

PROYECTO DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO Y PRUEBA DEL BANCO DE ALMACENAMIENTO DE LAS HÉLICES DEL EQUIPO T27

PROJECT OF DESIGN, CONSTRUCTION AND PROTOTYPE TESTING OF PROPELLERS T27

Por: MY® Richard Fajardo Vergara
fajardorichard@yahoo.com.ar
MG. Alicia del Pilar Martínez Lobo
Investigación.academico@yahoo.com

ABSTRACT: This present article aims to make a description of the investigation process that was carried out in its different phases, process that is complete by first time as it is made in other specialties of the school, such as maintenance with test benches and tools.

The Project was developed during three years, in which every course as option of graduation Pro-ject achieved each phase.

key words. Supplies chain, pilot test, storage bench, propellers, logistics.

RESUMEN: El presente artículo busca realizar una descripción del proceso investigativo que se llevó a cabo en sus diferentes fases, proceso que por primera vez se hace en forma completa, tal y como se efectúa en otras especialidades de la Escuela, como en mantenimiento con los bancos de prueba y las herramientas.

El proyecto se desarrolló durante tres años, en los cuales cada curso como opción de trabajo de grado cumplió cada uno con una de las fases.

PALABRAS CLAVES. Cadena de suministros, pruebas piloto, banco de almacenamiento, hélices, logística.

Fecha de recepción: 21 de noviembre de 2014

Fecha de aprobación: 28 de noviembre de 2014

INTRODUCCIÓN

En el proceso de investigación formativa que se realiza en la Escuela de Suboficiales de la FAC ESUFA, se presentan diferentes proyectos elaborados por los alumnos de la institución, en esta oportunidad los distinguidos de la especialidad de abastecimientos se dieron a la tarea de diseñar, construir y realizar las pruebas piloto del proyecto titulado BANCO DE ALMACENAMIENTO DE LAS HÉLICES DEL EQUIPO T27.

A continuación se hace la descripción del proceso investigativo, los autores y las conclusiones principales a las que llegó cada grupo.

TECNOESUFA

El segundo diseño sería una unidad robusta de banco, permitiendo el almacenamiento de hasta 6 hélices en forma vertical, con ruedas para su transporte dentro del almacén, este no se puede acoplar a otros estantes y estaría sujeto enteramente las disposiciones de espacio, dentro de su ubicación.

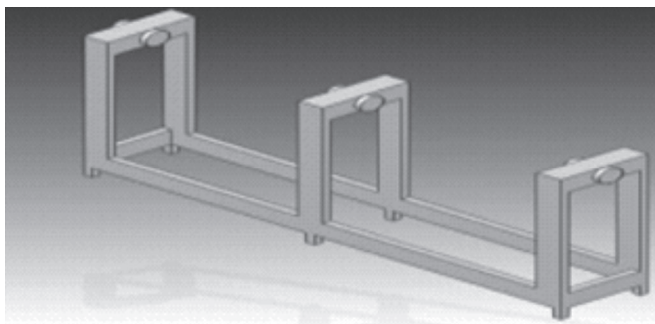


Figura 2. Segundo diseño. Fuente diseño del prototipo del banco de almacenamiento y transporte para las hélices del T27.

El tercer diseño es una unidad simple de banco, que permite ubicar la hélice de manera vertical. Se puede almacenar una sola hélice, el banco facilita la operación dentro del almacén y fuera este gracias a sus rodamientos, permitiendo el almacenamiento en línea al acoplarse a otros estantes, cuenta con una desviación en diagonal, que no permite que la hélice tenga movimientos y soporte las cargas directamente en sus esquinas.

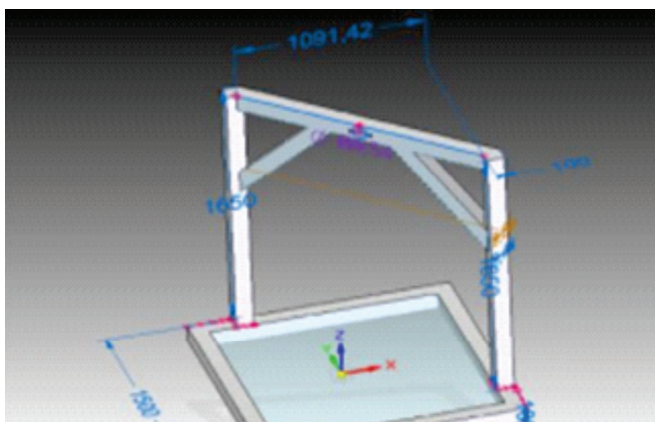


Figura 3. Tercer diseño. Fuente diseño del prototipo del banco de almacenamiento y transporte para las hélices del T27.

