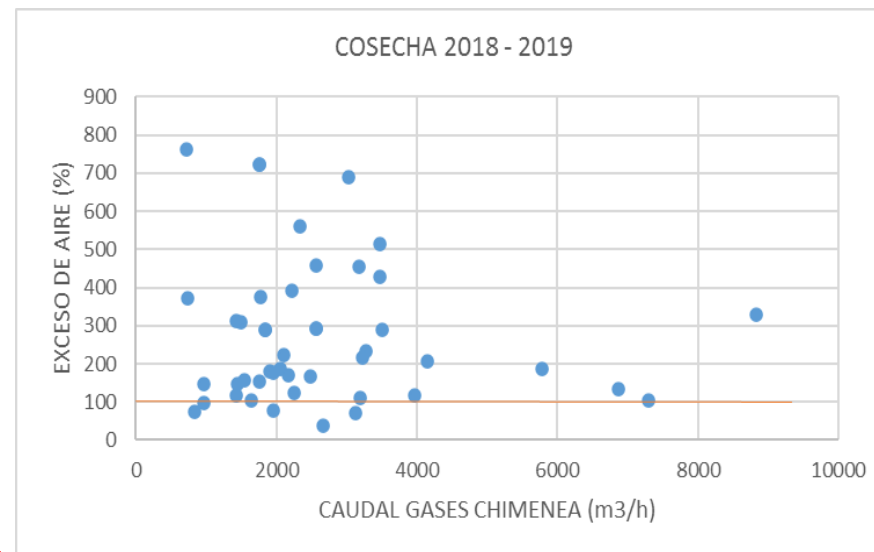
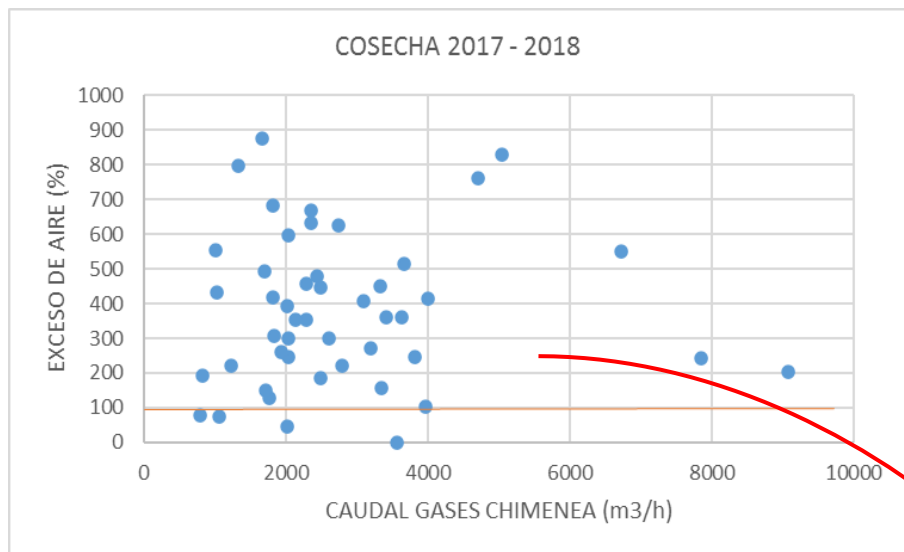




# Variación de la concentración de partículas sólidas emitidas en chimenea (175 mg/m<sup>3</sup>) a medida que disminuye su caudal de gases



# Variación por del exceso de aire presente en chimenea (100%) a medida que disminuye su caudal de gases



## RESULTADOS

- ❖ Se ha logrado aumentar del 60% al 72% los hornos con temperaturas de chimenea inferiores a 125 °C, como indicador de una combustión eficiente y por ende menor consumo de biomasa. Debido a una mejora transferencia de calor hacia el aire de secado, producto también de las mejoras en los diseños de los hornos.
- ❖ Con las mejoras propuestas se ha logrado reducir la cantidad de Beneficios con emisiones de partículas sólidas sobre los 175 mg/m<sup>3</sup>N, que es el límite permitido por ley disminuyendo la contaminación ambiental, generada por el sector cafetalero.
- ❖ Se da una tendencia bien marcada en la reducción del exceso de aire residual cercano al 100% presente en la chimenea provocando una mejor eficiencia de combustión.
- ❖ Se recomienda continuar con este programa dado que, considerando las mejoras, las unidades analizadas tienen capacidad de mejora y aún quedan hornos por reformar en el Sector Beneficiador



# MUCHAS GRACIAS !

