

Autores:

Pezzotti, Santiago; Nadal Mora, Vicente J.; Sanchez, Hadrian; Piechocki, Joaquín

Grupo de ingeniería aplicada a la industria GIAI,

UIDET GTA- GIAI, Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

E-mail: [gjai@ing.unlp.edu.ar](mailto:gjai@ing.unlp.edu.ar)

## I. INTRODUCCIÓN

El efecto Magnus es un fenómeno físico en el que un cuerpo en rotación sumergido en una corriente de fluido experimenta una fuerza de sustentación, además de la fuerza de la fuerza de resistencia aerodinámica. La fuerza de sustentación es perpendicular al eje de rotación del eje y a la dirección de la velocidad de la corriente libre.

A lo largo de los años diversos autores han publicado trabajos relacionados con el efecto Magnus, debido a la gran importancia por sus aplicaciones. El efecto Magnus puede afectar significativamente la trayectoria de un cuerpo en rotación moviéndose en un fluido. Es la causa de la desviación en la trayectoria de proyectiles giratorios y pelotas deportivas, como balones de fútbol, pelotas de golf, pelotas de béisbol, etc.

Así mismo, ha sido estudiado para cuerpos en vuelo libre afectados por el viento donde su trayectoria se ve modificada, producto de la rotación. En la UIDET GTA-GIAI estudiamos el efecto Magnus desde el año 2009.

El presente trabajo comprende el estudio experimental del efecto Magnus en un túnel de viento sobre 3 cilindros circulares en rotación, provistos de aletas de diferentes tamaños; allí se midieron fuerzas de sustentación y resistencia aerodinámicas generadas por los cilindros, así como también se realizaron visualizaciones del flujo en el entorno de los modelos.

## II. DESARROLLO

**ENSAYOS EXPERIMENTALES:** → TÚNEL DE VIENTO → ENSAYO DE MEDICIÓN DE FUERZAS (SUSTENTACIÓN ( $L$ ) Y RESISTENCIA ( $D$ )) → DETERMINACIÓN DE COEFICIENTES AERODINÁMICOS ( $C_L$  Y  $C_D$ )

