FAC-S-2020-020977-CI
Al contestar, cite este número
Página 1 de 6, de la Comunicación Radicado
No FAC-S-2020-020977-CI del 3 de abril de 2020 / MDN-COGFM-FAC-COFAC-JEMFA-CAF-JEAD-DICOP

Señor Brigadier General
HENRY QUINTERO BARRIOS
Comandante de Apoyo a la Fuerza
Bogota D.C.

Asunto: Concepto modalidad de selección contractual - Túnel de Viento

Con toda atención me permito informar al señor Brigadier General Comandante de Apoyo a la Fuerza, que en concepto de la Dirección de Compras Públicas - Comite Jurídico designado para estructurar el proyecto, la modalidad de selección a llevarse a cabo dentro del proceso contractual para el proyecto "CENTRO DE INSTRUCCCION EN CAIDA LIBRE E INVESTIGACION AERONAUTICA PARA LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA" - TÚNEL DE VIENTO, es la CONTRATACIÓN DIRECTA - contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas.

Lo anterior, basado en el tipo de proyecto, el convenio suscrito y el análisis efectuado por el personal jurídico estructurador de esta Dirección, conforme a las siguientes consideraciones:

1. **ORIGEN DEL TUNEL DE VIENTO**

Con el ánimo de entender de qué se trata un túnel de viento es necesario hablar de sus orígenes y para eso nos tenemos que remontar hasta el siglo XVII; concretamente, fue en 1746 cuando el ingeniero y matemático inglés Benjamin Robins presentó un aparato que contaba con un brazo giratorio y que desarrollaba unas pequeñas pero meritorias velocidades de varios pies por segundo (traducido a nuestro sistema, de entre uno y dos metros por segundo, lo que vienen a ser 4 ó 5 kilómetros por hora).

Unos años después, fue otro ingeniero inglés, George Cayley, quien desarrolló un brazo giratorio con el que logró velocidades un poco superiores. Esto, aunque aún no se podía volar más que en globo, sirvió como buena base para medir la resistencia del aire, algo fundamental en la posterior industria de la aviación. Pero no queremos centrarnos en otros aparatos, ni aviones ni globos, solo en el túnel de viento.

Las investigaciones y avances continuaron y, ya en el siglo XIX, podemos encontrar el primer túnel de viento propiamente dicho; el cual fue desarrollado por el británico Frank Wenham, que lo presentó en la Sociedad Aeronáutica de Gran Bretaña en 1871. Éste aún era de un tamaño bastante reducido en comparación a los que tenemos en mente hoy en día, y consistía básicamente en un cilindro horizontal por el que circulaba el aire que era impulsado por una turbina de vapor.

Fueron muchos otros los que consiguieron desarrollar sus propios túneles de viento para distintos proyectos. Entre ellos, los famosos hermanos Wright, pioneros de la aviación, y algunos ingenieros rusos, de nombres tan sencillos y fáciles de recordar como Konstantin Tsiolkovsky y Dimitri Riabouchsinsky.

A partir de entonces, las primeras décadas del siglo pasado, los esfuerzos se centraron en conseguir túneles más grandes y más potentes, porque éstos ayudaban al desarrollo de aviones más grandes y más potentes, coches más grandes y más potentes y, por supuesto, armas más grandes y más potentes. Es bueno tener en cuenta que ésta fue una época de gran expansión industrial y, también, de inestabilidad política a nivel internacional, por lo que este tipo de inversiones (grandes y potentes) eran de lo más normal.

Así, no es de extrañar que tanto británicos como franceses y alemanes comenzaran una carrera que, se puede decir, culminó durante la Segunda Guerra Mundial, cuando estos últimos lograron fabricar un túnel de viento que llegaba a velocidades superiores a Mach 4. Pero todos éstos eran túneles de viento horizontales.

Es difícil concretar cuál fue el primero, ya que no hay fuentes fiables y son varios los que se disputan tal mérito. Pero lo más probable es que el primer túnel de viento vertical haya sido el de Langley, el centro de investigación que la NASA tenía en Virginia. Este túnel de viento vertical medía unos seis metros de alto y su velocidad máxima era de menos de 100 kilómetros por hora, lo cual no era suficiente para que una persona pudiera volar.

Así que, aunque este túnel de viento fuera muy moderno y muy útil para investigaciones de tipo aeronáutico y militar, aún no era adecuado para que los amantes del vuelo lo disfrutaran. Esto sucedió unos años más tarde, en 1964, cuando Jack Tiffany consiguió flotar en el túnel de viento que tenían en la base aérea de Wright-Patterson, en Ohio, convirtiéndose en la primera persona en volar en uno de estos aparatos.

