

TRITON *ice*

Estudio de Temperatura



Autor: José Antonio Agudo Rodríguez

Ingeniero Superior Industrial

Director de producción en Iniciativas y Proyectos Hosteleros.

1. OBJETIVOS

El objetivo del estudio es analizar la transferencia de temperatura del dispensador con el exterior y consecuentemente la evolución de la temperatura de la cerveza en el tiempo.

- Evolución de la temperatura en el tiempo.
- Tiempo de mantenimiento o recuperación de temperatura de entrada.
- Tiempo de alcance de temperatura máxima de consumo de cerveza.

2. DESCRIPCIÓN DE ESTUDIO

Se realiza un análisis de la evolución de la temperatura de la cerveza en el tiempo en unas condiciones reales de consumo.

2.1. Datos del dispensador

Dispensador diseñado y patentado por IPH, modelo Triton Ice, con capacidad de 4L y hielera exterior.

2.2. Condiciones de ensayo

- Temperatura de Entrada de Cerveza. Se realiza un ensayo con temperatura de entrada de cerveza de **5.2°C**. Se elige esta temperatura como posible temperatura de suministro de Cerveza real mediante Draft/ Botellas. Esta temperatura está en el punto medio de la temperatura recomendada para cerveza Pilsen. La temperatura de suministro recomendadas de Cerveza son las siguientes:

CERVEZA	TEMPERATURA SUGERIDA
Lagers y Pilsners	3°-7°C
Weissbiers y otras cervezas de trigo	4°-10°C
Lambics y Sours	4°-10°C
Especiales belgas y Triples	4,5°-7°C

- Temperatura de Laboratorio de ensayo. Los ensayos se realizan a una temperatura ambiente controlada de **25°C**. Se elige esta temperatura al ser una temperatura estándar para realizar pruebas de laboratorio en uso científico. Igualmente es una temperatura estándar en locales incluso en exteriores en clima templados - cálidos. (1)

2.3. Instrumentos de medida utilizados

- Datalogger medidor de temperatura.

Medidor de temperatura de 4 canales con capacidad para almacenar 2 Gb de datos. La medición se realiza mediante sondas de temperatura Termopar tipo K.

Marca	GAIN EXPRESS
Fabricante	Gain Express Holdings Ltd
Modelo	A0188598
Dimensiones del producto	17.78 x 7.62 x 12.7 cm; 558 gramos
Número de modelo del producto	A0188598
Número de producto	A0188598
Capacidad de almacenamiento digital	2 GB
Tiempo de respuesta	1 Segundos
Resolución del escáner	0.1 degrees_celsius



Ilustración 1. Datalogger de temperatura.

- Termómetro digital Patrón. Se utiliza termómetro digital patrón para una calibración inicial de las 4 sondas de temperatura.

2.4. Ejecución de la prueba.

Se simula un uso real del dispensador con 4 servicios/vaciados de cerveza. Inicialmente se realiza un servicio estimado de 1L (3 Vasos de 33 cl. por ejemplo). A los primeros 20 minutos se sirve otra vez 1 L. Luego se hace otro servicio a los 40 min. Por último, se sirve el litro restante a los 60 minutos.

Se toman muestras de temperatura de manera continua con el datalogger y se toman estos puntos de vaciado como hitos de control de temperatura de servicio.

El líquido se va vaciando en cada hito marcado, pero el litro final se deja en el dispensador si aún no ha alcanzado la temperatura máxima de consumo de 7° (**Tmax**), para obtener información de la capacidad máxima refrigeradora del dispensador.