PROTOTIPO EN SOLID EDGE

El siguiente es el prototipo elaborado en 3D en el programa solid edge que permitió la simulación del banco.

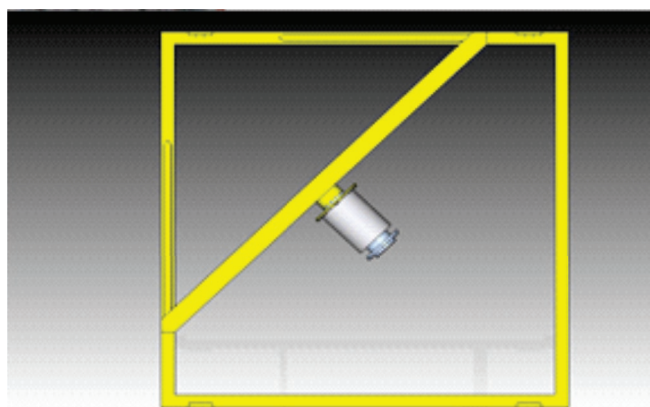
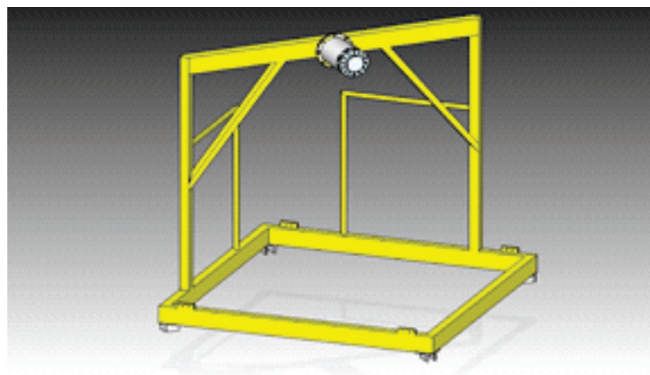


Figura 4. Diseño final. Fuente diseño del prototipo del banco de almacenamiento y transporte para las hélices del T27.

En este diseño tridimensional se observa que el banco es una estructura robusta con un soporte diagonal y el espigo para anclar la hélice a fin que se pueda voltear y manipular en condiciones óptimas de seguridad tanto para el operario como para la misma hélice. Solamente se puede montar una hélice y no permite acoples a otros bancos, adicional sus rodachines permiten des-lazar el banco con la hélice anclada al espigo.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta fase se tituló CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO DEL BANCO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE PARA LAS HÉLICES DEL A29 T27 Y ARAVA. Y lo desarrollaron los Ds. Bernal Avendaño Osmar, Ds. León Aguilar Cristian, Ds. Moncayo Jaimes Nelson Ds. Naranjo Botero Daniel del curso 85. (Bernal Avendaño Osmar, 2013)

El proyecto de la construcción del banco consistió en construir un soporte que permita hacer un correcto almacenamiento, manipulación y transporte

de las hélices del T-27, facilitando el proceso a los almacenistas y operarios al momento de realizar el desmonte, transporte y los movimientos de la hélice, necesario para la ayuda del trabajo en las unidades de CAMAN y CACOM 2, que es donde se encuentran estos elementos.

Las características técnicas del banco son las siguientes:

MEDIDAS ALTURA DEL BANCO 1.75 METROS		
ESTRUCTURA CON HÉLICE HC-B5MA-2: 245,249 KG	ESTRUCTURA CON HÉLICE HC-B31N-3N: 224,278 KG	PESO ESTRUCTURA: 80.184 KG.
ALTURA CON HÉLICE HC-B5MA-2: 2.97 METROS	ALTURA CON HÉLICE HC-B31N-3N: 2.90 METROS	ÁREA BASE: 1.50 METROS
FUERZA DE TRACCIÓN CON HÉLICE HC-B5MA-2: 60.81 NW	FUERZA DE TRACCIÓN CON HÉLICE HC-B31N-3N: 55.86 NW	PESO MÁXIMO SOPORTADO 260 KG

Basado en el manual de la hélice se construyó el proyecto el cual consistió en dos espigos y un porta espigo y una estructura que hace de banco construido de forma cuadrangular con un arco cuadrado diagonal a la base del mismo, con dos soportes en la parte trasera esto para un peso y balance de la hélice, con cuatro ruedas, dos de ellas giratorias y dos fijas, a cada esquina de la base del banco con las medidas del diseño del proyecto, con una capa de pintura electroestática para no permitir el deterioro de la superficie de acero, presente en la totalidad de la estructura.



