



FACULTAD
DE INGENIERIA



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA

ENSAYO DE EXTRACTORES DE TECHO

Comitente:

"EL MOLINO S.R.L."

Ing. Daniel Schenzer

Ing. Ruben Ugoiti

Tecnól. Mec. Gabriel Rey



EXTRACTORES EOLICOS **LOYFRAN®**

LOS EXTRACTORES **LOYFRAN** SE PRESENTAN EN 6 MODELOS, FABRICADOS CON MECANISMOS DE HIERRO GALVANIZADO Y RODAMIENTO CON DOS RULEMANES ZZ:

- 1.- **LF-300** SIN RULEMANES Y TURBINA DE ALUMINIO
- 2.- **LF-300** SIN RULEMANES Y TURBINA DE ACERO INOXIDABLE
- 3.- **LF-300** CON RULEMANES Y TURBINA DE ALUMINIO
- 4.- **LF-300** CON RULEMANES Y TURBINA DE ACERO INOXIDABLE
- 5.- **LF-500** CON RULEMANES Y TURBINA DE ALUMINIO
- 6.- **LF-500** CON RULEMANES Y TURBINA DE ACERO INOXIDABLE

RENOVACION DE AIRE INTERNO EN:

*** GALPONES, LOCALES COMERCIALES E INDUSTRIALES:**

TEMPERATURAS, GASES, HUMOS, OLORES, POLVILLOS, HUMEDAD, CONDENSACION, ESTUFAS Y PARRILLEROS.

*** EDIFICIOS:**

POZOS DE AIRE, DUCTOS DE BAÑOS, COCINAS, SALAS DE CALDERAS, RESIDUOS, ASCENSORES Y ESCALERAS.

*** SUPERMERCADOS:**

MEJORA EL RENDIMIENTO DEL AIRE ACONDICIONADO DISMINUYENDO LA TEMPERATURA ENTRE TECHO Y CIELORRASO.

*** HANGARES, SOTANOS, URNARIOS, SALAS VELATORIAS.**

Ensayo de dos extractores de techo.

1 Introducción

A pedido de la firma "EL MOLINO S.R.L.", se realizó el ensayo de dos modelos de extractores eólicos, respondiendo a las características constructivas y geométricas indicadas en la hoja de características que se adjunta. Para ambos modelos, el ensayo se realizó para las velocidades del viento exterior al rotor indicadas por el comitente, a saber : 5 km/h, 10 km/h y 15 km/h.

A falta de normativa de ensayos específica para este tipo de extractores, se utilizó en lo que correspondiera la norma ANSI/AMCA Standard 210-85 : "Laboratory methods of testing fans for rating".

2. Caracterización.

Los modelos ensayados se caracterizan por el diámetro exterior de los ductos de aspiración, a saber :

Denominación	diámetro de ducto	diámetro exterior
		del rotor
LF-300	300 mm	600 mm
LF-500	500 mm.	900 mm

Los rotores de ambos modelos ensayados eran contruidos con análoga tecnología de elaboración y terminación, con las aspas y las platinas superiores en aluminio. Se muestra en la foto N°1 uno de los extractores ensayados.

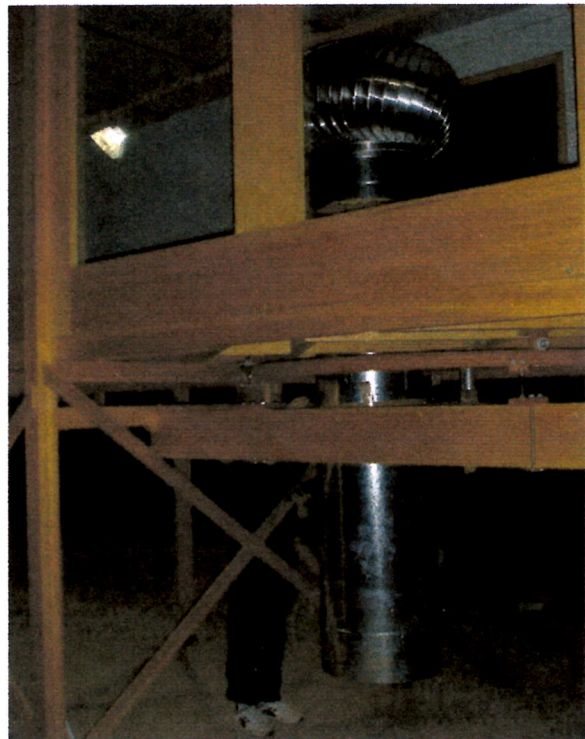


Foto N° 1 - Extractor LF - 300

2 Procedimiento

El ensayo de cada extractor se realizó mediante el túnel de viento de tipo capa límite disponible en el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería.

En el interior del túnel de viento se instaló el extractor, con su ducto de aspiración posicionado verticalmente, atravesando el piso del túnel (véase Fig. 1 y foto 2).



