

UNIVERSIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO, A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA
MENCION MOTORES**

**TEMA: “DESMONTAJE DE LOS RODAMIENTOS INTERNOS DE
LA FEED RING, DE LAS PALAS DE LA HÉLICE N°193/4-30-
4/50 DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-27J UBICADO EN EL
LABORATORIO DE LA CARRERA DE MECÁNICA
AERONÁUTICA”**

AUTOR: CHÁVEZ LÓPEZ RENATTO ISRAEL



ANTECEDENTES

El proyecto actual tiene como antecedente el funcionamiento de los rodamientos internos de la pala de la hélice del avión Fairchild para lo cual fue necesario realizar un estudio en lo que refiere de como realizar el desmontaje de los rodamientos internos de la pala de la hélice para no tener dificultades, manipular componentes que son de sumo cuidado en la aviación, manteniendo así un excelente nivel de conocimiento tanto practico como teórico.

OBJETIVOS

Recolectar y clasificar la información técnica sobre el desmontaje de rodamientos de la pala.

Elaboración de la herramienta para el desmontaje y montaje de los cojinetes de la pala.

Implementar la herramienta para el desmontaje de la hélice.



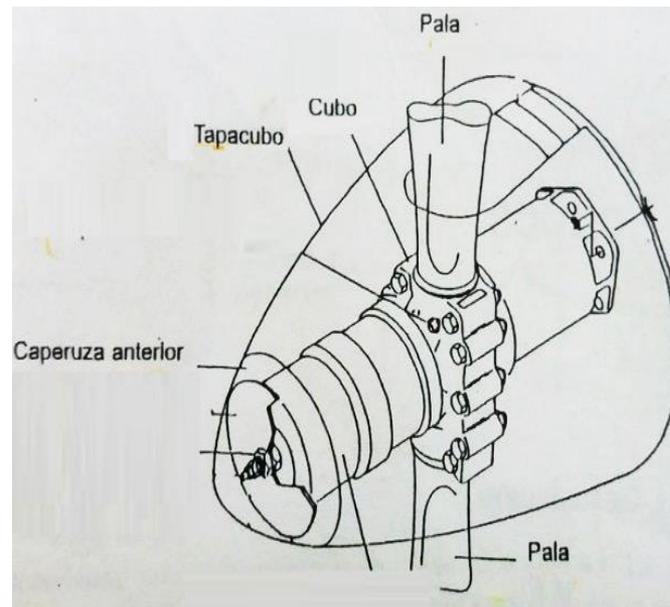
LA HÉLICE

La hélice de un avión es el mecanismo que transforma el par motor que se aplica en su eje en fuerza longitudinal en la dirección de avance. La fuerza aerodinámica que desarrolla la hélice en su movimiento de giro se llama tracción de la hélice. La función básica de la hélice es proporcionar a máxima tracción al avión a partir del par motor suministrado por su eje.



Partes de la hélice.

La hélice tiene dos partes principales: buje y palas. El buje o cubo es la parte central de la hélice. Sirve de soporte a la raíz de la pala. La pala se empotra y se retiene en el buje. El buje se cubre con una caperuza de chapa o de fibra y adquiere así forma aerodinámica. La caperuza se llama tapacubo.



Tipos de Hélices

Las hélices se clasifican de acuerdo con dos criterios fundamentales: por el ángulo de pala y por su forma de construcción (digamos, por los materiales empleados en su fabricación). El primer criterio de clasificación es básico: según el ángulo de la pala. Puesto que el ángulo de la pala y ángulo de paso geométrico de la hélice son términos sinónimos en lo sucesivo nos referimos a este último de forma exclusiva, pues es el término que se emplea habitualmente.