Pero si queremos encontrar el primer túnel de viento diseñado específicamente para el vuelo de personas nos tenemos que ir hasta 1978. Fue el canadiense Jean St-Germain el que lo ideó, porque quería que sus hijos disfrutaran de esta experiencia. Parece que la idea triunfó, ya que rápidamente le compraron la franquicia.

El siguiente túnel de viento vertical fue el de Las Vegas, en 1982, y, en ese mismo año, también se abrió otro en Pigeon Forge, Tennessee. Estos túneles se convirtieron en una excepcional atracción, hasta tal punto que siguen funcionando hoy en día, más de tres décadas después. (La historia del túnel de viento - https://www.hurricanefactory.com/madrid/es/news/more/la-historia-del-tunel-de-viento).

2. BENEFICIOS DEL TUNEL DE VIENTO

Ahora bien luego de esta pequeña reseña histórica consideramos necesario conocer los beneficios que nos ofrece los túneles de viento, permiten la experiencia de flotar y hacer

ejercicios en el aire, gracias a un flujo de aire a fuerte velocidad, que te puede mantener en suspensión, realizando movimientos en tres dimensiones, con toda libertad de acciones.

Esta tecnología ha sido desarrollada gracias a ingenieros expertos en aerodinámica, en refrigeración y climatización, en estructuras metálicas y de hormigón, arquitectos, constructores, diseñadores, con la colaboración de expertos paracaidistas.

El túnel de viento o túnel aerodinámico nació como herramienta de investigación para el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos. Se trataba de averiguar el comportamiento de cualquier objeto ante un flujo de aire, por ejemplo aviones, naves espaciales, o misiles, pero también camiones o coches.

Posteriormente estos sistemas de experimentación se aplicaron también a elementos estáticos, como edificios, torres o puentes, para investigar su comportamiento en una situación real.

Estos elementos de investigación se fundamentan en el Principio de Reversibilidad del movimiento. De tal forma que, en lugar de observar el prototipo en movimiento, se le mantiene inmóvil, y observamos el movimiento del medio. En este supuesto, la velocidad del flujo de aire laminar, será equivalente a la velocidad del mismo cuerpo cuando el aire esté inmóvil. a reversibilidad del movimiento es la base de estos experimentos con túneles aerodinámicos

Años después, han sido aplicados también al divertimento humano para flotar en el aire. Lo túneles aerodinámicos de investigación científica y tecnológica eran horizontales, no obstante, se concibió un modelo vertical para el ocio humano. En un túnel de viento vertical puede practicarse la caída libre y experimentar la increíble sensación de volar. El aire se mueve en sentido ascendente formando una columna de viento que permite flotar en el aire, sin riesgo importante, e incluso, practicar este deporte en grupo. Indudablemente es, para los paracaidistas, un procedimiento sin contingencias para probar saltos o realizar pruebas en grupo.

Realmente, el flujo de aire te permite fácilmente volar y experimentar evoluciones y acrobacias en el espacio de forma cómoda y relajada, y sin limitaciones de edad, el túnel de viento permite experimentar la caída libre, sin necesidad de saltar de un avión, y en un ambiente seguro y con la supervisión de instructores inicialmente. (Túnel de viento https://www.tendencias21.net/fisica/INGENIERIA-DEL-OCIO_a38.htmlv)

3. **PROYECTO FAC**

Conocida la historia de los túneles de viento, nos adentramos al origen de nuestro tema en desarrollo, el cual nació con el convenio marco de cooperación industrial y social suscrito entre el Ministerio de Defensa Nacional de la República de Colombia y la empresa Northrop Grumman Overseas Service Corporation, el cual dentro de las actividades elegibles en las áreas de interés del Ministerio podía presentar proyectos relacionados con Transferencia de tecnología y conocimiento, entrenamiento e instrucción en simulación, radares y los demás programas estratégicos del Ministerio, en ese orden de ideas la empresa presentó como propuesta de

compensación industrial y social OFFSET el proyecto denominado "CENTRO DE INSTRUCCCION EN CAIDA LIBRE E INVESTIGACION AERONAUTICA PARA LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA" - TÚNEL DE VIENTO, con lo que se comprometía a entregar una capacidad no disponible en la actualidad a las Fuerzas Armadas, para cumplir con el óptimo entrenamiento de las tropas de paracaidistas, a través de un simulador de caída libre de última tecnología, permitiendo así realizar los entrenamientos con mayor seguridad, para más personal, obteniendo ahorros significativos en los entrenamientos y potencialmente podría generar ingresos, haciéndolo auto sostenible. (Anexo 1 proyecto túnel de viento pag. 11).

