



MEJORAS DEL DESEMPEÑO DE UN SECADOR/ENFRIADOR DE TAMBOR ROTATORIO DE AZÚCAR REFINO

Compañía Azucarera Salvadoreña – Central Izalco
Héctor Molina Paz



Agenda

- Antecedentes
- Propuesta para mejorar el enfriamiento
- Puesta en marcha
- Resultados
- Conclusiones
- Bibliografía

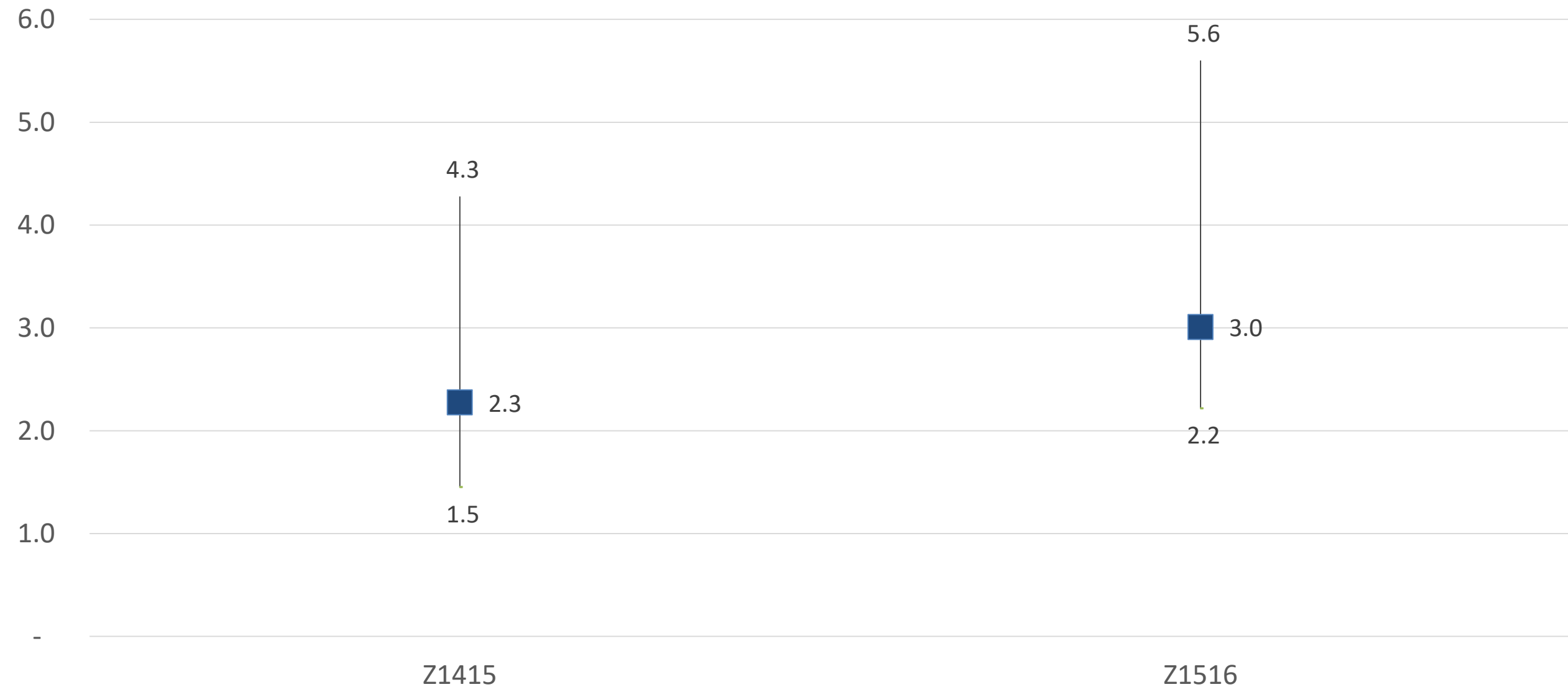


ANTECEDENTES

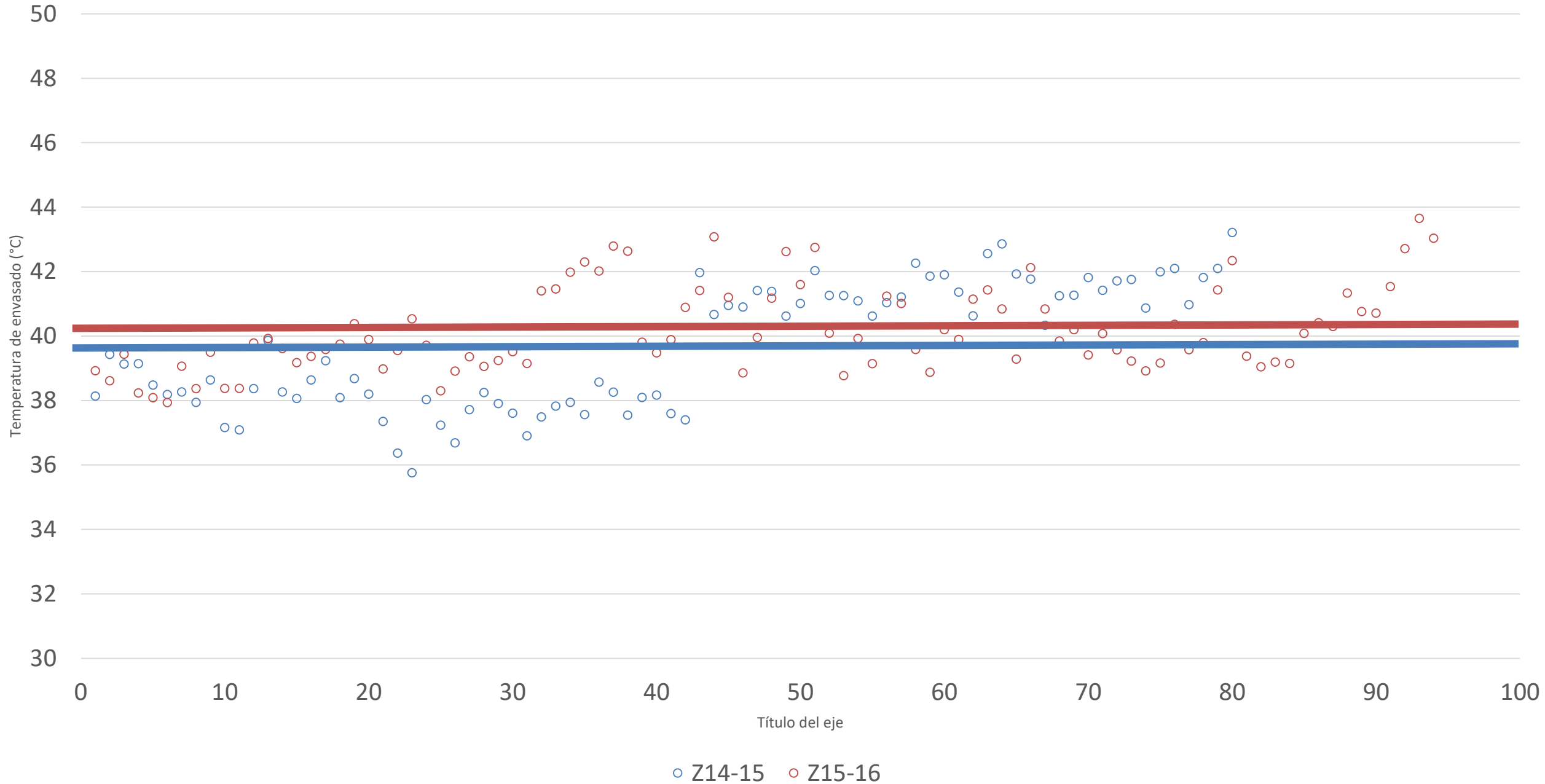




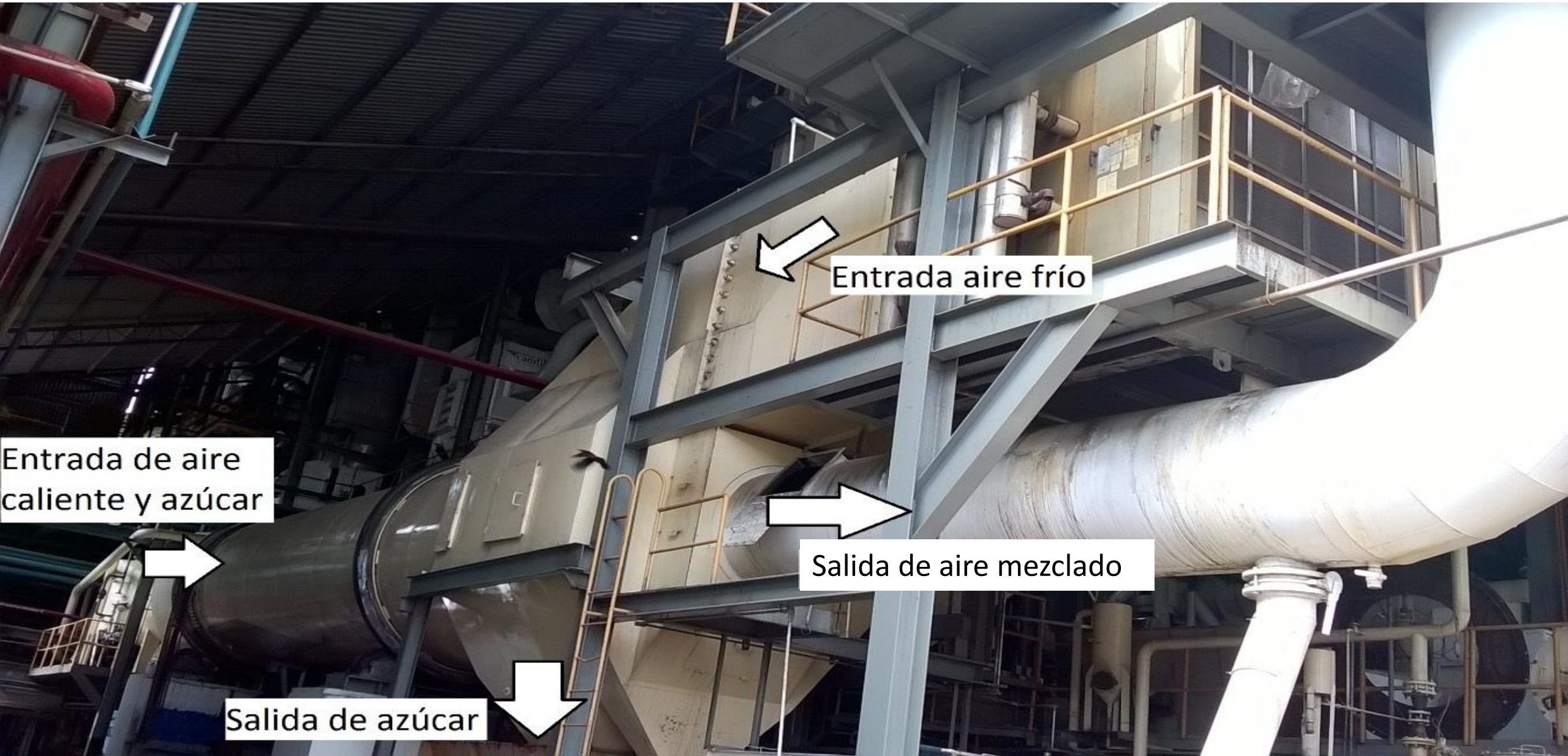
Incremento de color semanal histórico



Temperatura promedio de envasado (°C)