Foto

N° 2 - Extractor montado en túnel de viento

El rotor se colocó a una altura intermedia entre el techo y el piso del túnel ($H = 0,90$ m en la Fig. 1), a igual distancia de las paredes laterales (ver foto N° 3).

2.1 Determinación del caudal aspirado

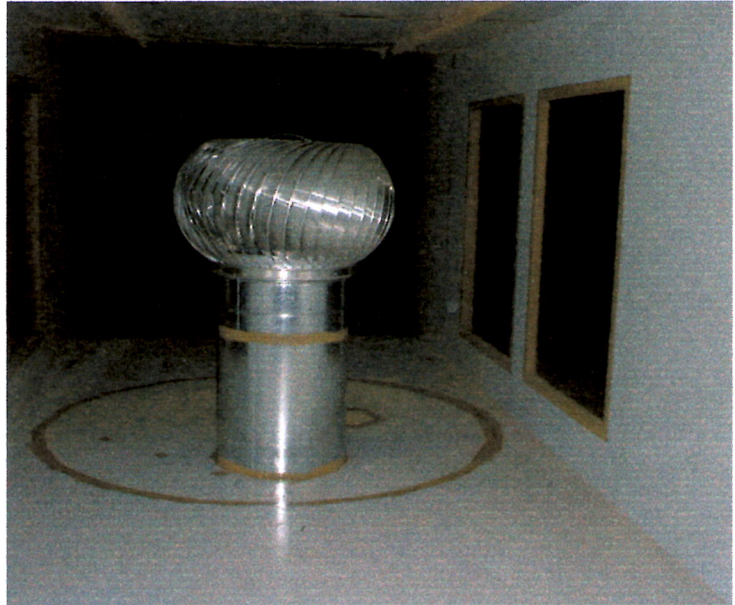


Foto N° 3 – Extractor dentro del túnel de viento

La determinación del valor de caudal aspirado se realizó mediante el tipo de instalación denominado “ducted inlet, free outlet” en la norma ANSI/AMCA 210-85

El instrumento utilizado para medir velocidad de aire fue un anemómetro de hilo caliente de laboratorio, marca Testo, modelo 445, con lectura instantánea y registro en memoria de los datos leídos (ver foto N° 4). El procesamiento posterior se realizó mediante planilla Excel

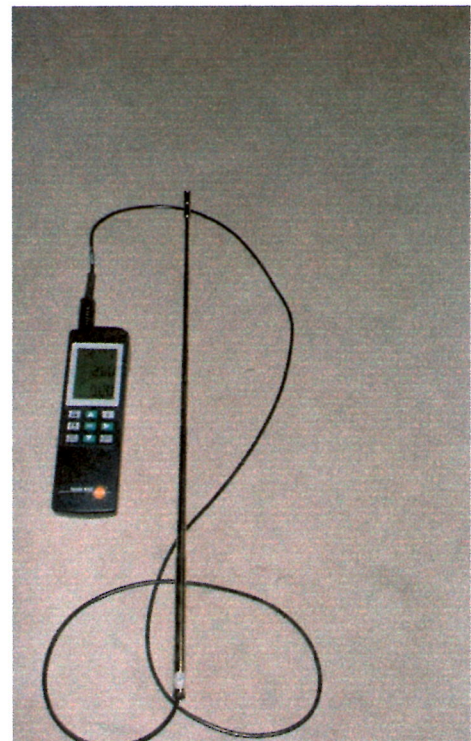


Foto N° 4 - Anemómetro

Figura 1.

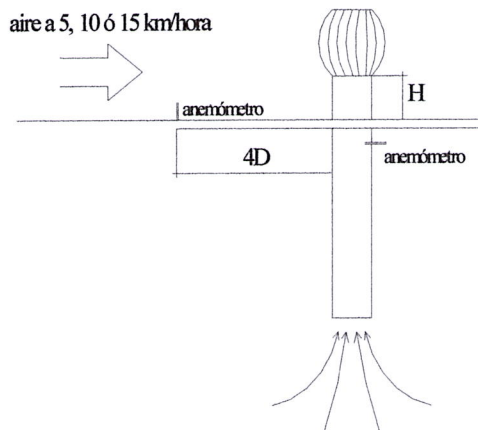
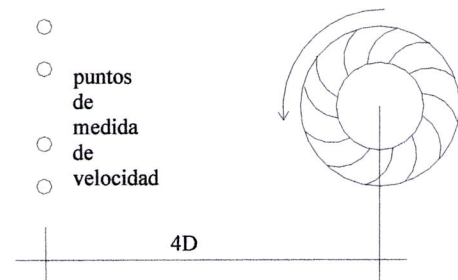


Figura 2.