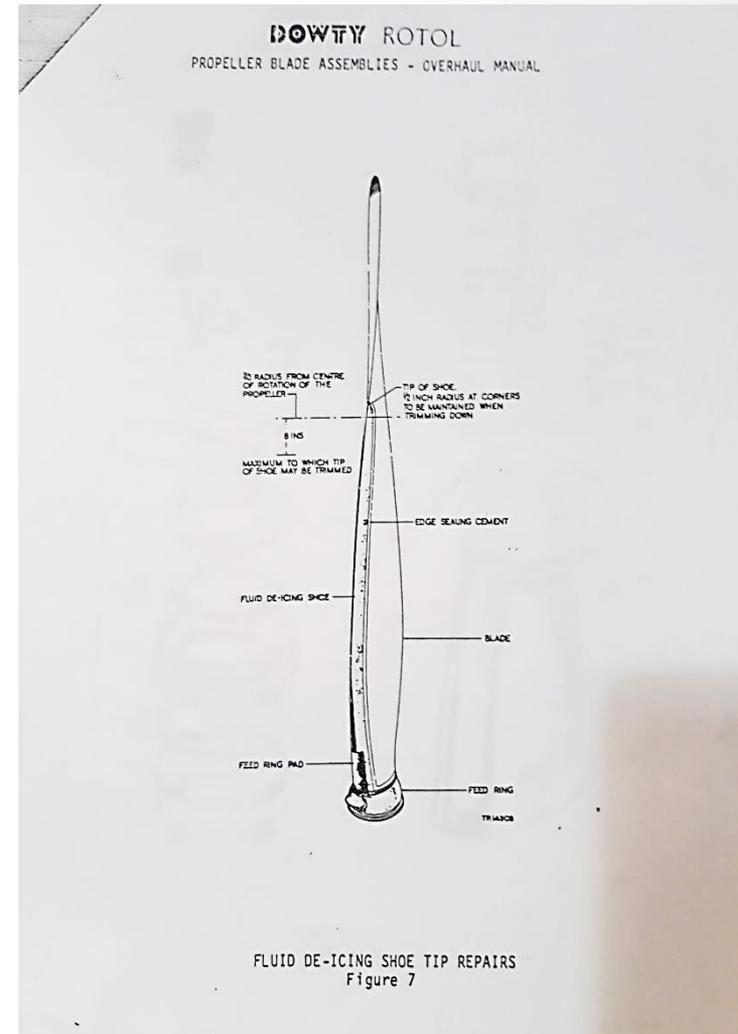
En relación con el paso, las hélices se encuadran dentro de cuatro tipos:

- Hélices de paso fijo
- Hélices de paso variable
- Hélices de paso ajustable
- Hélices con bandera
- Hélices de paso reversible