Diseño de la secador/enfriador de azúcar



LADO CALIENTE



LADO ENFRIADOR



Revisión bibliográfica

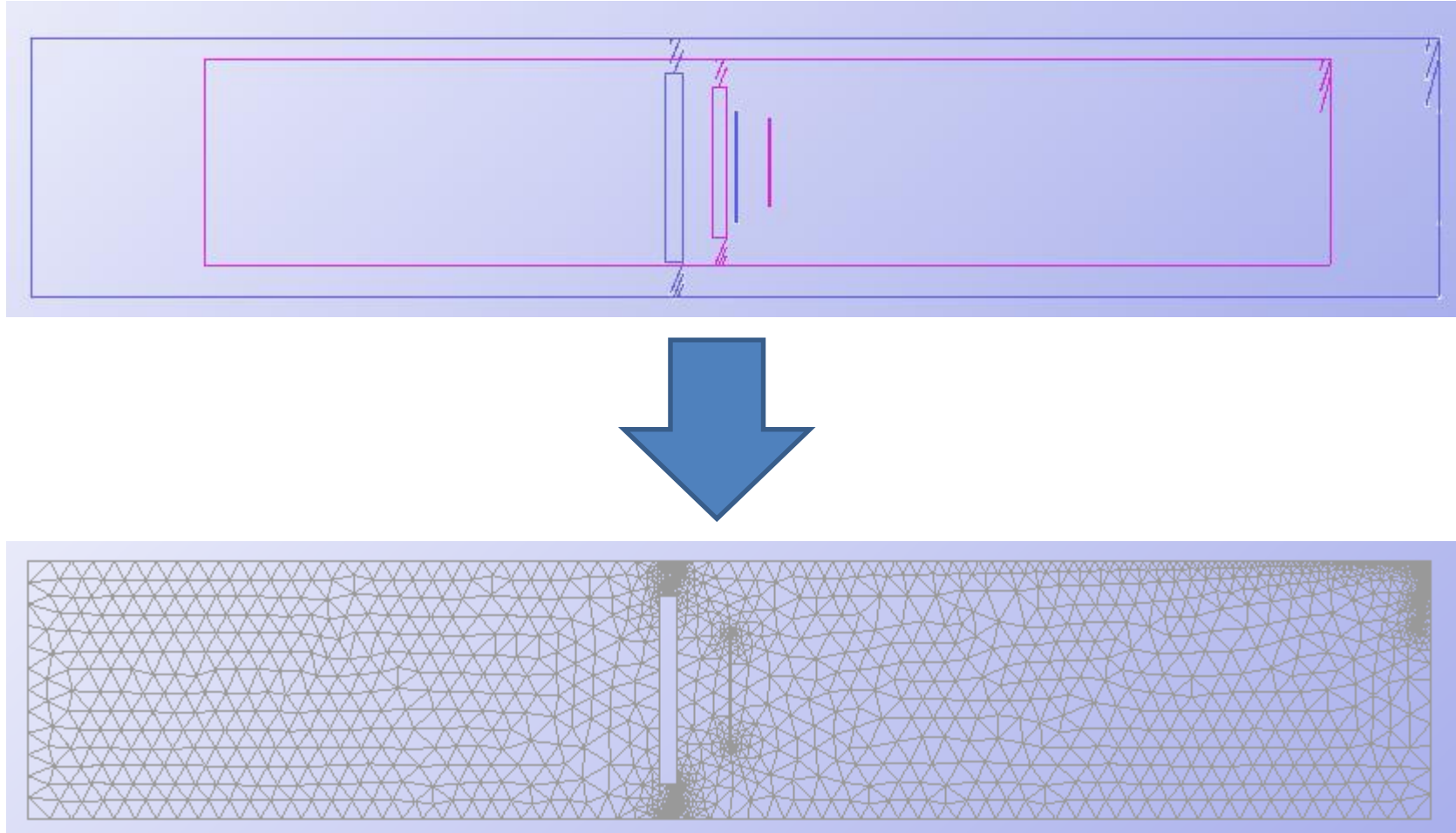
Si se incrementa*	Humedad de salida de azúcar	Temperatura de salida de azúcar
Humedad de azúcar de entrada (Humedad >1.5%)	Aumenta	Disminuye
Temperatura de azúcar de entrada (Temp. > 60°C)	Disminuye	Aumenta
Flujo de aire frio de entrada (aumentar en un 50%)	Disminuye	Disminuye
Temperatura de aire de entrada (Temp > 65°C)	No es afectada	Aumenta
Humedad relativa de entrada (HR > 50%)	Aumenta	Aumenta

*Limites definidos según investigaciones de expertos sobre el tema



PROPUESTA

Utilización de CFD para determinación de flujos de aire



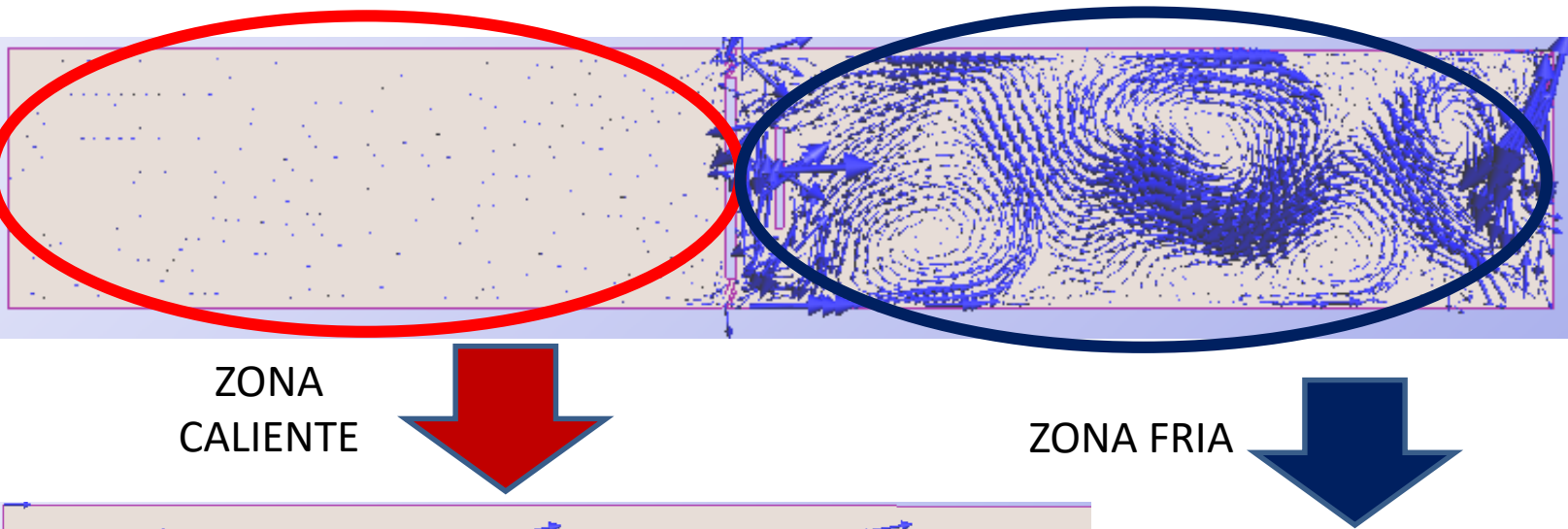
Utilización de CFD para determinación de flujos de aire

