

# Reporte de Laboratorio

22/04/2021

Descripción: 2° Visita al túnel de viento de la UCR para probar el programa de registro de datos.

Hora de inicio: 9:00 am

Hora de finalización: 3:00 pm

Participantes: Nestor Martínez Soto (Estudiante)

Gustavo Richmond Navarro (LIENE)

## Resumen

Se realizaron dos experimentos, el primero consistió en determinar el comportamiento del equipo en vacío, mientras que el segundo consistió en registrar la velocidad medida por los equipos del túnel de viento y la velocidad medida por el sistema propio de adquisición de datos, los cuales serían usados para calibrar el equipo.

## Curva de funcionamiento del equipo

Se registraron los datos de velocidad en 8 valores diferentes (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 y 1700 RPM), mientras el túnel operaba sin ningún equipo en la sección de pruebas. También se registraron las condiciones atmosféricas en que se realizaron las mediciones.

Según el fabricante [1], la relación existente entre las RPM del motor y la velocidad en el

túnel de viento corresponde a una función lineal.

## Comparación entre el anemómetro de copas y el tubo de Pitot.

En la Figura 1 se puede ver el montaje del anemómetro de copas en la sección de pruebas del túnel de viento.



Figura 1. Montaje del anemómetro de copas.

Se realizaron pruebas en 7 velocidades diferentes (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600 RPM), además se repitió el

experimento 2 veces más para las velocidades anteriores, además de realizarse en un orden aleatorio, esto para asegurar repetibilidad. Cada toma de datos duró 5 minutos.

La frecuencia de muestreo del programa de adquisición de datos propio es de 1 Hz,

mientras que la del software del túnel se configuró en 100 Hz.

## Resultados

La curva de funcionamiento obtenida se puede ver en la Figura 2. Se muestra la velocidad promedio, así como las velocidades mínimas y máximas registradas.

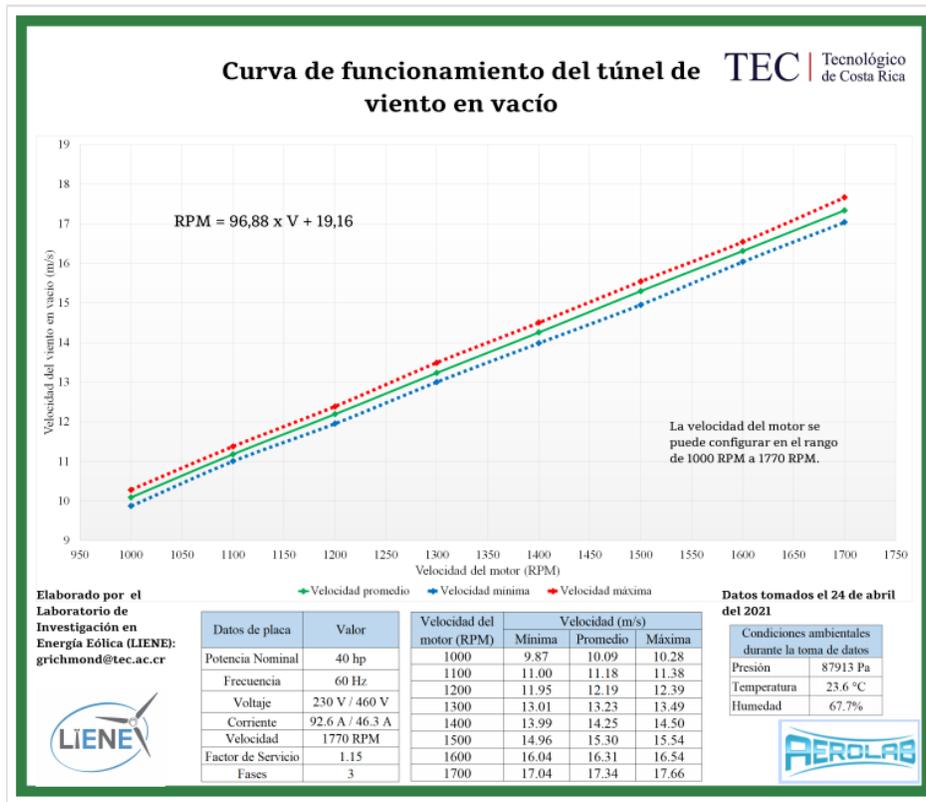


Figura 2. Curva de funcionamiento del túnel de viento en vacío.

A partir del segundo experimento se obtuvo las velocidades promedio en 7 puntos diferentes. Las condiciones ambientales en las cuales se realizó el segundo experimento se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones ambientales durante el experimento.

Condiciones ambientales	Valor
<i>Presión (kPa)</i>	87,9
<i>Temperatura (°C)</i>	25,3
<i>Humedad (%)</i>	69,4

La comparación entre los resultados del anemómetro de copas y el tubo de Pitot se muestran en la Figura 3. Ambos conjuntos de

datos poseen un comportamiento lineal. Con los datos anteriores se realizó una regresión lineal para calibrar el anemómetro.

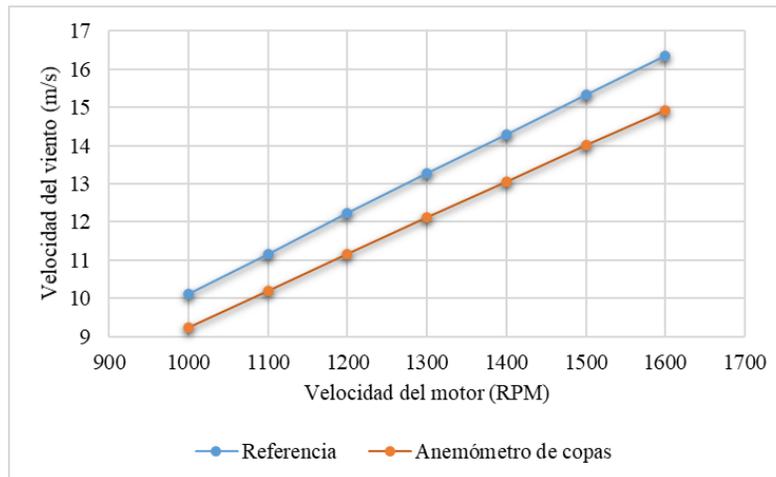


Figura 3. Velocidad promedio registrada por el tubo Pitot del túnel de viento y el anemómetro de copas en función de la velocidad del motor.

## Referencias

La función de salida del anemómetro de copas es la siguiente:

$$V_{Referencia} = 1,09475 \cdot V_{Fabricante} + 0,00004 \frac{m}{s}$$

Con la función anterior se puede actualizar el programa para reportar la velocidad del viento de manera exacta. En esta visita no se realizó una prueba con la función actualizada, lo cual queda pendiente para una próxima visita.

Se registraron valores aceptables en la desviación estándar, esto gracias a la inclusión de sistema Anti-rebote en el código.

- [1] N. Kostreski y D. Grimm, *Atmospheric Boundary Layer Tunnel Operations: Manual*, 2017.