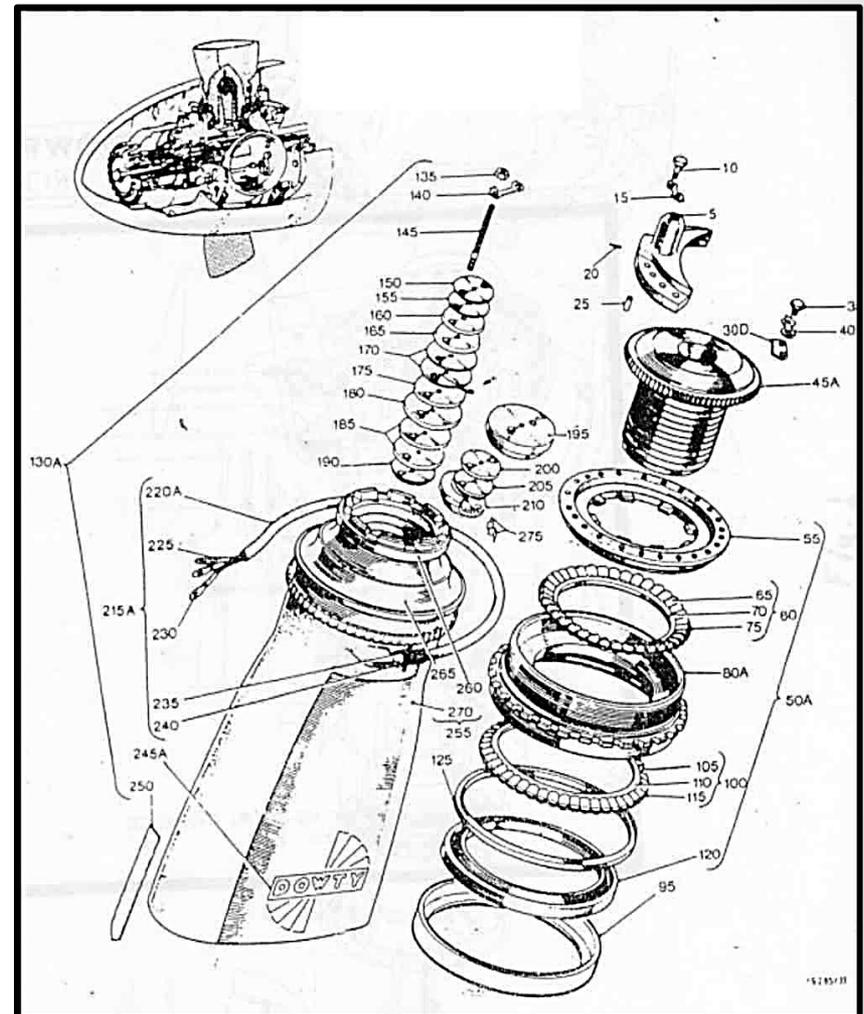


Conjunto de palas

Consta de cuatro palas cada hélice, son construidas en aleación de aluminio duro, en sus bordes de ataque están previstas de botas de anti congelamiento (ANTI-ICING) que va desde la espiga de la pala hasta la estación 42, en su interior tiene elementos eléctricos que calientan a estos bordes de ataque evitando así la formación de hielo; a este revestimiento le protegen unas láminas que igualmente van desde la espiga de la pala hasta la punta de la misma; estas sirven como protección contra daños por piedras o picaduras las cuales forman una superficie nivelada con la sección aero metálica; también podemos observar que en todas las cuatro palas llevan tres cables que envían corriente AC hacia las botas de las palas por medio del plato N°1.



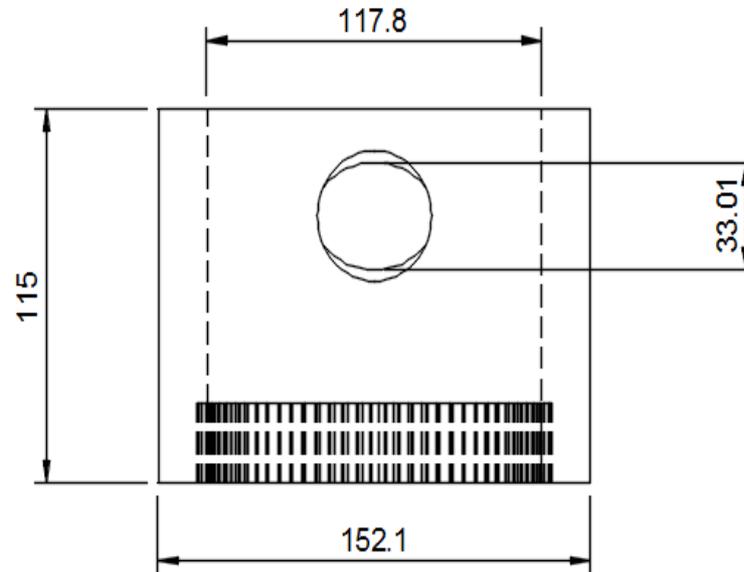
En la raíz de la pala tiene una parte hueca cuya finalidad es alivianar el peso de la pala y también sirve para colocar arandelas para el balanceo de las mismas, vienen con un tapón dentado en el que se aseguran los pines que acoplan directamente a las bielas del pistón, también se encuentra localizada la tuerca de rotación de la pala cuyo torque es de 2 ½ toneladas. En particular en la pala N°1 observamos una leva cuya finalidad es hacer contacto con el “Cut out switch” que va localizado en la posición en la pala N°1 en el lado posterior de la cruceta.