AIRE CALIENTE

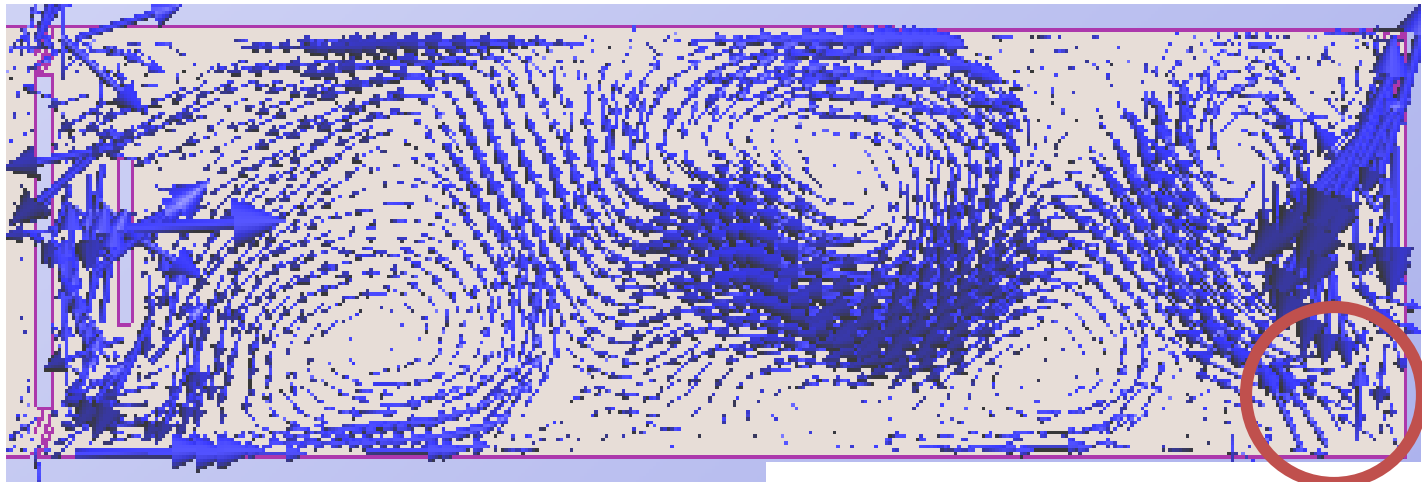
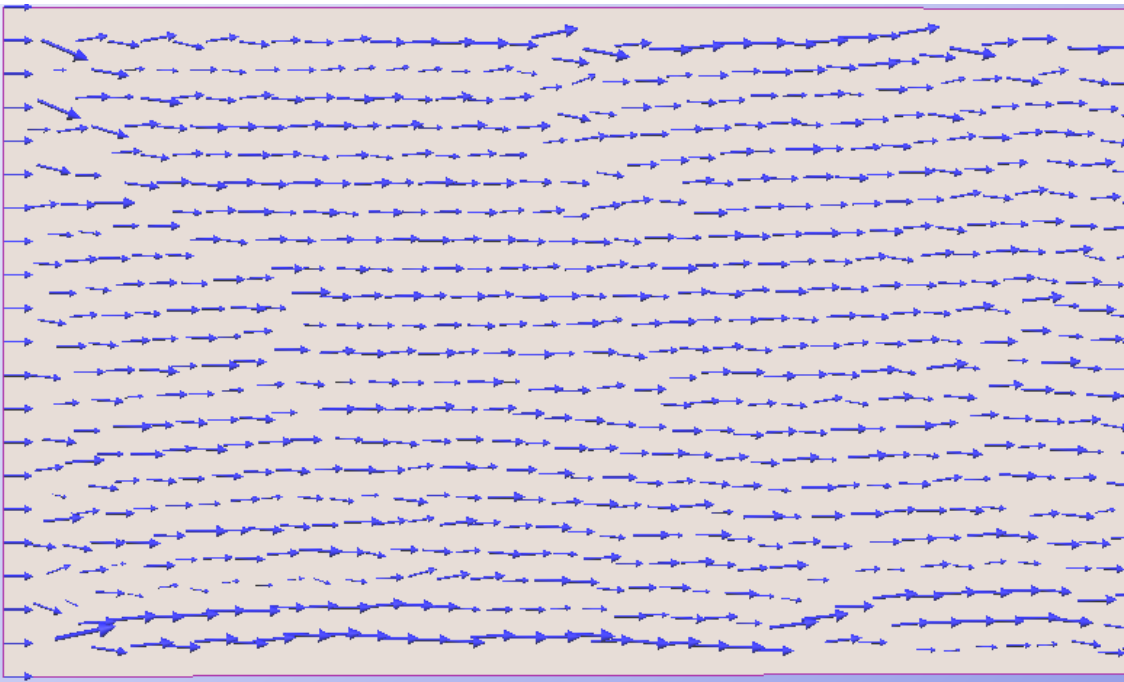
AIRE FRIO

AIRE ATMOSFERICO
POR SALIDA DE
AZÚCAR Y TERRONES

Secadora de Refinería - Propuesto



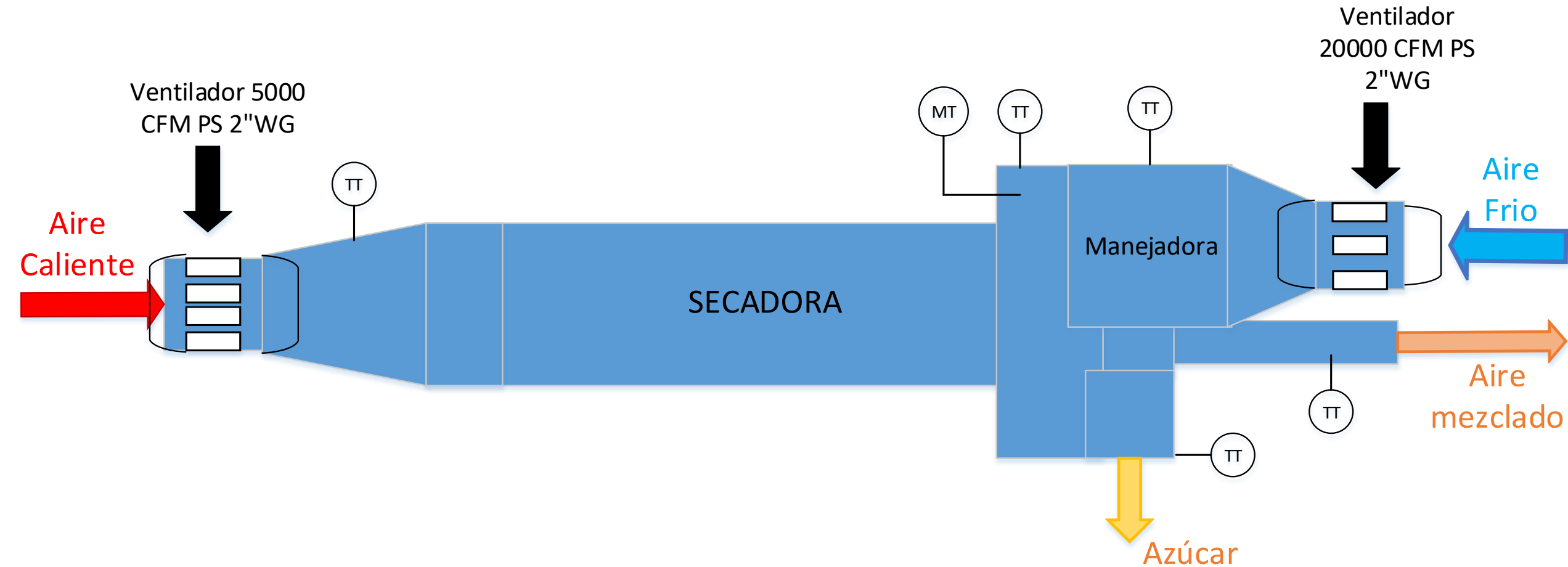
Aire	Caudal actual	Caudal Propuesto
Frío	13,378 CFM	20,000 CFM
Caliente	2,500 CFM	5,000 CFM
Mezclado	22,981 CFM	27,807 CFM