→ ENSAYO DE VISUALIZACIÓN DE FLUJO EN EL ENTORNO DE LOS CUERPOS

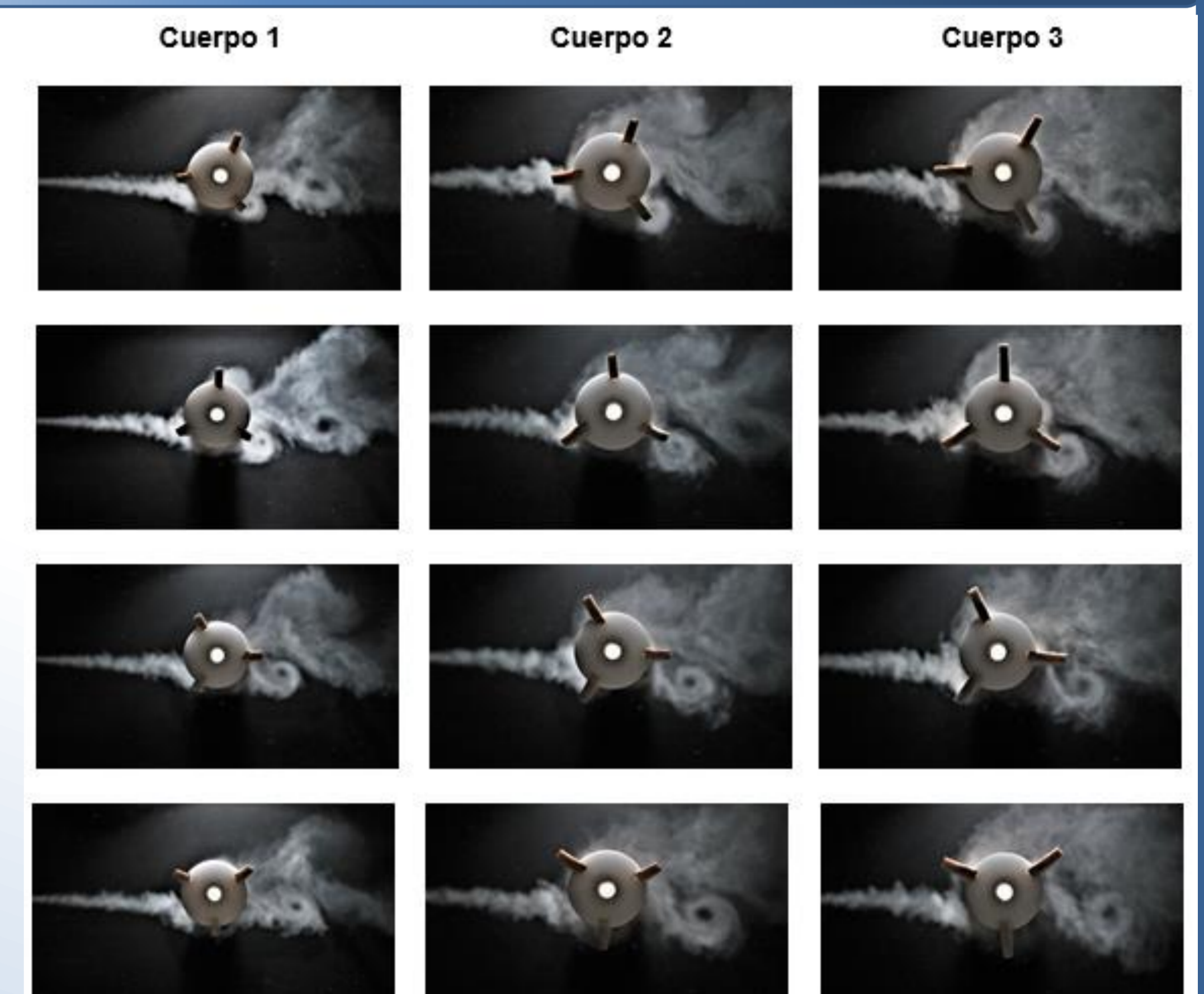
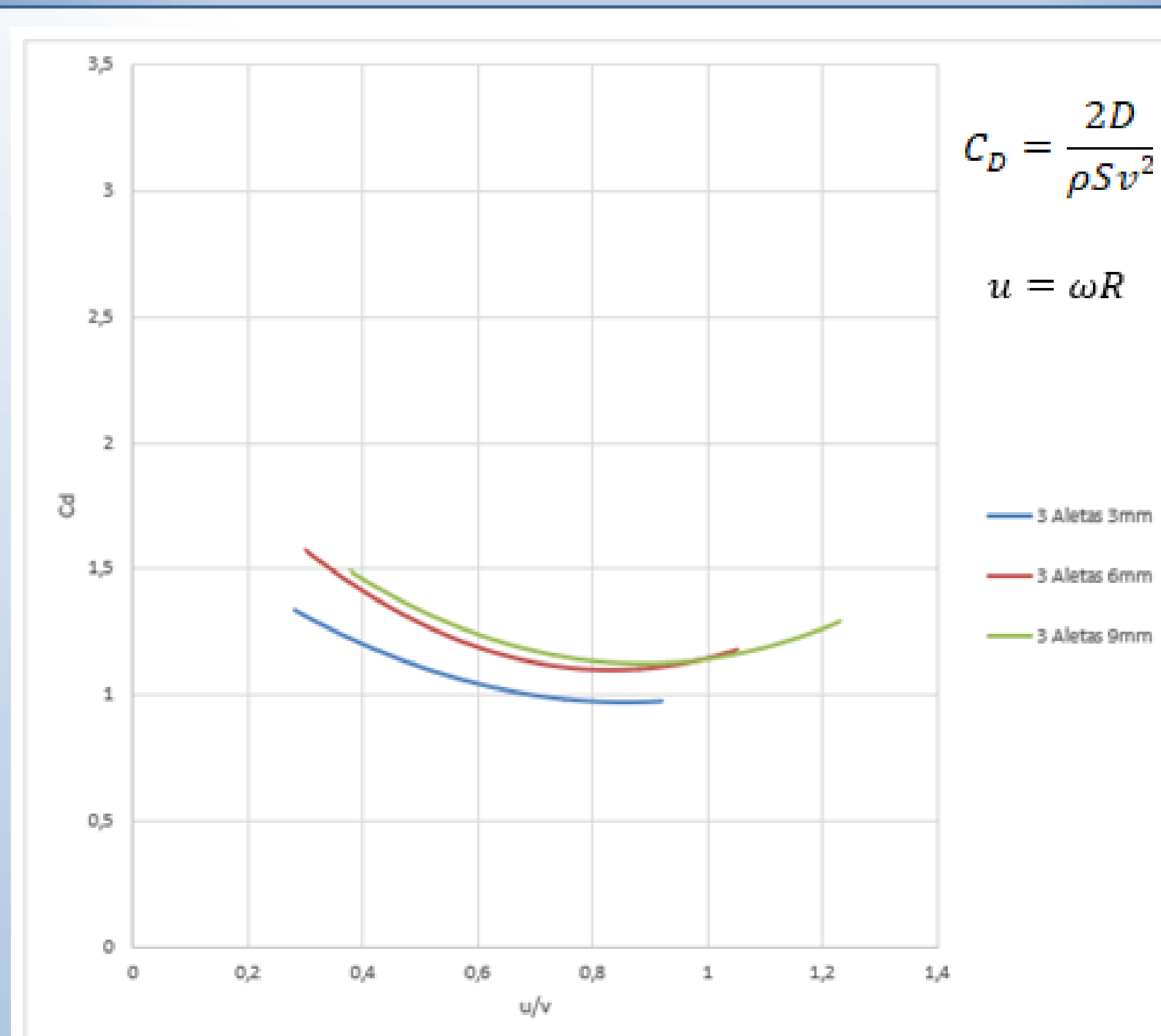
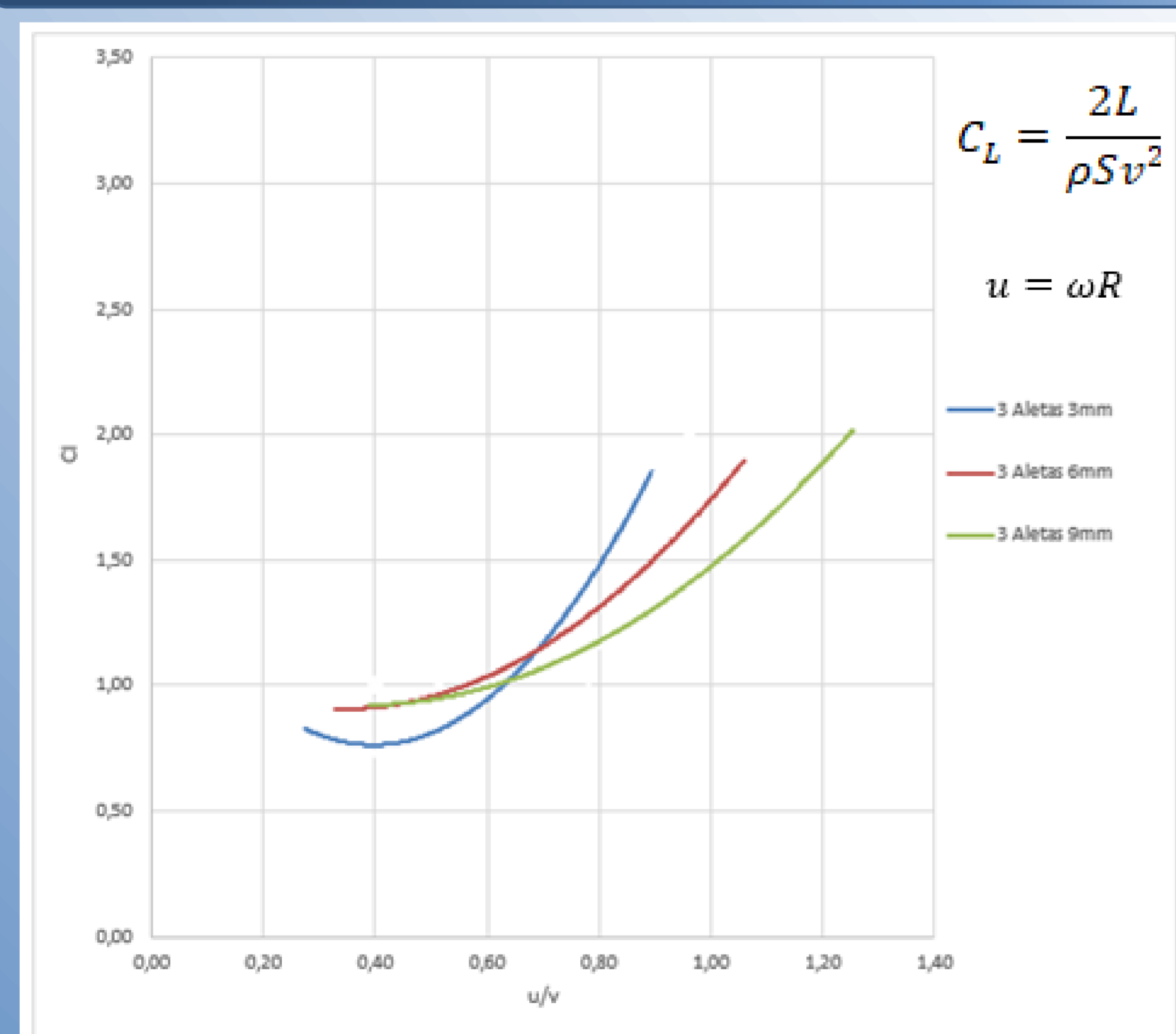
Los ensayos se realizaron a las velocidades de rotación ( $\omega$ ) de los cuerpos de 1950, 2310, 2520 y 2725 rpm; para las velocidades de la corriente de aire ( $u$ ) de 5, 8, 10 y 12 m/s.

