

DISEÑO DE UN TUNEL HIDRÁULICO PARA ENSAYOS DE VISUALIZACIÓN DE FLUJO ALREDEDOR DE CUERPOS TOTALMENTE SUMERGIDOS

PROBLEMA

En la actualidad el laboratorio de Termofluidos de la ESPOL no cuenta con un túnel hidráulico, para realizar pruebas hidrodinámicas en cuerpos totalmente sumergidos, lo cual es requerido para docencia e investigaciones.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un túnel de agua que pueda ser construido localmente, como herramienta de estudio y apoyo para la docencia.

PROPUESTA

Mediante una matriz de selección en la cual se tomaron diferentes parámetros como lo son el costo, estética, instalación, mantenimiento, manufactura y visualización, se optó por un túnel vertical para el diseño propuesto.

La succión se la realiza desde el reservorio hacia dos bombas conectadas en paralelo, a la descarga sube por el codo y el recorrido continúa por la tubería hasta llegar al honeycomb, pasando por la reducción, posteriormente a la zona de visualización terminando el recorrido al salir de la expansión volviendo al reservorio.

Para la manufactura de este equipo se optó por planchas de hierro negro, debido a la facilidad de su compra y su bajo costo, agilizaría el proceso de manufactura del equipo.

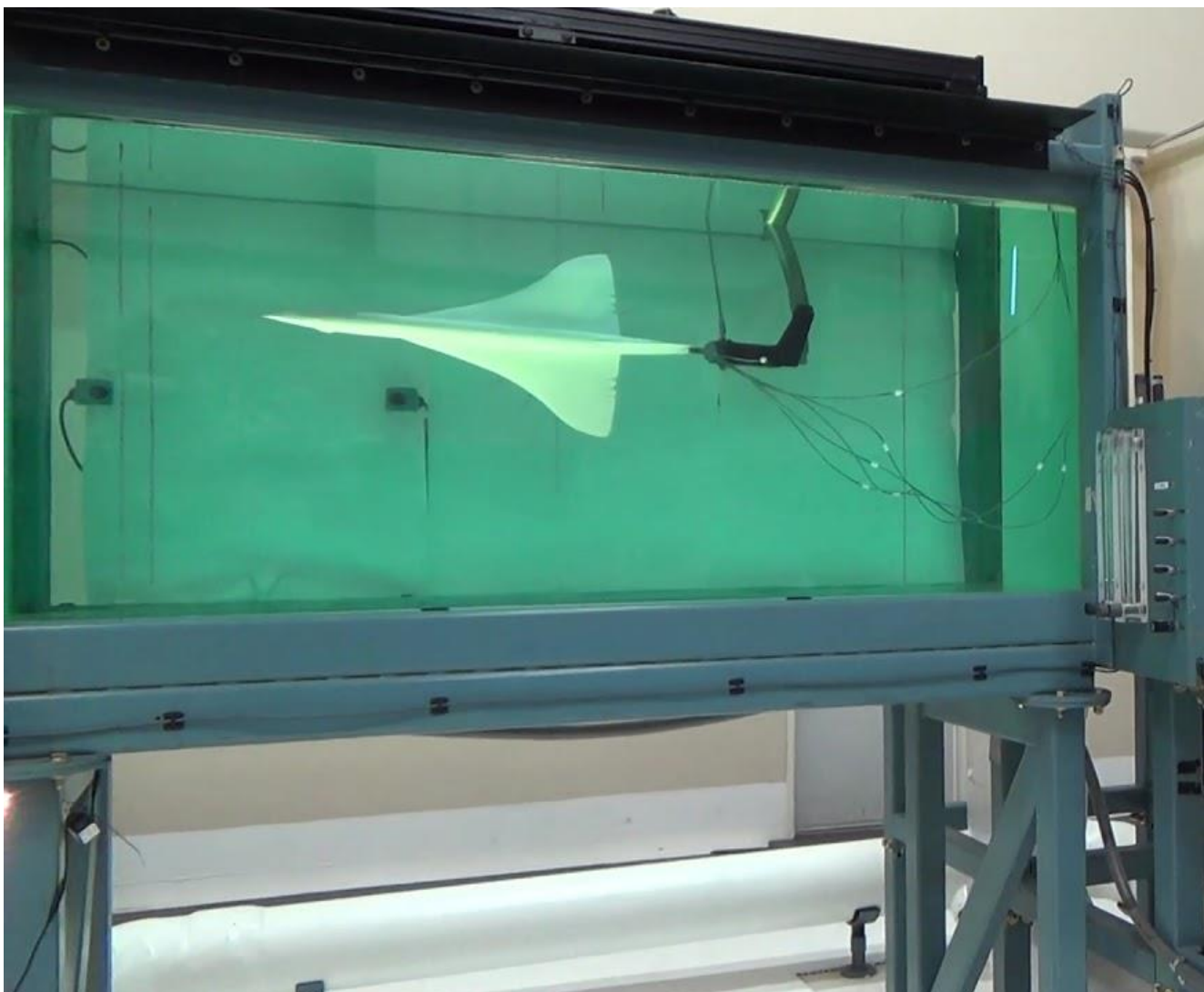


Fig. 1 Zona de visualización

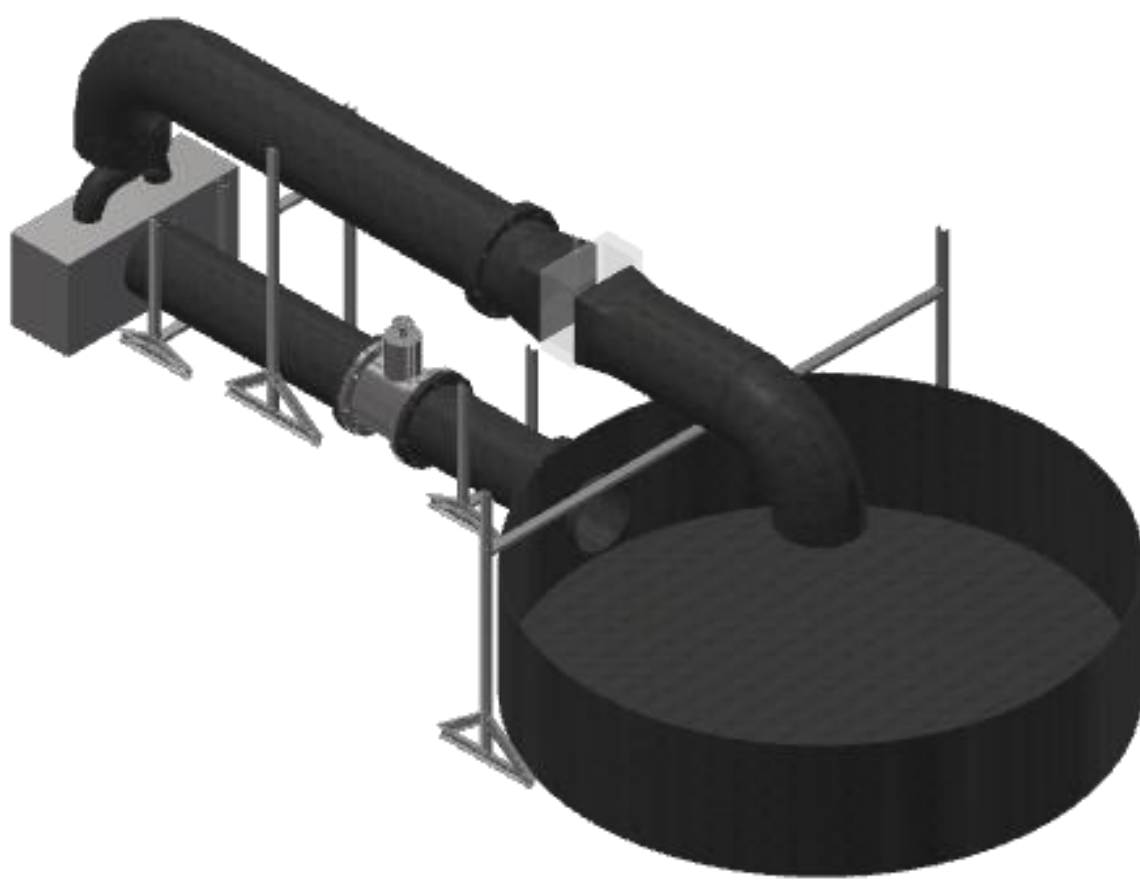


Fig. 2 Vista isométrica del túnel 2

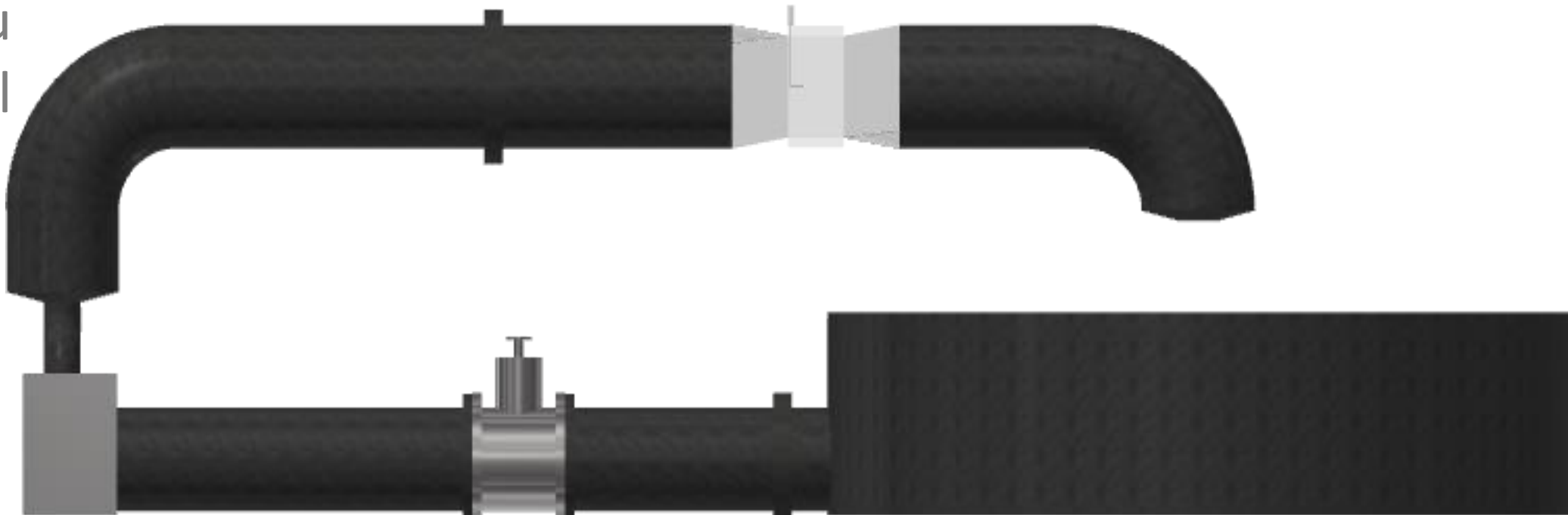


Fig 3. Vista frontal del túnel

RESULTADOS

Se diseñó un túnel de agua que permita operar con velocidades desde 0.1 a 1 m/s en la zona de estudio, operando con un caudal de 4000 GPM, permitiendo que la intensidad de turbulencia en la zona de visualización de los cuerpos no pase el umbral del 0.2%.

Elemento	Valor Final	
Mano de Obra	\$	2.237,90
Equipos/Componentes	\$	16.083,09
Total	\$	18.321,09

Velocidad [m/s]	Velocidad en ZV [m/s]	Energía de turbulencia [m²/s²]	I [%]
0,1	1.028E-01	3.425E-08	0.1470
	1.028E-01	3.423E-08	0.1470
	1.028E-01	3.424E-08	0.1470
0,5	5.071E-01	1.222E-06	0.1780
	5.070E-01	1.222E-06	0.1780
	5.070E-01	1.222E-06	0.1780
1	1.011E+00	6.024E-06	0.1981
	1.011E+00	6.023E-06	0.1982
	1.011E+00	6.023E-06	0.1982

CONCLUSIONES

- Se puede concluir que el equipo diseñado cumple con los parámetros de operación establecidos por el cliente, tales como la velocidad y la intensidad de turbulencia dentro de la zona de visualización.

▪ Luego de establecer un diseño preliminar y realizar sus respectivos cálculos teóricos se procedió a realizar la simulación en el programa Workbench, donde específicamente se utilizó la herramienta de Ansys Fluent.
- Para obtener una baja intensidad de turbulencia axial es indispensable tener una baja energía cinética de turbulencia, lo cual se consigue enderezando correctamente el flujo.

▪ El diseño implementado tiene un costo total de \$18.321.09, comparándolo con un Model 1520 Water Tunnel con un valor de \$100.000, por lo tanto el modelo implementado es rentable.