AIRE ATMOSFERICO POR SALIDA
DE AZÚCAR Y TERRONES

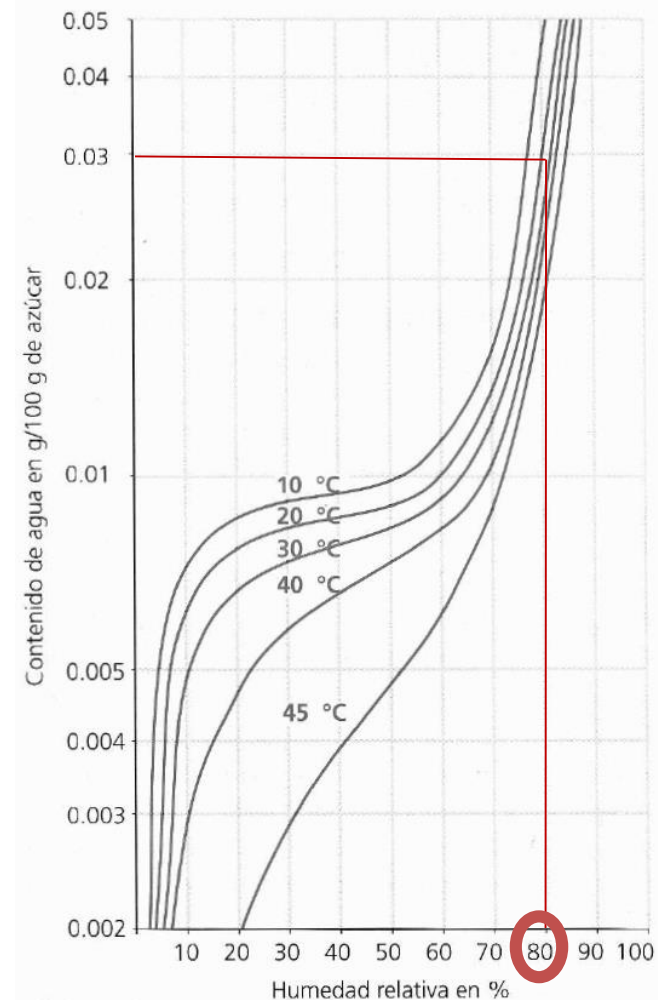
CASSA
Compañía Azucarera Salvadoreña, S.A. de C.V.

Esquema de ventiladores



Acondicionamiento de aire

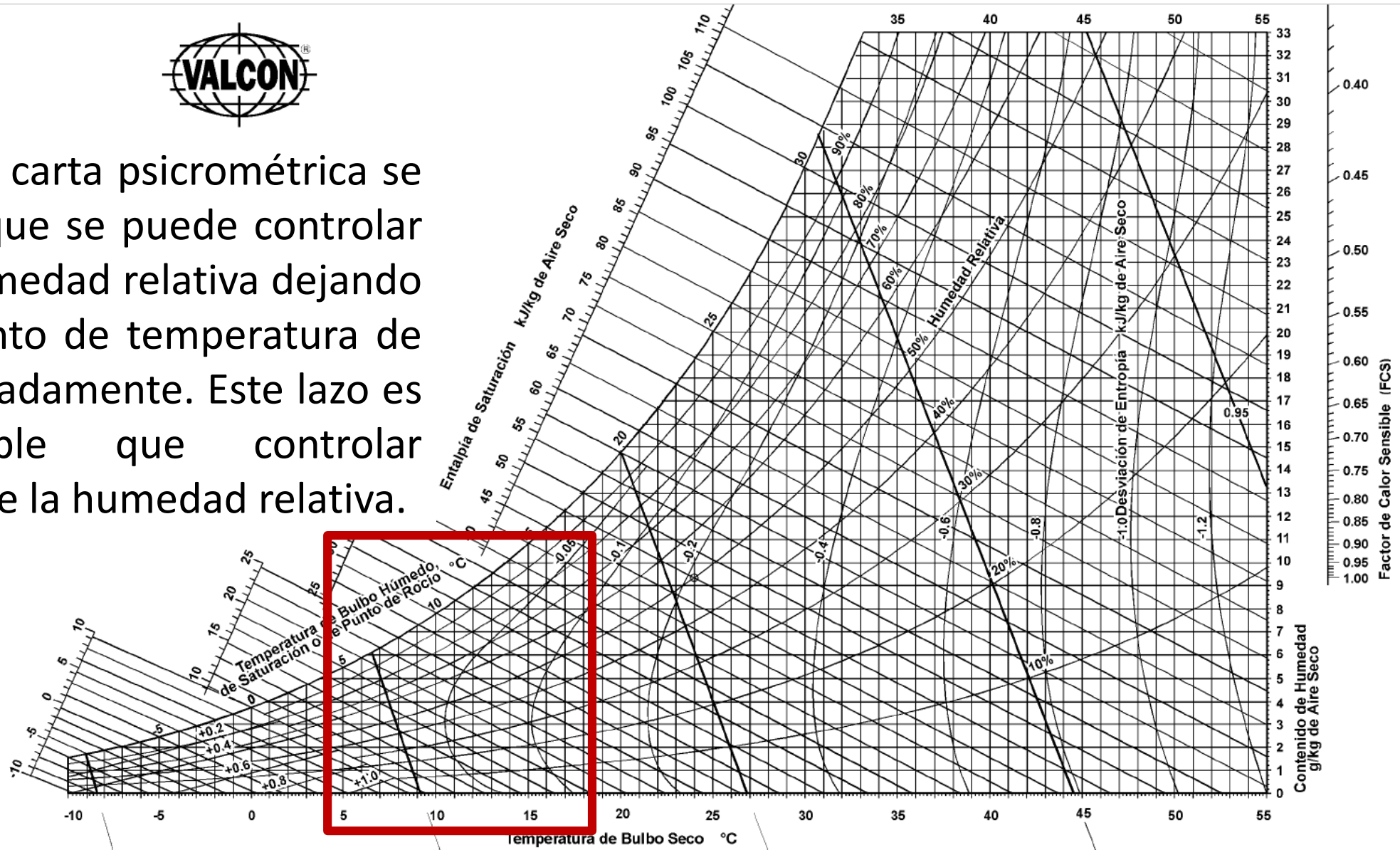
En base a las condiciones de equilibrio mostradas por Peter Rein se decidió operar el lado frío de la secadora de refinería con una humedad relativa entre 70-80% para estar en una humedad de azúcar entre 0.02-0.03%.