Resumen de hitos en la adquisición de datos:

- Temperatura de entrada y temperatura de 1^{er} servicio (**Te**).
- Temperatura de 2^o servicio a los 20' (**T20'**)
- Temperatura de 3^{er} servicio a los 40' (**T45'**)
- Temperatura del 4^o servicio a los 60' (**T60'**)
- Tiempo de mantenimiento o recuperación de temperatura de entrada (**Te**). (**Tiempo Te**)
- Tiempo de temperatura máxima de consumo (**Tiemp MAX**)

2.5. Zonas de toma de temperatura

La temperatura se toma mediante una de las sondas en una zona central del Vaso a unos 2.5 cm del Colector, aproximadamente situado en la zona media del espacio que ocupa 1 litro. Se toma esta referencia ya que se estima es la temperatura media del litro de cerveza que se va a servir en la ronda. (**Tc**)

Igualmente se toma la temperatura de la Hielera con otra sonda (**Th**) y la temperatura exterior (**Te**).

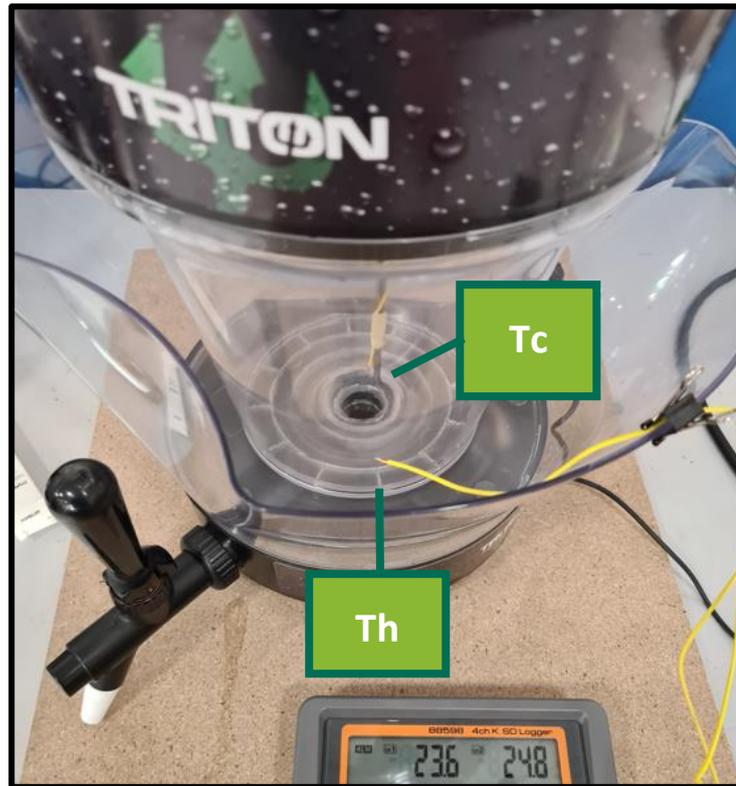


Ilustración 2. Puntos de toma de temperatura de sondas en el dispensador

2.6. Preparación de la prueba

- **Calibración de datalogger.** Se comprueba la calibración de sondas con termómetro patrón al inicio de cada prueba, calibrando el offset de la sonda que se observe necesario.
- **Enfriado de cerveza.** El enfriado y suministro de cerveza se realiza mediante dispensador de cerveza con temperatura regulable. La temperatura de entrada es comprobada antes de comenzar la prueba mediante termómetro patrón y datalogger.



Ilustración 3. Dispensador de cerveza utilizado con capacidad refrigeradora y control de temperatura.

- **Preparación de Hielera.** En este caso se llena la Hielera con hielo y agua según indicaciones de uso. Se llena con una bolsa de hielos en este caso (2 kg) y posteriormente se hecha agua hasta la línea marcada en la Hielera.

