

Estudio técnico de la respuesta estructural de una pala para el rotor principal de un helicóptero

Alumno: Jaime Martínez Santana
Grado: Ingeniería Mecánica
Tutores: Guillermo M. Álamo
Meneses

Román Quevedo Reina

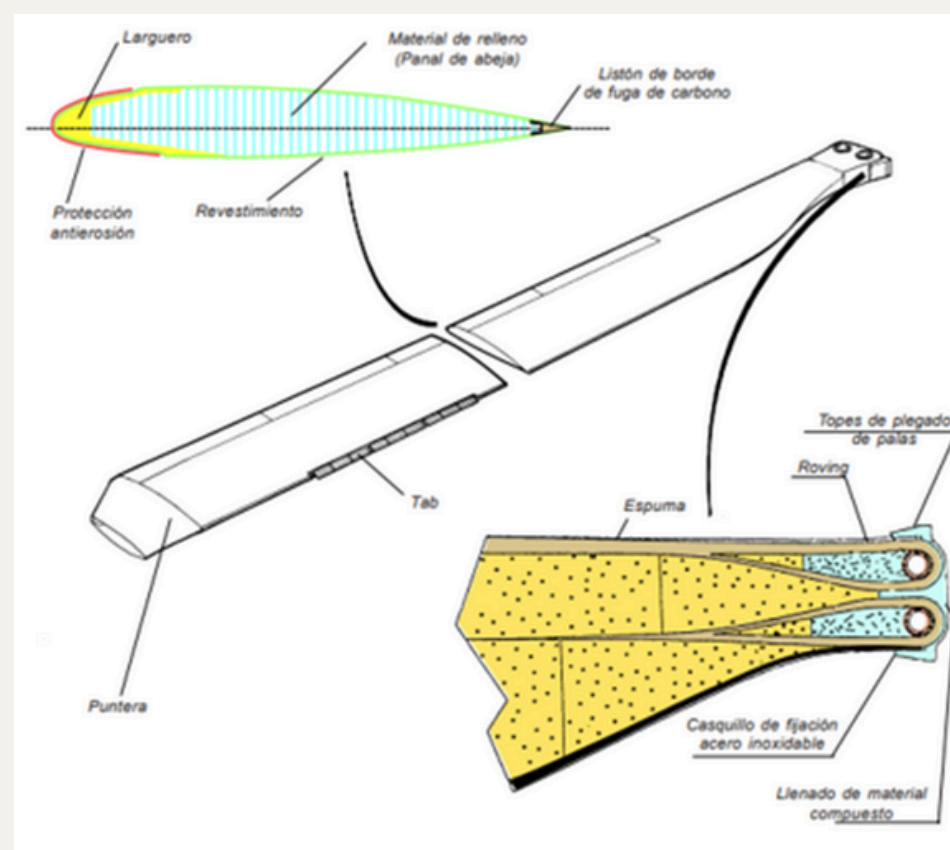
EIIC
Curso 2025-2026

Introducción

En este trabajo se busca ver el comportamiento estructural de una pala de un rotor principal de helicóptero, partiendo primero de la búsqueda del modelo de helicóptero y su respectiva pala a estudiar, seguido de calcular las cargas que actúan en vuelo, para posteriormente crear en el software escogido el perfil y a su vez la pala elegida e incluir en ella su material y restricciones para ver la respuesta obtenida.

Modelo estudiado

Superpuma AS3321C1e
Perfil NACA 0013



Estudios realizados

1. Estudio de la pala como viga empotrada.
2. Estudio de la pala con material único.
3. Estudio de la pala con larguero en borde de ataque en varios materiales
4. Estudio de la pala con larguero en C.
5. Análisis modal de 4.

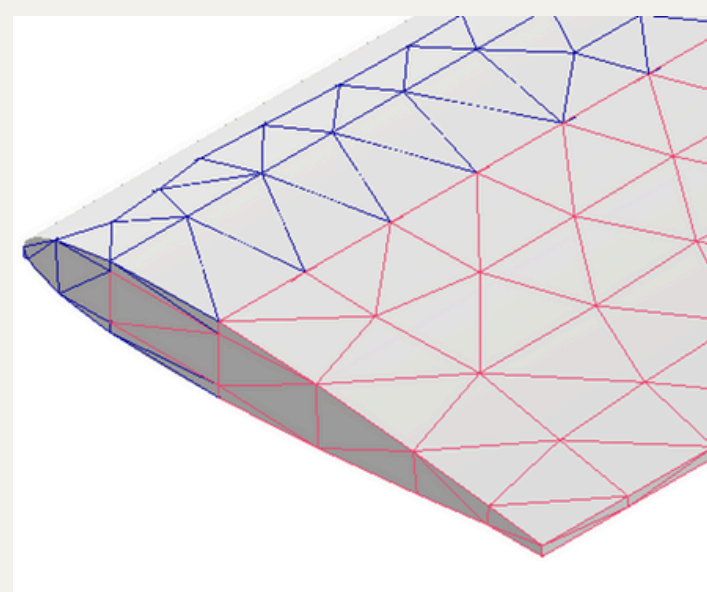
Cargas consideradas

- Sustentación.
- Fuerza centrífuga.
- Resistencia al avance.

Procedimiento

- Creación del perfil alar y posterior modelado.
- Cálculo de cargas implicadas.
- Introducir cargas y restricciones en la pala.
- Estudio analizando desplazamientos y tensiones de Von Mises.
- Análisis modal de modelo definitivo.

Modelo de pala con larguero interior



Análisis modal

Se analizarán los 10 primeros modos propios en un rango de 0 a 300 rpm (5 Hz) para asegurar que la frecuencia de giro del rotor no coincida con las frecuencias naturales, evitando así la resonancia

Resultados de pala con larguero

- Tensiones de Von Mises = 1960,436 MPa.
- Desplazamientos en X = 65,78 mm.
- Desplazamientos en Y = 477,137 mm.

Conclusiones

Con esta configuración se aprecia como el larguero de roving es la principal parte que soporta las cargas actuantes en la situación de vuelo, proporcionando la rigidez necesaria que el material de relleno no aporta, para que el funcionamiento de la pala sea el óptimo.