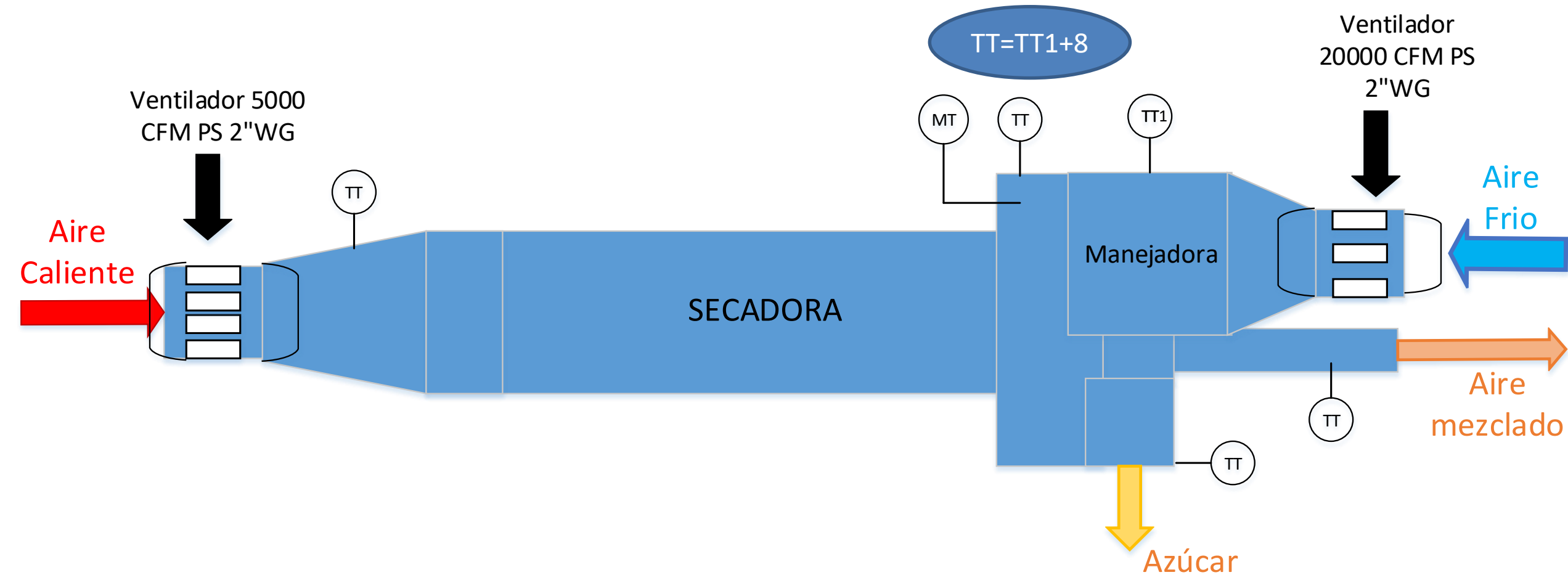
Lazo de control en aire frío



En base a la carta psicrométrica se determinó que se puede controlar mejor la humedad relativa dejando un incremento de temperatura de 7°C aproximadamente. Este lazo es más estable que controlar directamente la humedad relativa.



Esquema de ventiladores





PUESTA EN MARCHA

Instalación de ventiladores

LADO CALIENTE



LADO FRIO





Secadora Refineria

Aire mezclado

41.31

Temp. (C)

-1.955

Vacío (inH2O)

Aire frío

70

Vel. (%)

6.581

Temp. Sat. (C)

64.59

Hum. Rel. (%)

13.26

Temp (C)

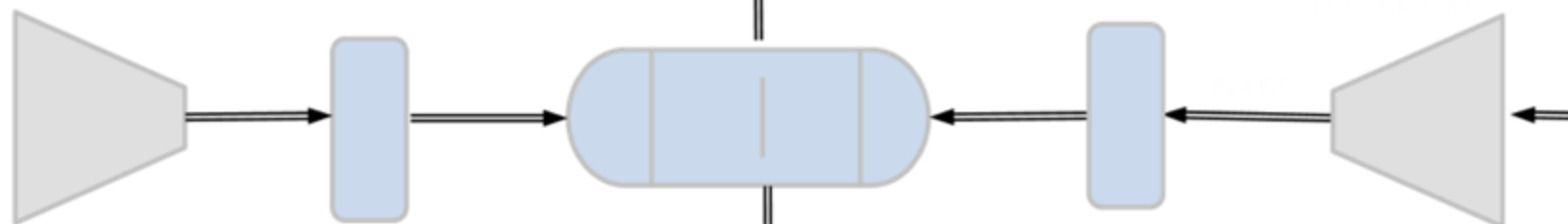
Aire caliente

65

Vel %

93.53

Temp. (C)