Se realizó la lectura de velocidades en 6 radios distintos, en 4 puntos de cada radio, de acuerdo a lo dispuesto por la norma utilizada (ver en foto N° 5 la inserción del anemómetro). Los resultados de las medidas se promediaron; dicho promedio se tomó como la velocidad media del aire en esa sección transversal del ducto.

2.2 Determinación de la velocidad del viento

Para medir la velocidad del viento dentro del túnel, se hizo uso del mismo anemómetro mencionado anteriormente.

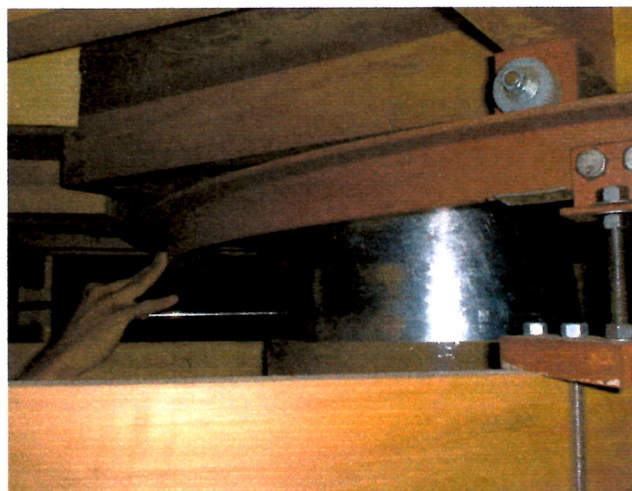


Foto N° 5 – Inserción del anemómetro

En este caso se tomaron medidas en un plano vertical distante 1,50m del extractor, corriente arriba con respecto al viento y perpendicular al mismo (véase Figuras 1 y 2). Se tomaron 10 medidas, 5 a una altura de 60 cm, y otras cinco a una altura de 30 cm. Se promedió los 10 valores de velocidad para obtener la velocidad media del viento dentro del túnel.

Este tratamiento de datos considerando sólo valores medios y componente laminar del flujo, es admisible debido a que se trabaja en un rango de velocidades bajas, y una geometría que propicia que la componente turbulenta no adquiera valores importantes. Este hecho fue corroborado en los ensayos previos de calibración del túnel de viento, en los que se calculó la componente turbulenta del flujo a partir de las lecturas de velocidades instantáneas.

2.3 Interpolación.

Se seleccionó una velocidad de rotación del ventilador de tiro inducido del túnel; se midió la velocidad del viento según se indicó en 2.2 . Se intentó obtener un valor cercano a los requeridos 5 km/h. Análogamente, se reguló la velocidad del viento en el túnel para obtener velocidades cercanas a 10 km/h y 15 km/h.

Midiendo los caudales extraídos en las condiciones logradas, se halló por interpolación mediante las ecuaciones apropiadas los caudales que se lograrán a las velocidades de viento solicitadas.

3. Resultados.

En las siguientes tablas se resumen los resultados obtenidos mediante las mediciones y cálculos reseñados previamente.

MODELO : LF 300			
Velocidad promedio del viento (km/h)	5,14	10,06	14,99
Caudal extraído (m ³ /h)	283,6	614,7	964

MODELO : LF -500			
Velocidad promedio del viento (km/h)	5,15	9,98	15,23
Caudal extraído (m ³ /h)	925	1734	2867

En base a los resultados precedentes, se halló la ecuación de la curva que mejor aproxima esos puntos:

$$\text{LF - 300} \quad : \quad Q = 0,3444 v^2 + 62,145 v - 44,977$$

$$\text{LF - 500} \quad : \quad Q = 4,8021 v^2 + 94,776v + 309,31$$

(Q : Caudal de aire extraído en m³/h ; v : velocidad del viento en km/h)

Con esa ecuación, se calcula el caudal que se extraerá cuando las velocidades de viento sean las requeridas:

MODELO : LF 300			
Velocidad promedio del viento (km/h)	5	10	15
Caudal extraído (m ³ /h)	274,4	610,9	964,7

MODELO : LF 500			
Velocidad promedio del viento (km/h)	5	10	15
Caudal extraído (m ³ /h)	903,2	1737,3	2811,3

Las ecuaciones mencionadas permiten hallar el caudal extraído para velocidades de viento exterior entre 5 km/h y 15 km/h; no se puede asegurar la validez de caudales obtenidos por extrapolación fuera de este intervalo.

NOTA : Como se desprende de la descripción del ensayo, se han tenido en cuenta sólo los efectos dinámicos del viento que producen la extracción de aire de un recinto con techo plano y horizontal mediante los extractores. No se han tenido en cuenta otros efectos (por ejemplo, diferencia de densidades del fluido interior y del exterior, efectos derivados de la pendiente o curvatura del techo) que se superponen a los considerados.



Ing. Daniel Schenzer

Profesor Adjunto