Esta propuesta de proyecto OFFSET transferirá – El estado del arte de la tecnología más avanzada y know-how relacionado con el desarrollo de un túnel de viento vertical para la Fuerza Aérea Colombiana. (Anexo 1 proyecto túnel de viento pag. 5).

La tecnología de túnel de viento se ha utilizado para mejorar el diseño de la caída de las bombas, de investigación aerodinámica de ciertos aspectos del vuelo (bombarderos) para mejorar las condiciones de pérdida de la aeronave y, finalmente, para el entrenamiento de paracaidistas.

Todas las ramas de las Fuerzas Armadas buscan tecnologías de túnel con el fin de preparar mejor y entrenar para aplicaciones militares. También habrá considerables ventajas económicas como el ahorro de costos y el desarrollo de un proyecto sostenible, donde el túnel de viento podría atraer a la población civil, como las organizaciones de vuelo profesionales, universidades, empresas e industriales, organizaciones de investigación y desarrollo que podrán utilizar el túnel cuando no está siendo utilizado para propósitos militares. (Anexo 1 proyecto túnel de viento pag. 6).

En la ejecución del desarrollo tecnológico es de vital la importancia el diseño y la ejecución adecuada de las obras civiles, pues juega un papel muy importante, principalmente en el caso de estructuras complejas como los túneles de viento verticales, donde la combinación precisa y la sinergia adecuada de la tecnología compleja del túnel de viento y los edificios circundantes es la clave principal para la perfección Calidad del proyecto final.

Hay varios hitos y puntos de encuentro durante la construcción de un edificio tan complejo, que debe cumplir perfectamente para garantizar la estabilidad general de la estructura, el ajuste tecnológico perfecto en la parte civil del edificio, para asegurar el acople preciso de la estructura de acero de soporte con la parte de concreto del edificio en el sótano, para asegurar un ajuste perfecto entre el edificio del túnel de viento y los edificios de extensión, para cumplir con todas las limitaciones esperadas y deseadas de evitar la contaminación final por ruido y vibraciones en la construcción y muchos más aspectos, conllevando a brindar una especie de seguridad de larga duración para un perfecto estado del proyecto, permitiéndonos **catalogar el proyecto "CENTRO DE INSTRUCCCION EN CAIDA LIBRE E INVESTIGACION AERONAUTICA PARA LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA" - TÚNEL DE VIENTO, como una actividad científica y tecnológica.** (Justificación para obra civil túnel en colombia - Strojirna Livinov pag. 8).

4. NORMATIVIDAD APLICABLE - MODALIDAD DE CONTRATACION

Visto lo anterior se procede a identificar normativamente que le es aplicable a la futura contratación para lo cual se debe tener como base lo dispuesto en el artículo 2 del Decreto Ley 591 de 1991, donde establece que se entiende como actividades científicas y tecnológicas las siguientes: ..., para nuestro caso especifico la contenida en el numeral cuatro (4), que reza "*Proyectos de innovación que incorporen tecnología, creación, generación, apropiación y adaptación de la misma," (…)*

Seguidamente podemos encadenar lo dispuesto en el Decreto 1082 de 2015, conforme a lo establecido en el artículo 2.2.1.2.1.4.7, que a la letra dice "*La contratación directa para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas debe tener en cuenta la definición contenida en el Decreto - Ley 591 de 1991 y las demás normas que lo modifiquen, aclaren, adicionen o sustituyan".*

En ese orden de ideas la Ley 1150 de 2007, en el articulo 2o. consagra las Modalidades de Selección, estatuyendo que la escogencia del contratista se efectuará con arreglo a las modalidades de selección de licitación, selección abreviada, concurso de méritos y contratación directa, con base en las siguientes reglas: el numeral 4 contempla la *Contratación directa. La modalidad de selección de contratación directa, solamente procederá en los siguientes casos: (…), para nuestro caso en particular lo establecido en el literal e. Los contratos para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas;.*

Es importante resaltar que para el momento no hay jurisprudencia ni doctrina que profundice sobre la contratación directa para actividades científicas y tecnológicas, es por ello que la contratación se debe realizar conforme a lo contemplado en la ley 80 de 1993 y la ley 1150 de 2007 y todos aquellos decretos reglamentarios; en caso de que se encuentre algún vacío sobre la contratación en actividades científicas y tecnológicas, se podrá guiar por el decreto 393 de 1991.

Coronel MERY CECILIA MELENDEZ QUINTERO
Director Compras Públicas Fac

Elaboró ASD2. SALAMANCA ORTIZ / SUBEC Revisó: MY. CAMACHO MEDINA / SUCON 2 Aprobó CR. MELENDEZ QUINTERO / DICOP