Salida Azúcar

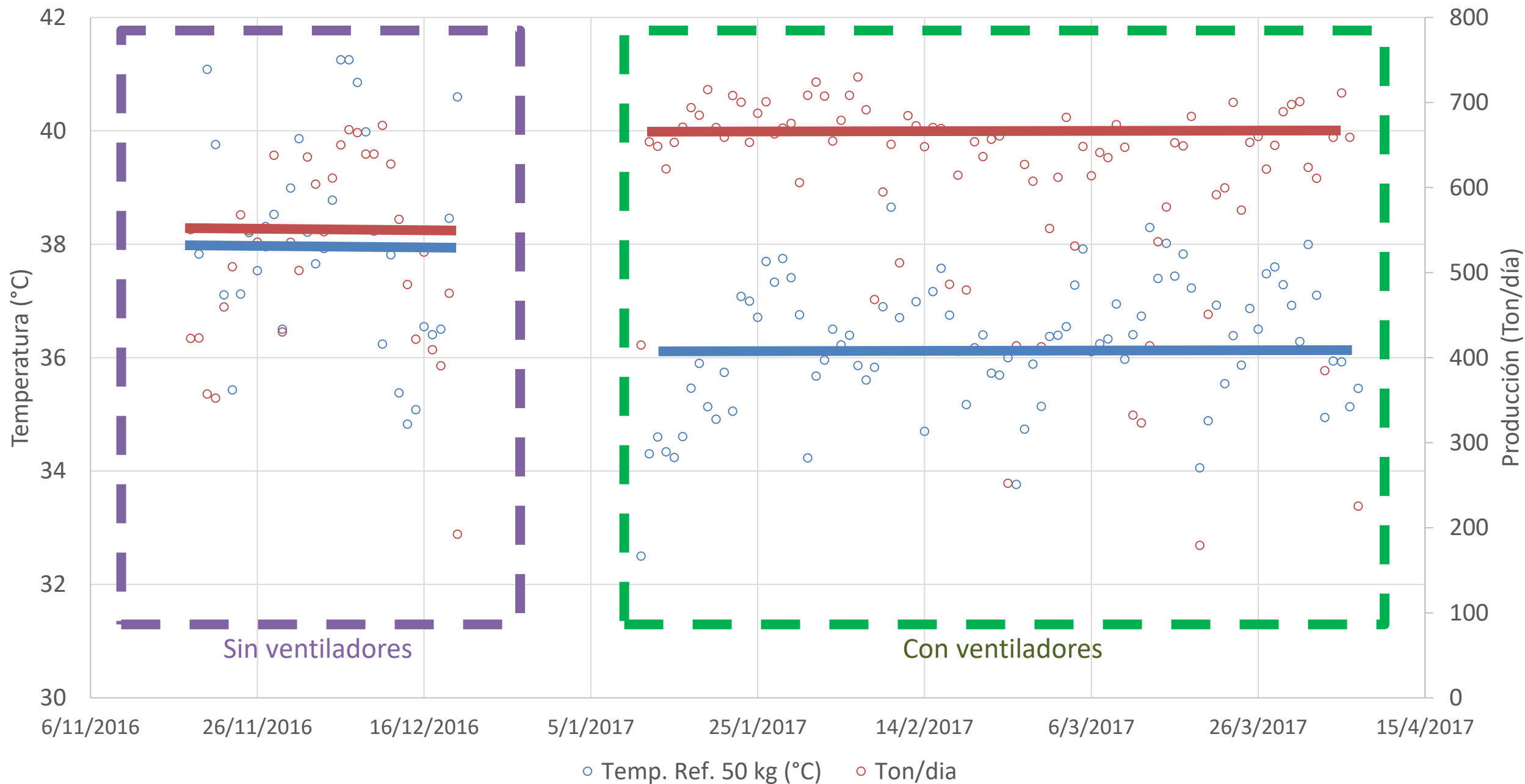
31.32

Temp. C

RESULTADOS

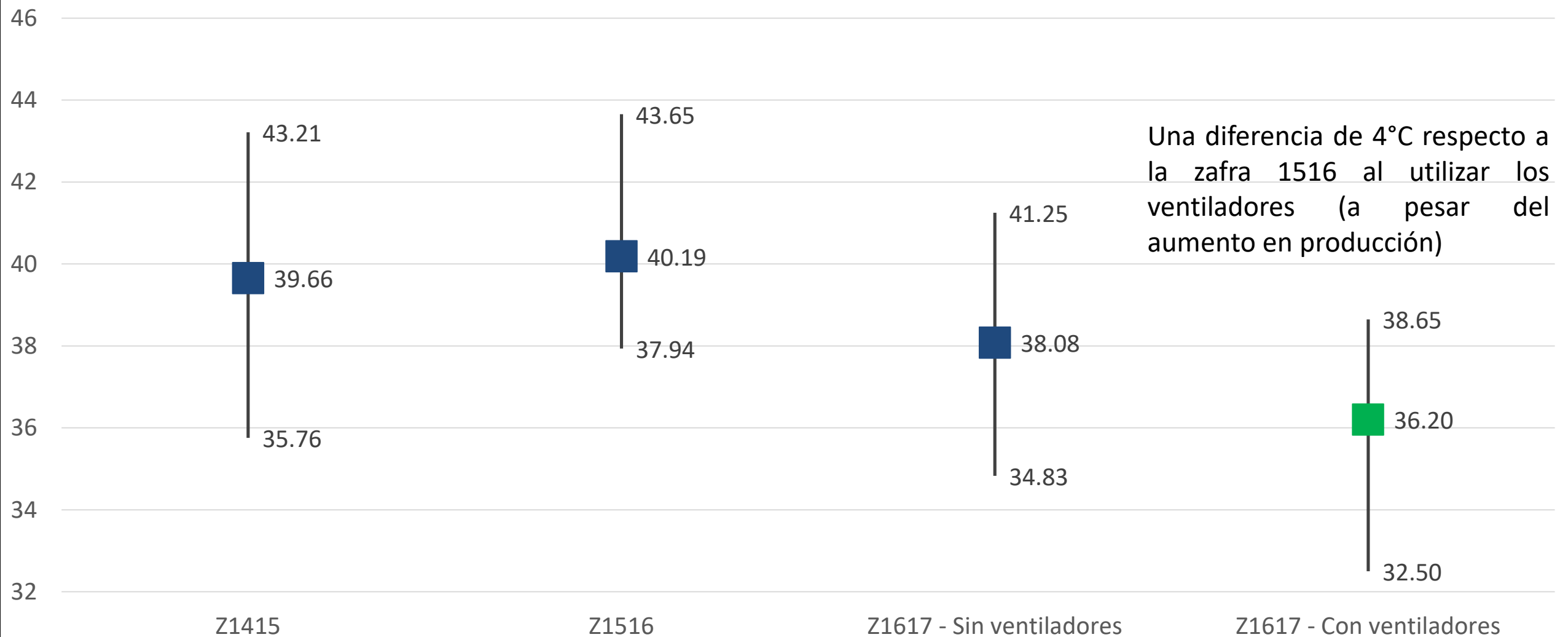
[illegible]