### MODELOS:

- El largo de los 4 cuerpos es de 180 mm
- Diámetro del cilindro: 26mm
- Espesor de las aletas: 3mm
- Cuerda de aletas:
  - Cuerpo 1: 3mm
  - Cuerpo 2: 6mm
  - Cuerpo 3: 9mm



## III. RESULTADOS



## IV. CONCLUSIONES

Al aumentar el tamaño de las aletas se obtuvo un valor similar de  $C_L$  para los 3 cuerpos, pero para mayor relación de velocidades  $u/v$ . Es decir, que para obtener un mismo valor de  $C_L$  se requirió mayor velocidad de rotación cuando se aumentó el tamaño de las aletas respecto al cuerpo con aletas más pequeñas.

Los valores de  $C_D$  para los cuerpos con aletas de 6 y 9 mm son similares, mientras que el cuerpo con aletas de 3 mm presenta valores de  $C_D$  inferiores.

El tamaño de los remolinos y su localización diferencian el patrón de flujo entre todos los cuerpos. Mientras más largas son las aletas, más grandes son los remolinos y más ancha la estela, esto explica el aumento de la resistencia aerodinámica. En todos los casos, el remolino inferior está claramente definido y su tamaño aumenta con el tamaño de la aleta y con la relación de velocidad, lo que explica la ganancia de sustentación entre los cuerpos. Con el aumento de la relación de velocidad, la estela se desvía más hacia la parte superior, lo que evidencia el fenómeno de generación de sustentación.