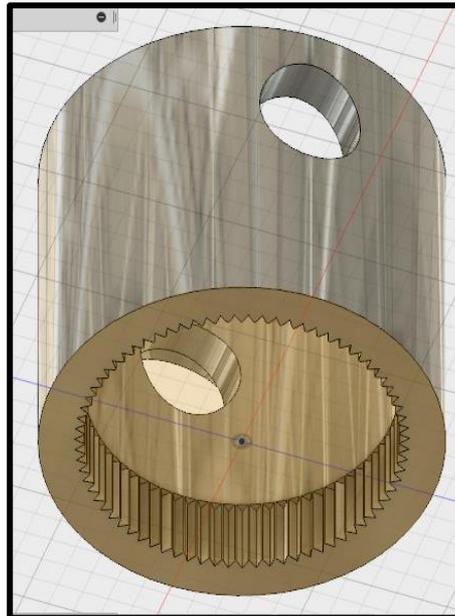


La copa

La copa está construida con Acero SAE 705, tiene una longitud de 115mm. El diámetro exterior es de 152.1mm y el diámetro interior es de 117.8 las perforación de los costados tiene un diámetro de 33.01mm y 75 dientes.



Con la ayuda de un software Autodesk Función 360 lo cual me permitió realizar la elaboración de la herramienta que será utilizada para el desmontaje de los rodamientos internos de la pala y la misma que será utilizada para el montaje



DOWTY
ROTOL
(7992)