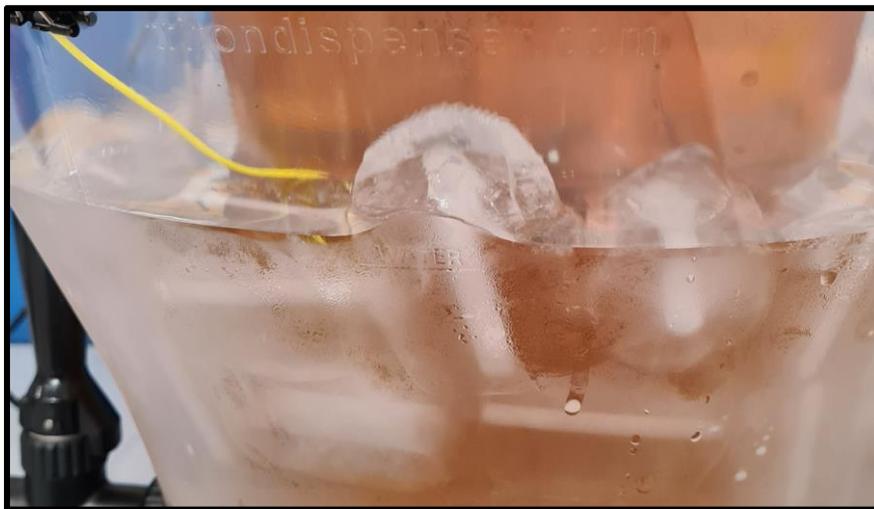


Ilustración 4. Muestra de llenado de Vaso con cerveza y Hielera con hielos y agua hasta la marca.

- **Montaje final de toma de medidas.** Se muestra a continuación el montaje final para la toma de medidas al comienzo de la prueba.

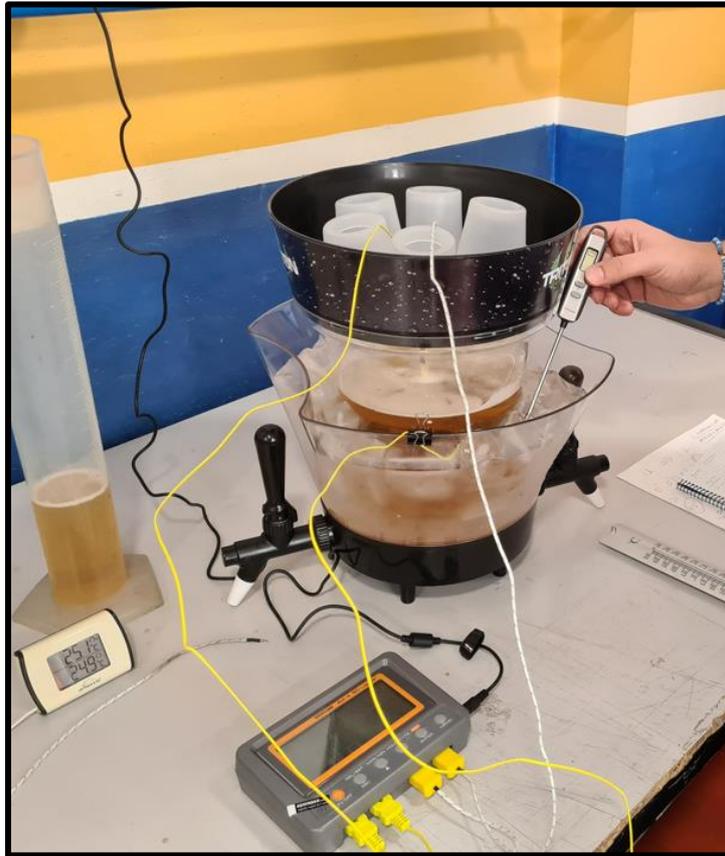


Ilustración 5. Montaje final para toma de medidas al inicio de la prueba

- **Vaciado de cerveza.** Cómo se indica anteriormente se vacía 1 litro de cerveza para simular el consumo en los Hitos marcados para la prueba (Inicio, 20 minutos y 45 minutos).

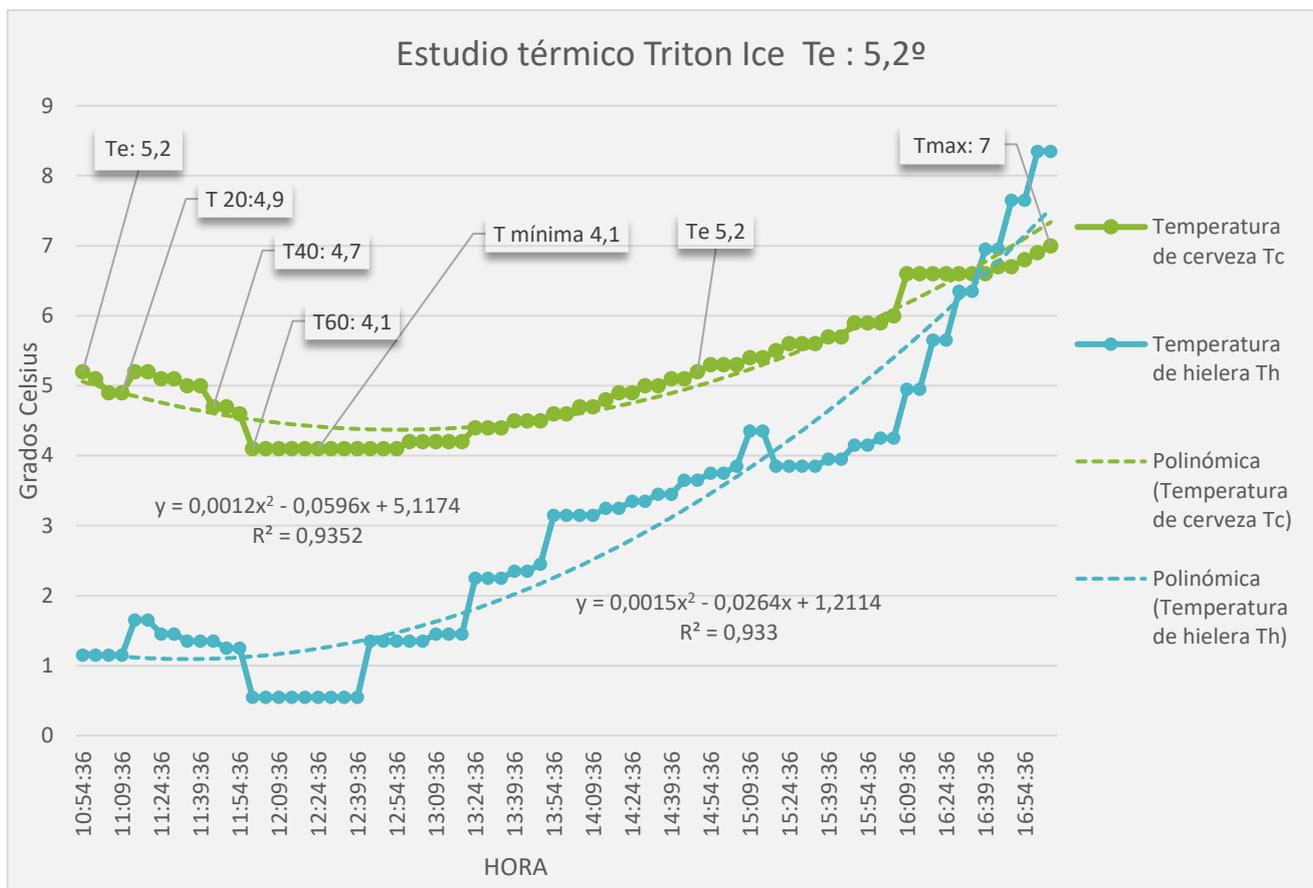


Ilustración 6. Vaciado de cerveza

3. RESULTADOS

3.1. Prueba de temperatura para temperatura de entrada **Te = 5,2°**

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos del datalogger. Se incluye una línea de tendencia polinómica para alisar y corregir errores de medida. La prueba comienza a las 10:55 h:

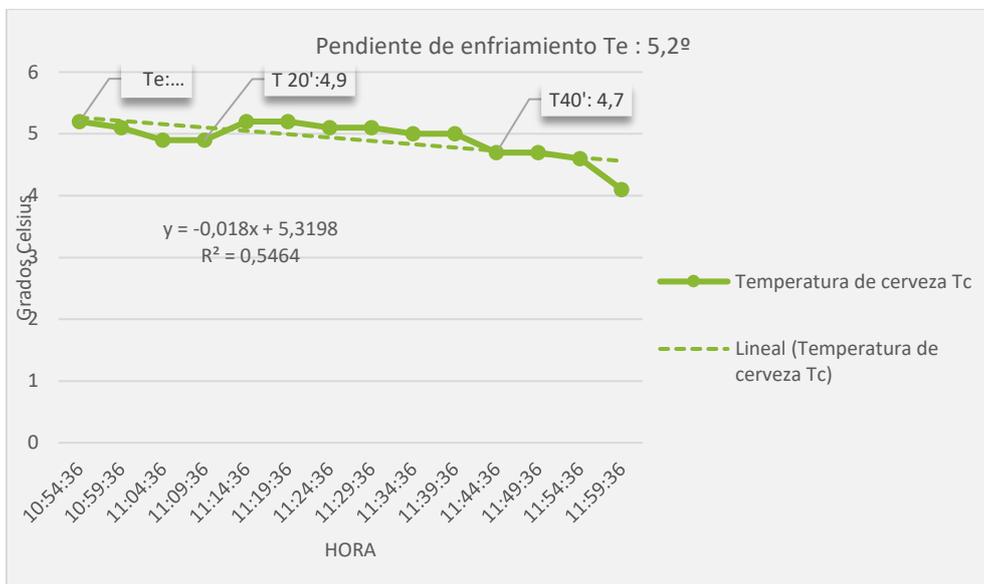


Datos obtenidos para los hitos marcados:

- Temperatura de entrada y temperatura de 1^{er} servicio **Te = 5.2°**
- Temperatura de 2° servicio a los 20' **T20 = 4.9°**
- Temperatura de 3^{er} servicio a los 40' **T45 = 4.7°**
- Temperatura de 4° servicio a los 60' **T45 = 4.1°**
- Temperatura mínima alcanzada **Tmínima = 4.1°**
- Tiempo de mantenimiento o recuperación de temperatura de entrada (Te). **Tiemp Te = 3:55:00 h**
- Tiempo de temperatura máxima de consumo **Tiemp MAX = 6:10:00 h**

Otros datos obtenidos de la prueba:

- Potencia de enfriamiento. Se calcula aquí la pendiente media de descenso de temperatura en la etapa de enfriamiento, la cual tomamos el tiempo de consumo de la cerveza (1hora):



- La pendiente de la curva en este tramo ofrece un descenso de temperatura medio de $-0.02 \text{ }^\circ/\text{min}$

4. CONCLUSIONES Y VENTAJAS

De los datos obtenidos se sacan las siguientes conclusiones:

- 1) El estudio térmico muestra las siguientes ventajas:
 - 1.1. Triton Ice baja la temperatura de 5.2° hasta 4.1°.
 - 1.2. Triton Ice mantiene durante 6 horas la cerveza a una temperatura apta para el consumo (menos de 7°C).

Esto se ha conseguido debido a su diseño en el que la Hielera al estar en la exterior crea una capa de aislamiento, haciendo que la cerveza esté en contacto con un fluido a 1.5 °C.

- 2) La durabilidad eficiente de la carga de hielo en la Hielera de Triton Ice es de aproximadamente 3 – 4 horas punto en el cual alcanza una temperatura de 3 – 4 °C. Esto se traduce en una utilización de la misma carga de hielo en unos 2 – 3 servicios.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) [Temperatura ambiente - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)