Temperatura de envasado (°C) y producción diaria (Ton/día)



Temperatura de envasado - Refinería

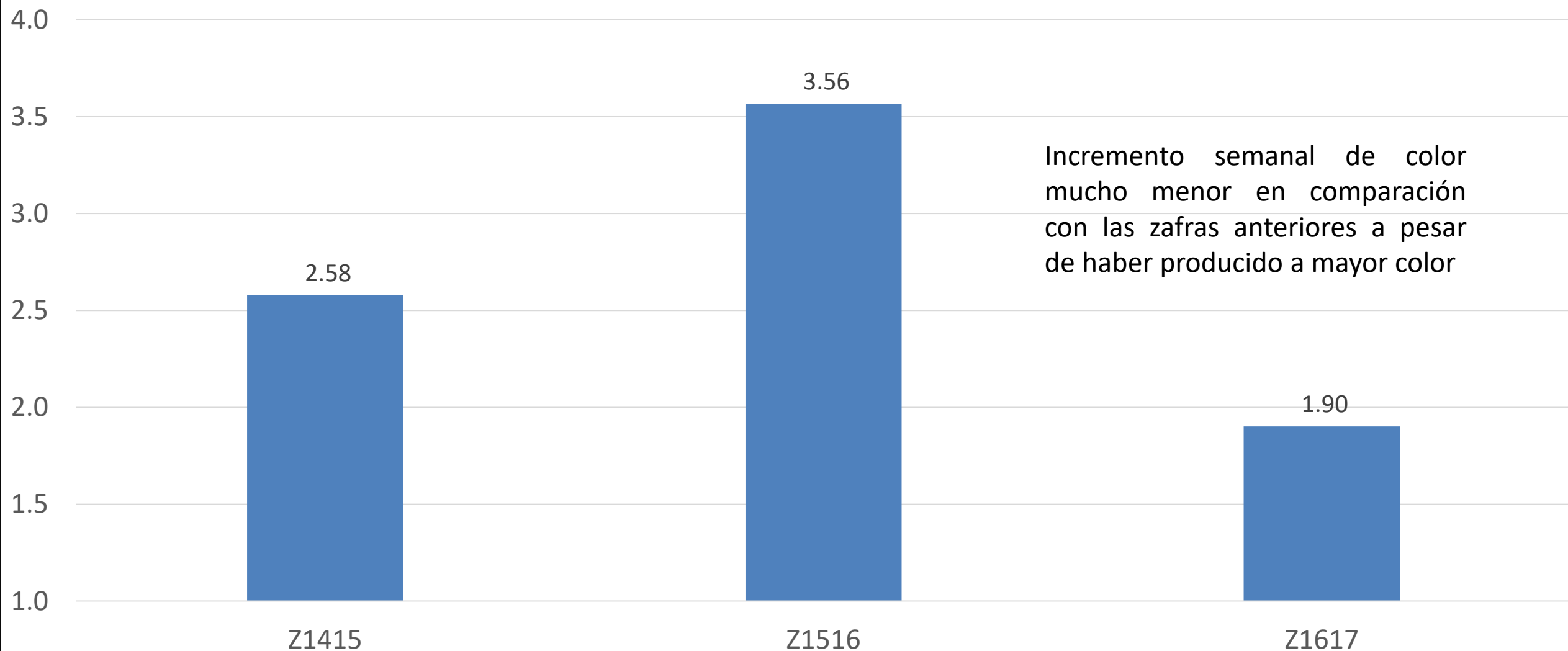
Comparativo de zafras – Azúcar refino





Incremento de color semanal

Semana 15 de almacenamiento





CONCLUSIONES

- 
- El uso de CFD permitió hacer un correcto diseño de los ventiladores de tal forma que no hubiera una sobrepresión al interior de la secadora que hiciera que el aire frío invadiera la zona de aire caliente.
 - Se logró disminuir el incremento de color semanal hasta 1.9% semanal a pesar de haber producido a un color mayor en comparación a zafras anteriores.
 - La temperatura se redujo en 4°C aproximadamente a pesar del incremento de producción realizado en la refinería.



BIBLIOGRAFÍA



- Baird, J. C., & Beatts, R. M. (1989). *Design and operational aspects of Macknade's sugar dryer station*. Proceedings of Australian Society of Sugar Cane Technologists.
- Castrillón, N., Pabón, B., & Reif-Acherman, S. (2011). *Influencia de las condiciones del secado en el aterronamiento y la compactación del azúcar almacenado*. Ingeniería y competitividad.
- Goniva, C., Kloss, C., Hager, A., & Pirker, S. (2010). *An open source CFD-DEM Perspective*.
- Hodgson, M. C., & Keast, W. J. (1984). *Rotary drier flight design*. Proceedings of Australian Society of Sugar Cane Technologist.
- Kelly, J. J., & O'Donnell, P. (1977). *Residence time model for rotary drums*. IChemE.
- Kloss, C., Goniva, C., Aichinguer, G., & Pirker, S. (2009). *Comprehensive DEM-DPM-CFD simulations - model, synthesis, experimental validation and scalability*. Seventh International Conference on CFD in the Mineral and Process Industries.
- Pax, R., Cronin, A., McFarlane, M., & Plank, A. (1998). *A new approach of a sugar dryer*. Proceedings of Australian Society of Sugar Cane Technologist.
- Schinkel, A. L., & Tait, P. J. (1994). *Guidelines for better sugar dryer operation*. Proceedings of Australian Society of Sugar Cane Technologists.
- Schinkel, A. L., Tait, P. J., & R., G. C. (1994). *The development and application of a generalised model for sugar drying*. 9th International Drying Symposium.
- Shadlow, P. J., Wright, P. G., & Watson, L. J. (1996). *Sugar drier modelling and control*. Proceedings of Australian Society of Sugar Cane Technologists.
- Shahhosseini, S., Cameron, J. T., & Wang, F. (2000). *A simple model for solid transport in rotary dryers*. An international Journal.
- Steindl, R. J. (2007). *Optimising the Performance of rotary sugar dryers through modelling and control*. Proceedings of international society of sugar cane Technologist.

PREGUNTAS