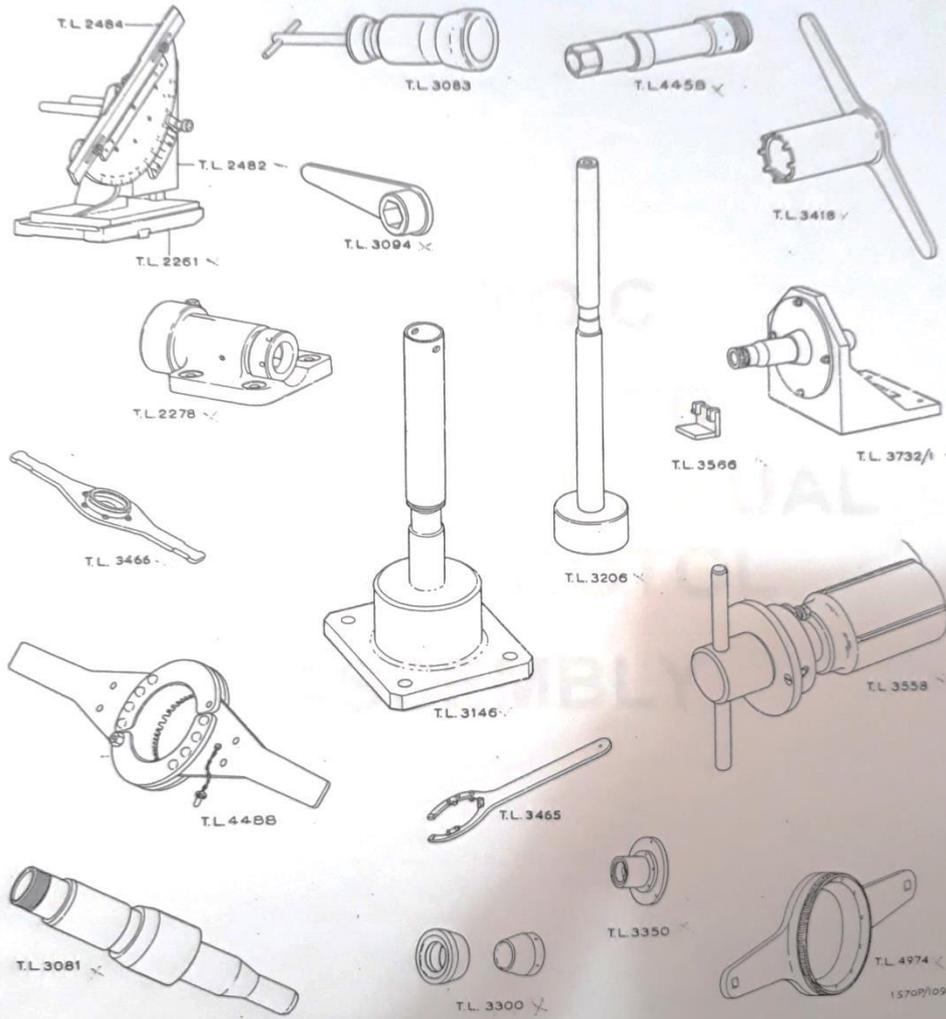
OVERHAUL MANUAL
CHAPTER 61 - PROPELLER
DISASSEMBLY

- (3) Fit the spanner TL.3466 on the blade bolt and couple the two arms of the spanner to the two opposing hydraulic jacks of the fixture.
- (4) Pump the jacks to slacken off the blade bolt.
NOTE : Prop. types (c) R184, (c) R193, Blade No. RA.25907, blade bolt is threaded LH.
Prop. type (c) R257, Blade No. RA.25941, blade bolt is threaded RH.
- (5) Uncouple the jacks and remove the spanner.
- (6) Remove the blade from the fixture and place the blade on a felt covered bench, with the root end overhanging.
- (7) Unscrew and remove the blade bolt.
- (8) Withdraw the bearing bottom race, bottom cage and roller assembly, bearing centre race and top cage and roller assembly. Remove the blade dog shims, if fitted (Mod. (c) VP.2099).
- (9) Remove the top race from the blade root bush, using the extractor TL.3720 as follows :-
 - (a) Unscrew the extractor bolt and slide the external locking ring to the body of the extractor.
 - (b) Place the extractor over the blade root and locate the three extractor toggles in the blade flange slots to engage with the bearing top race. Slide up the locking ring to secure the toggles.
CAUTION : ENSURE THAT THE EXTRACTOR TOGGLES ENGAGE THE BEARING TOP RACE WITHOUT FOULING THE BLADE BUSH.
 - (c) Screw up the extractor bolt and engage the extractor plate in the centre of the blade root.
 - (d) Screw up the extractor bolt and draw off the bearing top race.
- (10) Retain the bearing races and rollers together as an assembly.
- (11) The spigot diameter of the bearing centre race is to be measured and recorded, approximately 24 hours after the pre-load is removed (Bearings pre-Mod. (c) VP.2630).

13. DISMANTLE CONTACT SWITCH

- A. Compress the springs, by pushing the return thimble into the switch housing, until the pin which retains the thimble is aligned with the transverse hole in the switch block shank, and push out the pin.





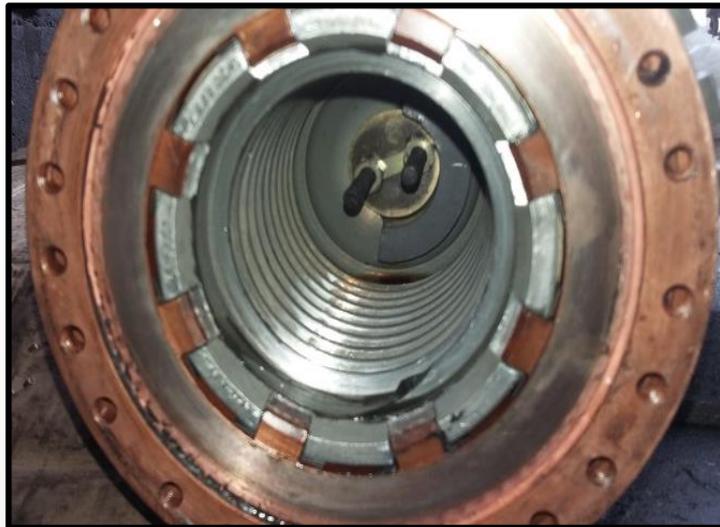
OVERHAUL TOOL KIT DETAILS
FIGURE 1001



DESMONTAJE

Se procede a ejercer una fuerza de 100 a 120 lb de acuerdo al manual de la DOWTY ROTOL para poder romper el torque de la BLADE GROUP, usando una palanca para ejercer la fuerza mayor y se facilite desmontaje.







Cage assembly, centrifugal and rollers



Cage assembly, pre-load and propeller



RACE CENTRE



LIMPIEZA



RACE BOTTON



CAGE ASSEMBLY



RACE CENTRE



BOLT BLADE



BLADE AND BUSHES ASSEMBLY



LUBRICACIÓN DE LOS COMPONENTES.