Figura 5. Estructura banco. Fuente construcción del prototipo del banco de almacenamiento y transporte para las hélices del A29, T27 y ARAVA.



Figura 6. Espigo T27 y ARAVA. Fuente construcción del prototipo del banco de almacenamiento y transporte para las hélices del A29, T27 y ARAVA.



Figura 7. Espigo T29. Fuente construcción del prototipo del banco de almacenamiento y transporte para las hélices del A29, T27 y ARAVA.



Figura 7. Porta espigo. Fuente construcción del prototipo del banco de almacenamiento y transporte para las hélices del A29, T27 y ARAVA.

Al final se materializó el diseño en un banco que a simple vista podía suplir la necesidad del almacenamiento de las hélices y facilitar su manipulación y transporte. Sin embargo no se habían realizado las pruebas para determinar su operación confiable.

FASE DE PRUEBA

Esta fase se tituló PRUEBAS PILOTO PARA EL BANCO DE ALMACENAMIENTO DE LAS HÉLICES DEL EQUIPO T-27 Y lo desarrollaron los Ds Espinosa Prada Diego Fernando Ds Gómez Guzmán Carlos Andrés Ds Vega

Castro Luis Alfredo del curso 86. (Espinosa Prada Diego Fernando, 2014).

El trabajo se orientó a definir unas pruebas piloto para el banco de almacenamiento de hélices que se encontraba construido, con el fin de demostrar su funcionalidad, y determinar si cumplía con los parámetros técnicos, para ponerlo a disposición de los talleres de hélices de CAMAN y que pudiera soportar el peso y balance de la operación.

Por lo anterior se diseñaron tres pruebas basadas en el manual de hélices de Hartzell, el cual proporciona los parámetros básicos para el almacenamiento de las hélices, después de diseñadas las pruebas, se procedió a realizarlas en un ambiente controlado, donde se puso a prueba estructuralmente, su equilibrio y su maniobrabilidad, estas consistieron en una serie de procedimientos que midieron la funcionalidad de dicho banco.

Las pruebas que se realizaron fueron clasificadas como estructurales, de equilibrio y de manejo y movimiento, las cuales se delinearon con la colaboración de un grupo de técnicos de aviación que laboran en el taller de hélices de CAMAN.

PRUEBA ESTRUCTURAL

La prueba estructural se realizó con el fin de verificar que el banco de almacenamiento cumpliera con todas las pautas de seguridad y resistencia, la cual constaba en una primera parte en la inspección de la estructura, de la entrada del eje y las ruedas para el movimiento. Luego de esto, para determinar si la estructura resiste el peso, se procedió al montaje de una hélice y observar el comportamiento del banco de almacenamiento.



Figura 9. Prueba estructural. Fuente pruebas piloto para el banco de almacenamiento de las hélices del T27.

PRUEBA DE EQUILIBRIO

La prueba de equilibrio principalmente fue realizada con el fin de comprobar que el diseño que tiene el banco fuera suficiente para soportar la hélice, que tuviera un balance correcto para trabajar mientras estuviera instalada, revisando que no hubieran cambios por mínimos que fueran que alteraran la posición y equilibrio del banco.

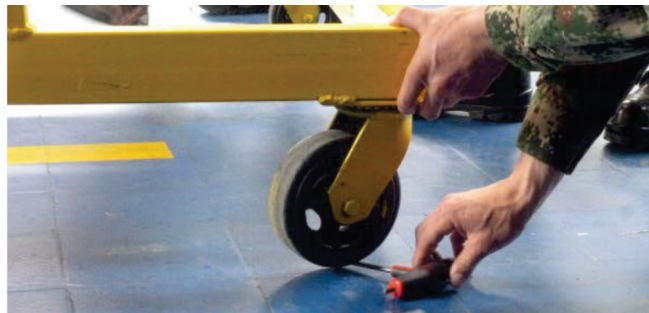


Figura 10. Prueba estructural. Fuente pruebas piloto para el banco de almacenamiento de las hélices del T27.

PRUEBA DE MANEJO Y MOVIMIENTO

Esta prueba jugó un papel importante dentro del proyecto, ya que buscaba comprobar las condiciones que presenta el banco con respecto a la movilidad o desplazamiento dentro de un movimiento de transporte o movilidad mientras lleva sujeta la hélice.

Al final los resultados que arrojaron dichas pruebas se documentaron con el fin de generar unas recomendaciones y un dictamen final acerca de si es posible poner a disposición el banco construido.

Con el fin de darle una estructura a las pruebas y un documento válido para el registro de las mismas, se generaron unos documentos que soporten la realización de los procedimientos que lleven a certificar las capacidades funcionales del banco, dicho documento se compone de: hoja de registro y tarjeta de trabajo, en las cuales se planteó las etapas de las pruebas a realizar, la identificación del lugar, participantes de las pruebas y las guías técnicas que se utilizan para realizar el trabajo.

Así cada prueba cumplió con las siguientes etapas dentro de un marco lógico, metodológico y secuencial que determina unos patrones para poder realizar las pruebas, ya que no existen registros de proyectos anteriores a este.



Figura 11. Prueba de manejo y movimiento. Fuente pruebas piloto para el banco de almacenamiento de las hélices del T27.

FASE DE ALISTAMIENTO:

La fase de alistamiento fue definida por el equipo de trabajo, como aquella en la que se realiza un chequeo de que se tengan todos los elementos necesarios para la realización de la prueba, dentro de esto encontramos los elementos de seguridad industrial, las guías técnicas, el lugar adecuado para la prueba, el personal necesario, el óptimo estado del banco y la hélice para la prueba.

FASE DE EJECUCIÓN:

En esta fase es donde se desarrollaron las pruebas que fueron planteadas para revisar la funcionalidad del banco de almacenamiento. Aquí es donde se sigue el paso a paso que establece la tarjeta de trabajo para realizar las pruebas.

FASE DE RECOPIACIÓN DE DATOS:

En la fase de recopilación de datos se estructuraron todos los medios que se utilizaron para poder recopilar la información a medida que las pruebas se fueron realizando, en esta fase se documentó y se realizó el registro fotográfico y principalmente se hizo el diligenciamiento de la tarjeta de trabajo donde queda el registro de si se cumple o no con el paso a paso y se puedan dar las observaciones que ocurren en el procedimiento.

FASE DE ANÁLISIS DE DATOS:

En esta fase el proceso que se lleva a cabo es el de analizar todos los datos y resultados fruto de la realización de la prueba, generando unas conclusiones y unas recomendaciones, con el fin de determinar si el

banco es o no funcional.

CONCLUSIONES

El proyecto como un todo es la respuesta oportuna a una problemática real y sentida de los almacenes y talleres donde se almacenan y re-paran las hélices, buscando solucionar con base en los procesos de investigación de ESUFA una situación compleja para la institución por el costo de mantenimiento que a veces se debe realizar en el exterior y el impacto que pueda tener en la disponibilidad de alistamiento de las aeronaves.

En cuanto al resultado de las pruebas, el banco de almacenamiento no es funcional, debido a que se encontró que tiene defectos en su diseño, además no cuenta con seguridad para sujetar el eje de la hélice en el espigo y su punto de gravedad está corrido por lo que el peso de la hélice provoca un desbalanceo y sobrecarga en una de las llantas delanteras, convirtiéndolo en un factor de riesgo para los operarios y las hélices.

El ejercicio de llevar hasta el final un proyecto de esta naturaleza que abarcó tres años e igual número de cursos es sumamente enriquecedor y demuestra la importancia de llevar a cabo un proceso de investigación científico de manera completo, en donde se incluyan las fases de diseño, desarrollo y pruebas, con el fin de generar un producto final con los mínimos estándares de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre Moreno Juan Carlos, c. (15 de Octubre de 2012). *DISEÑO DEL PROTOTIPO DEL BANCO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE PARA LAS HÉLICES DEL T27*. Madrid, Cundinamarca, Colombia.
2. Bernal Avendaño Osmar, c. (10 de Noviembre de 2013). *CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO DEL BANCO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE PARA LAS HÉLICES DEL A29 T27 Y ARAVA*. Madrid, Cundinamarca, Colombia.
3. Espinosa Prada Diego Fernando, c. (23 de 09 de 2014). *PRUEBAS PILOTO PARA EL BANCO DE ALMACENAMIENTO DE LAS HÉLICES DEL EQUIPO T-27*. Madrid, Cundinamarca, Colombia.