MBS 33-3



MASTINOX



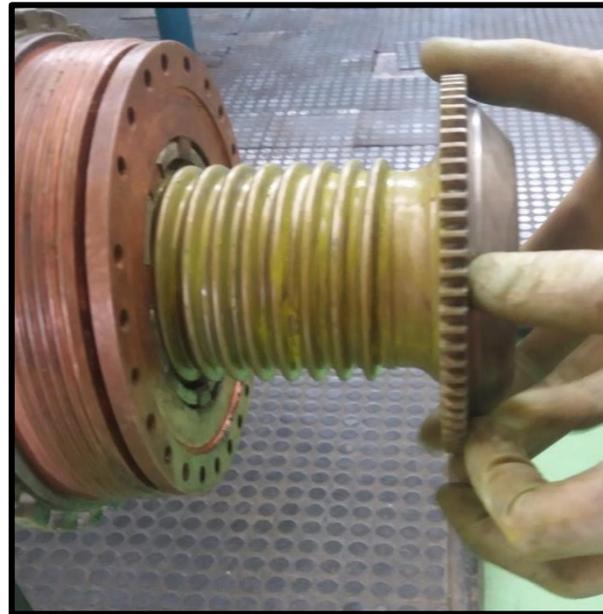
DOWTY
ROTOL
(7995)

OVERHAUL MANUAL
CHAPTER 61 - PROPELLER
ASSEMBLY

comparator is then applied to the bearing spigot diameter and the difference of dial reading noted for the specific bearing in its unloaded condition.

- D. Fit the checking lever TL-3465 on the dogs of the bearing centre race. With the blade bolt hand-tight, rotate the centre race with the checking lever three complete turns in one direction, followed by three complete turns in the opposite direction to ensure that the bearing is fitted correctly and does not bind.
- E. Fit the spanner TL.3466 on the blade bolt and couple the two arms of the spanner to the two opposing hydraulic jacks of the fixture.
- F. Pump up the hydraulic pressure in the jacks to tighten the blade bolt. This must be tightened to give a bearing spigot expansion of approximately 0.0040 in./0.0045 in. While tightening, the bearing centre race must be moved in a series of short, sharp oscillations backwards and forwards through an arc of approximately 90°, using the checking spanner. Measure the bearing spigot diameter to check the expansion, or use the comparator and read the expansion on the dial.
- G. Reverse the action of the jacks and pump the pressure to slacken off the blade bolt.
- H. Repeat the operations F. and G. twice more. This procedure is to ensure that any high spots affecting the bedding down of the blade bolt are eliminated before the final pre-loading.
- J. After the preliminary tightening, remove the blade bolt and wipe off all traces of grease from the mating faces of the blade bolt and bottom race, using a clean cloth moistened with a suitable degreasing agent. This is necessary owing to the possibility of bearing grease containing anti-fret paste having exuded from the assembly. Remove any further grease which may have exuded from between the bottom race and centre race.
- K. Re-check and, if necessary, re-adjust the shims fitted in the blade slots/bearing dogs, as detailed in para.2.J.
- L. Apply a thin smear of the specified grease to the mating face of the blade bolt and wipe almost dry with a clean, dry, soft paper tissue (Kimwipe, Kleenex etc.). Re-fit the blade bolt hand-tight.
- M. With the blade bolt completely slackened off, again measure and record the bearing spigot diameter, (see para.C. NOTE).
- N. Re-tighten the blade bolt, for the fourth time, as detailed in F. above, until the bearing spigot diameter has expanded by 0.0040 in./0.0045 in. When checking this expansion, the spigot must be measured across six equally spaced diameters and the mean measurement taken as the requirement. The ovality must not exceed 0.001 in.





Luego de un análisis exhaustivo de materiales y métodos de construcción, se logró elaborar exitosamente la herramienta para el desmontaje de los componentes de la BLADE GROUP para las palas de la hélice DOWTY ROTOL N°193/4-30-4/50 aplicable al avión escuela FAIRCHILD FH-





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA