



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AERONÁUTICA

Monografía previa a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica Aeronáutica

AUTOR: VALENZUELA MONTALVO, JASON ALEXANDER

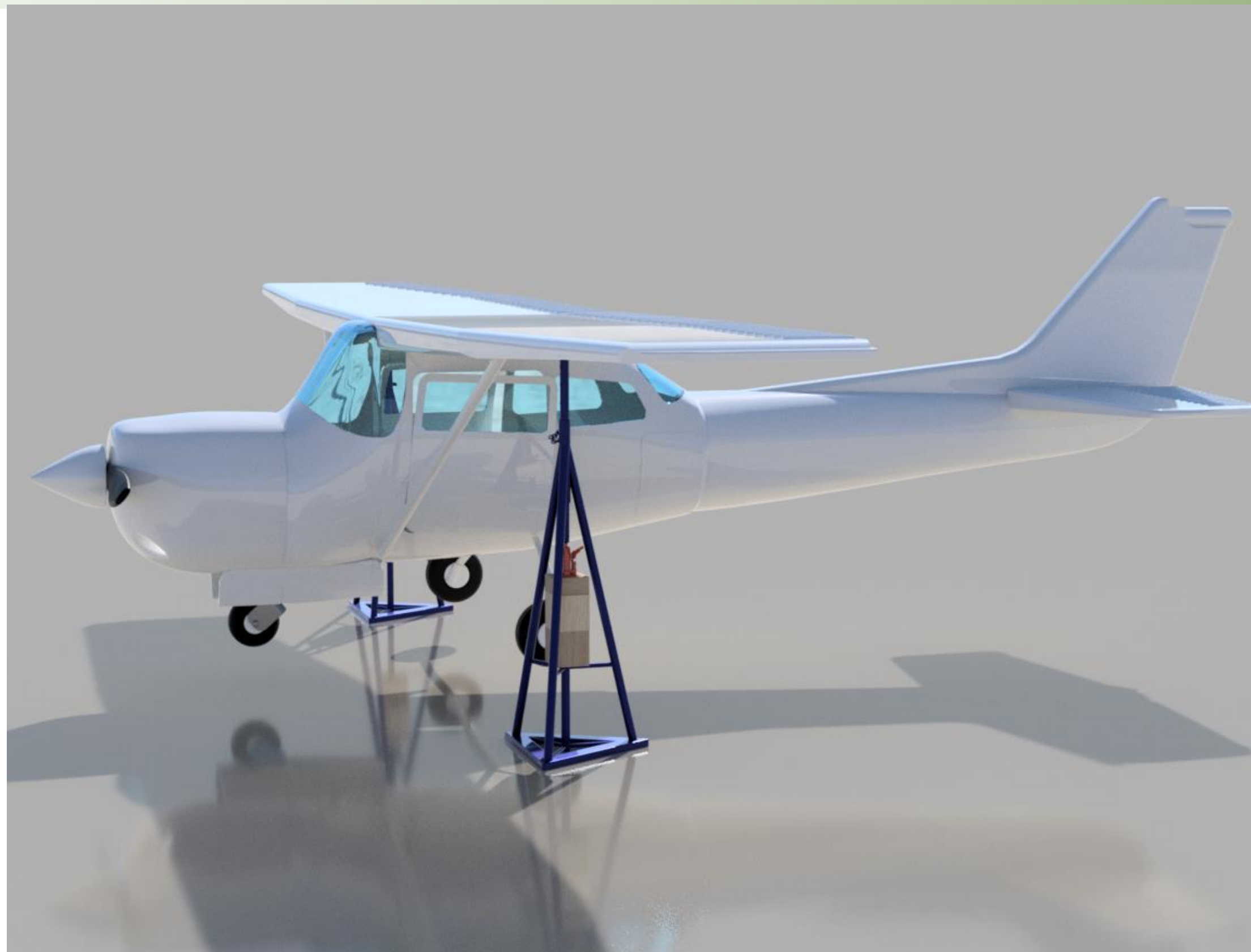
TUTOR: ING. INCA YAJAMÍN, GABRIEL SEBASTIÁN

LATACUNGA

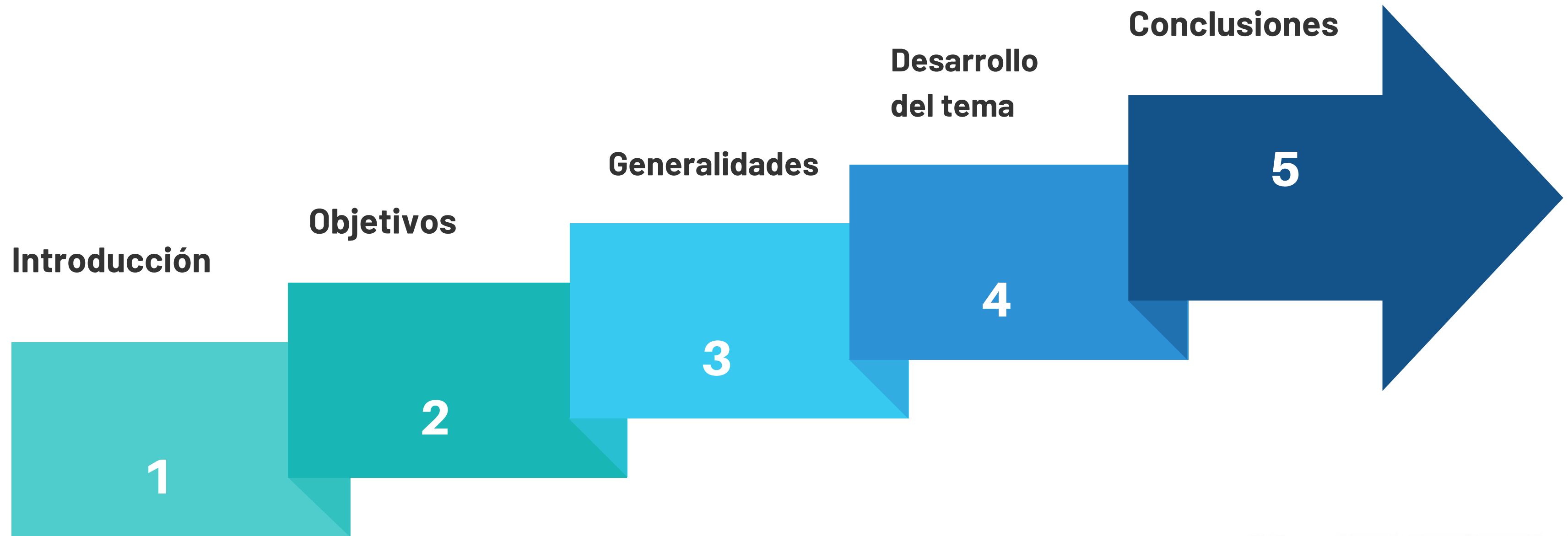
2023



“Mantenimiento de 200 hrs. del tren de aterrizaje, de acuerdo a la sección 1g11/5-30 del manual de mantenimiento de la aeronave Cessna 172 RG (HC-CXI), perteneciente a la Escuela de Pilotos AVIACIONESAV (ESAV) ubicada en la ciudad de Santa Rosa provincia de El Oro”



CONTENIDO



Introducción



- Pioneros de la aviación
- Construcción de un monoplano que usa un ala sin puntales ni soportes
- Avión multipropósito CESSNA despegó el 13 de agosto de 1927



OBJETIVO GENERAL

Realizar el chequeo operacional de 200 hrs de la bomba de emergencia del tren de aterrizaje. Con ayuda de una gata hidráulica para la aeronave Cessna 172 RG (HC-CXI), con el fin de establecer mantenimientos y pruebas del tren de aterrizaje, de acuerdo al manual de mantenimiento correspondiente a la Escuela de Pilotos AVIACIONESAV (ESAV).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Chequeo operacional y prueba del funcionamiento correcto y eficaz de la bomba de emergencia del tren de aterrizaje con ayuda de la gata hidráulica.
- Verificar los parámetros de operación de la gata hidráulica para el levantamiento de la aeronave y así poder realizar el respectivo chequeo operacional de 200 hrs en la bomba de emergencia y prueba correspondiente del tren de aterrizaje, con ayuda en la sección 1G11/5-30 del manual de mantenimiento estableciendo a su vez las tareas a realizarse con respecto a la bomba de emergencia del tren de aterrizaje de dicha aeronave.
- Registrar los datos obtenidos durante el respectivo chequeo operacional de las 200 hrs en base a la bomba de emergencia del tren de aterrizaje de la aeronave Cessna 172 RG (HC-CXI).



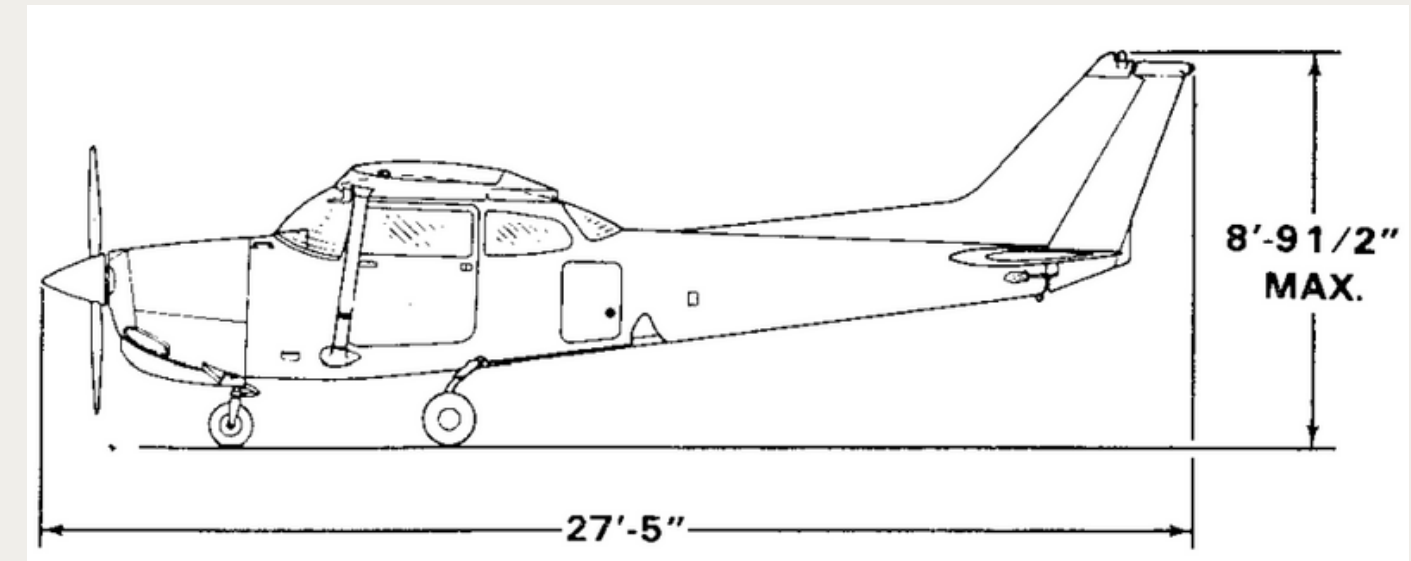
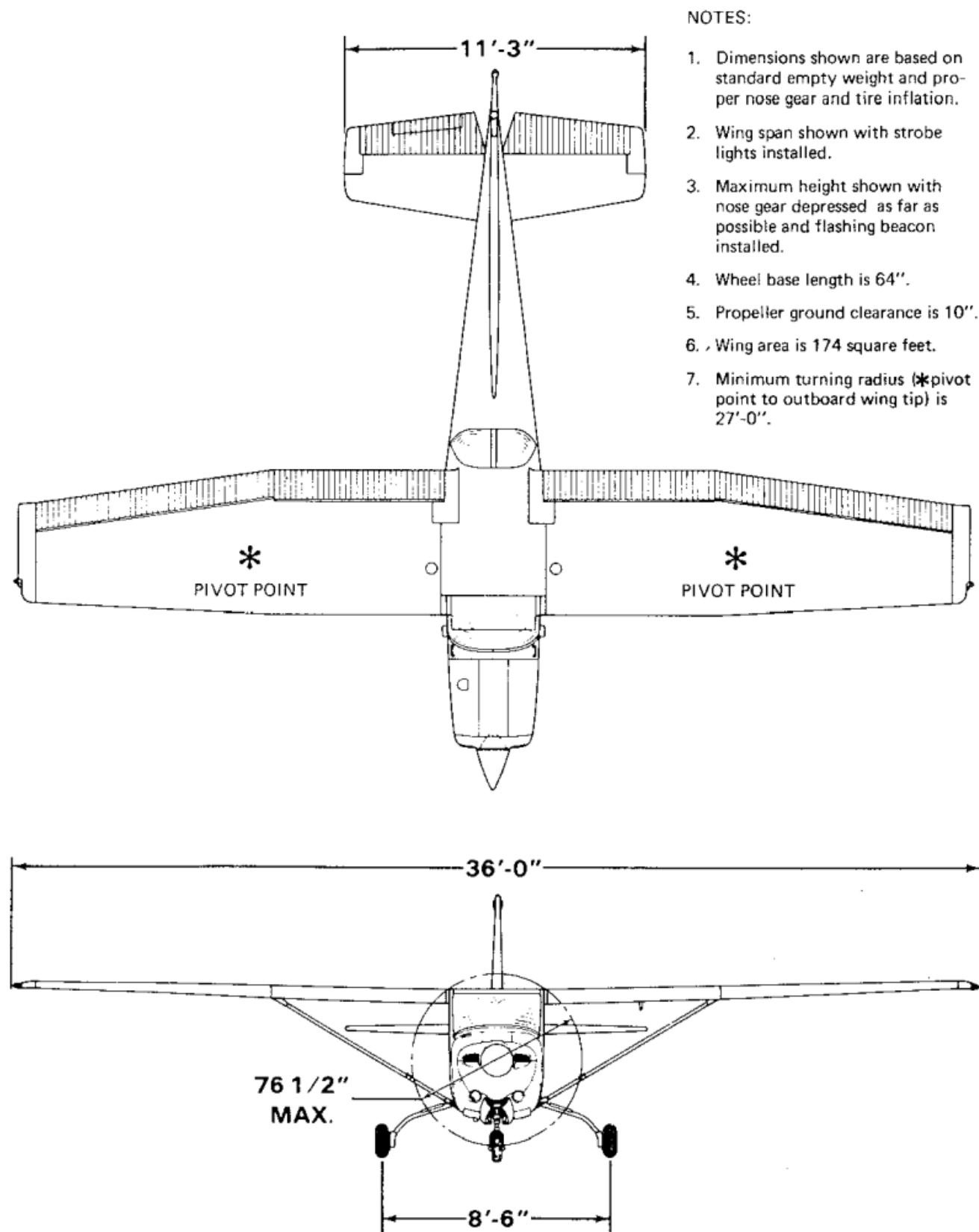


GENERALIDADES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Características Generales De La Aeronave Cessna 172 RG



- Tripulación con un piloto
- Capacidad de 3 pasajeros
- Longitud de 24 pies - 1 pulgada (7,3 m)
- Envergadura de 33 pies - 4 pulgadas (10,2 m)
- Altura de 8 pies - 6 pulgadas (2,6 m)
- Área del ala de 160
- Peso vacío se tiene de 1081 lb (490 kg)
- Peso máximo peso de despegue se tiene de 1.670 lb (757 kg)

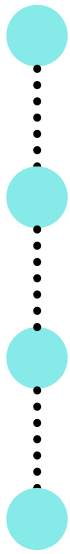


Capacidad de fluidos

Fluido	Galones EE.UU.	Litros
Combustible total	66 Gal.	249,837 Litros.
Combustible usable	62 Gal.	234,696 Litros.
Con filtro de aceite	9 QTS.	8,517 Litros.
Máximo consumo de aceite	8 QTS.	7,570 Litros.

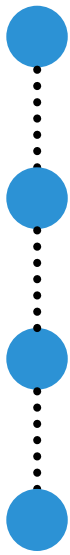
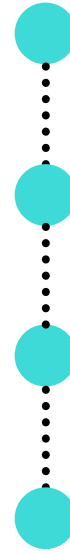
Características de rendimiento

Detalle	Rendimiento
Velocidad máxima	110 nudos (126 mph, 204 km/h)
Velocidad de crucero	107 nudos (123 mph, 198 km/h)
Velocidad de pérdida	43 nudos (49 mph, 79 km/h) sin motor, flaps abajo
Alcance	477 mi (414 nm, 768 km)
Alcance extendido	795 mi (690 nm, 1280 km)
Altitud	715 pies/min (3,6 m/s)



TREN CONVENCIONAL

TREN TRICICLO



TREN CON FLOTADORES

TREN DE ATERRIZAJE DE ESQUÍ



TIPOS DE TREN DE ATERRIZAJE



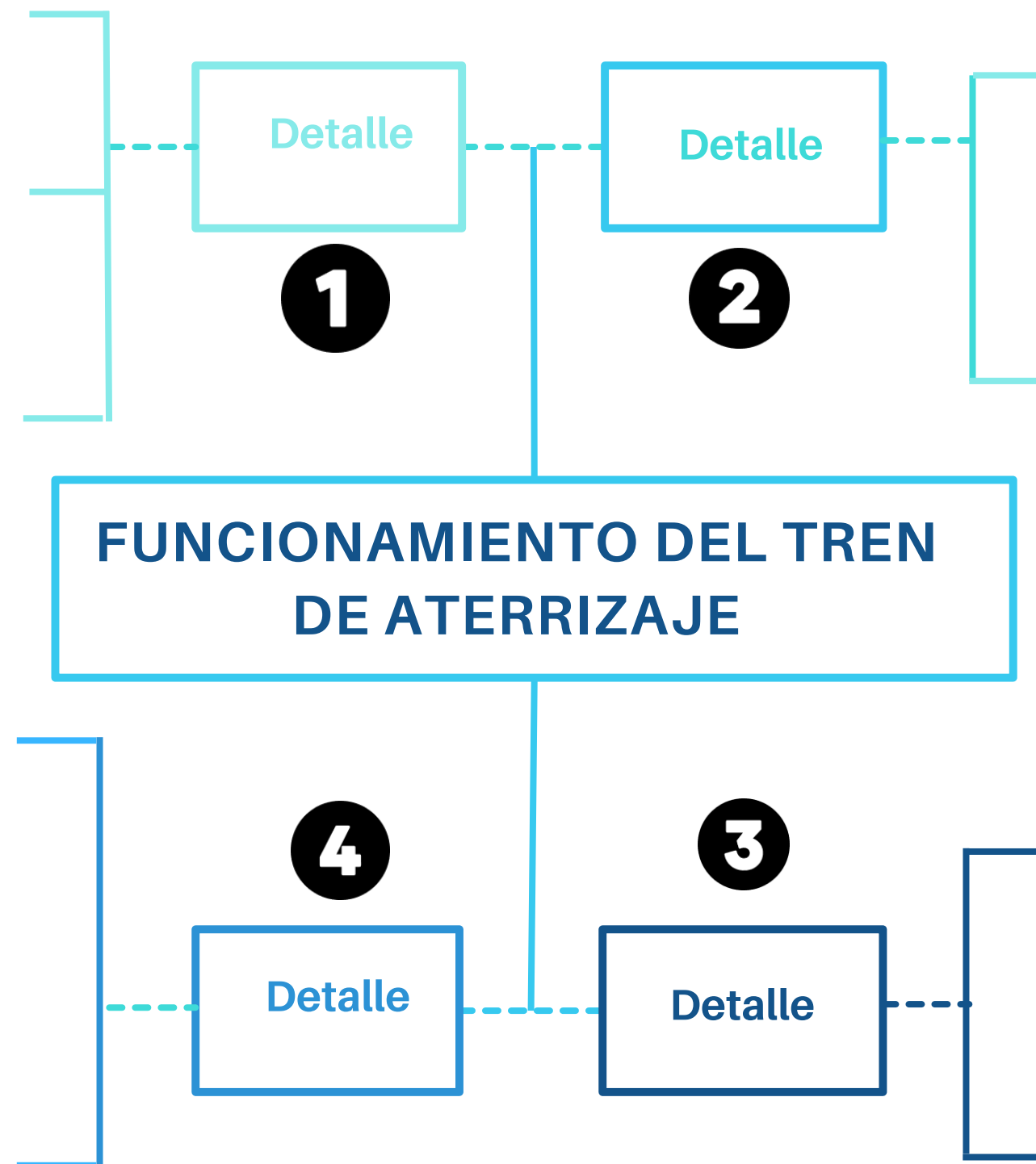
La potencia hidráulica se suministra mediante un grupo hidráulico accionado eléctricamente.

La única función de este grupo hidráulico es suministrar energía hidráulica para accionar el tren de aterrizaje retráctil

Los cilindros actuadores reciben presión hidráulica que extiende o retrae el tren de aterrizaje

Una luz verde indica que la marcha esta bajada y bloqueada. La luz ámbar indica que la marcha esta subida

Al pulsar la luz indicadora verde "iluminada" durante la inspección previa al vuelo y escuchar una alarma de advertencia audible indica que el sistema de advertencia del tren de aterrizaje está funcionando. En vuelo, si disminuye la presión del colector por debajo de 12" o más de 20 grados de flaps sin bajar el tren de aterrizaje, se activara la bocina.



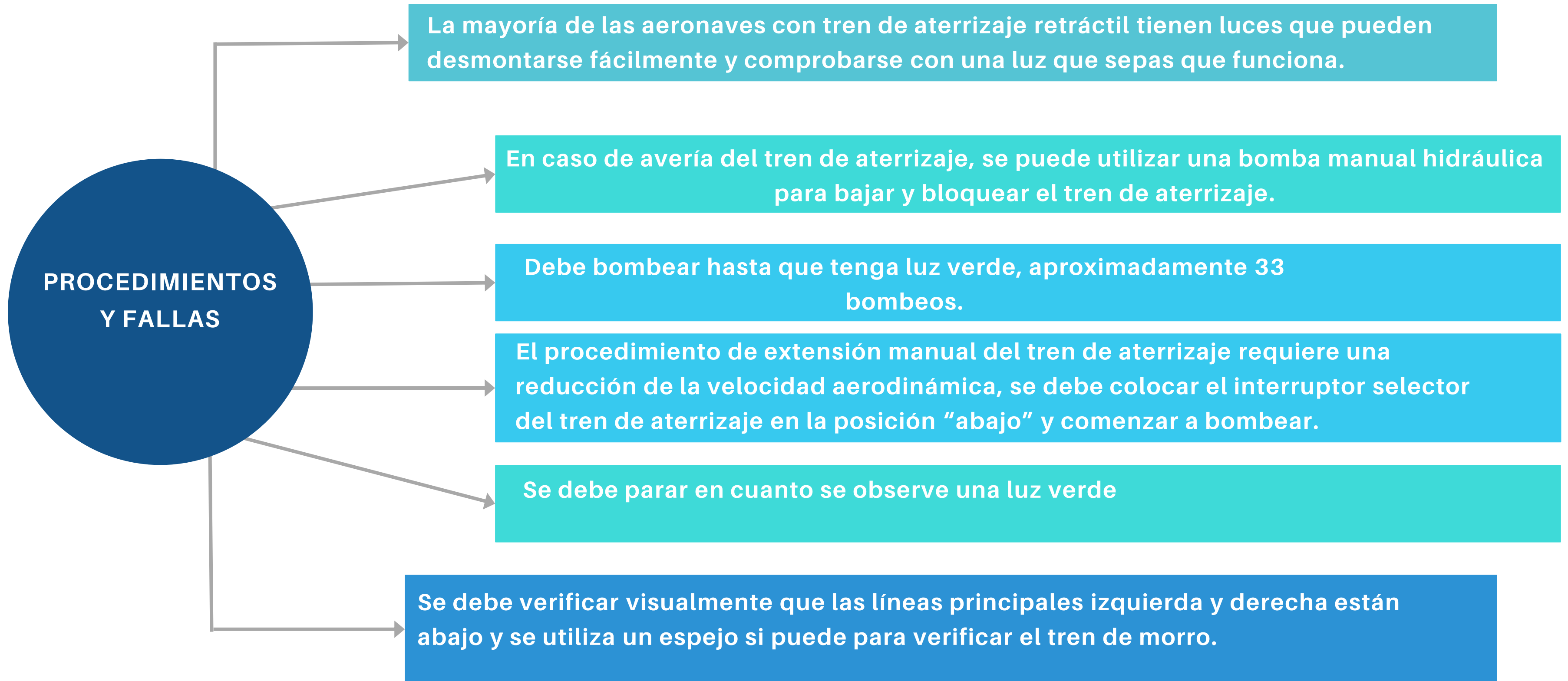
El sistema hidráulico funciona a 1000 a 1500 psi protegido por válvulas de alivio que evitan que la presión dañe la bomba y otros componentes del sistema. El tren de aterrizaje tiene puertas en el hueco de las ruedas accionadas mecánicamente.

Un interruptor "Squat" está situado en la parte trasera del tren de morro e impide eléctricamente el funcionamiento del sistema hidráulico cuando el avión esta en tierra y el tren de morro esta comprimido por el peso del avión.

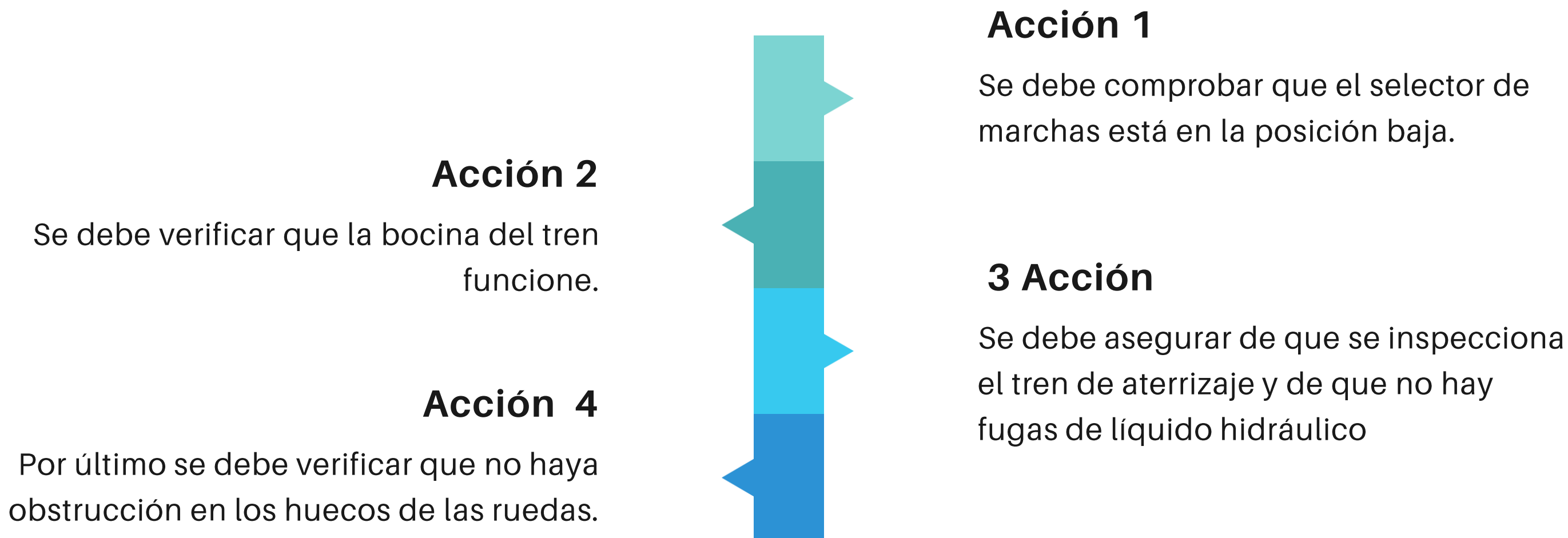
Al mover el selector de marchas, gira una válvula selectora que aplica presión hidráulica en la dirección seleccionada.

La presión hidráulica seguirá aumentando hasta que el presostato de la unidad de tracción la apague

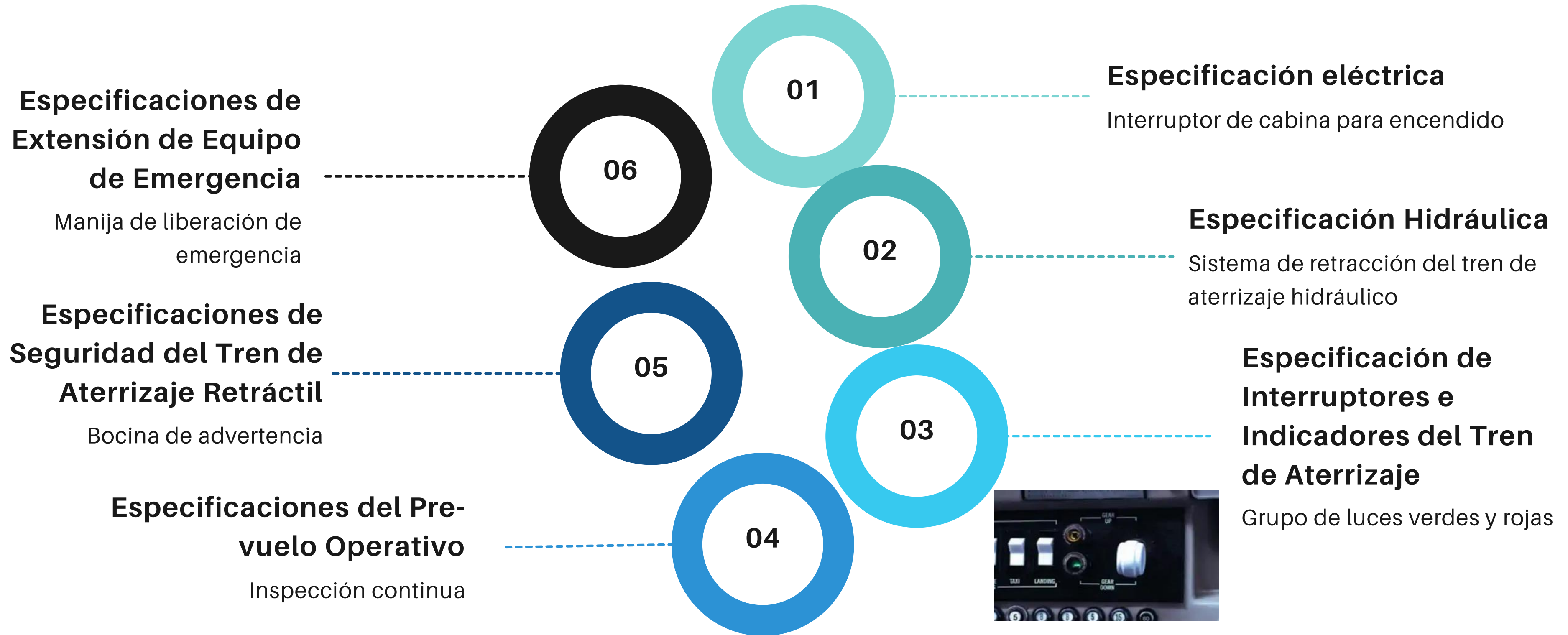




ACCIÓN PREVIA AL VUELO



ESPECIFICACIONES DEL TREN DE ATERIZAJE



Tipos y tiempos de inspecciones

- 1 INSPECCIONES DE 50 HORAS
- 2 INSPECCIONES DE 100 HORAS Y/O ANUALES
- 3 INSPECCIONES DE 200 HORAS
- 4 INSPECCIONES ESPECIALES
- 5 INSPECCIÓN PROGRESIVA



Desarrollo

Equipos de apoyo

1

ELEVACIÓN

ARGOLLAS DE ELEVACIÓN

2

NIVELACIÓN

LOS PUNTOS EN AMBOS UMBRALES SUPERIORES DE LAS PUERTAS PUEDEN USARSE PARA NIVELAR

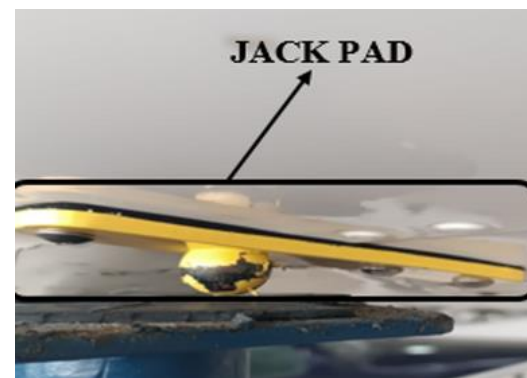
3

APARCAMIENTO

FRENO DE ESTACIONAMIENTO Y BLOQUEO DE MANDOS

HERRAMIENTA ESPECIAL- JACK PAD

Colocar la estructura de la gata en la parte del ala.



5

BASE DE MADERA

SUJECCIÓN Y MAYOR ESTABILIDAD



4

AMARRE

Superficies de control con el bloqueo de control interno y fije los frenos



Información de estructuras de las gatas hidráulicas

ITEM	TIPO Y NÚMERO	OBSERVACIONES
1	Bloque (puntos de la gata disponibles).	1 x4x4 acolchado con goma de 1/4.
2	Cessna N° 2-168.	Soporte de amarre de cola.
3	Almohadilla para clavijas integrada.	Parte del soporte del peldaño (VER PRECAUCIÓN).
4	N° 2-170 Gata básica (incluye N° 2-71 Tubo deslizante Liftstroke 22-1/2"). No. 2-70 Tubo de deslizamiento Liftstroke 22-1/2". N° 2-591 Tapa de extensión. N° 2-109 Extensión de patas.	Altura mínima cerrada: 34". Altura de extensión ma.: 56-1/2". Altura mínima cerrada: 57-1/2". Altura máxima de extensión: 80". Añade 4". Añade 12".



Materiales para la elaboración de las estructuras de las gatas hidráulicas

MATERIALES
Tubo de 2 pulgadas x 3 milímetros
Tubo de 1 pulgada x 3 milímetros (interno)
2 pedazos de tubo de 2 pulgadas y media x 3 milímetros
Soldadura y electrodos - 60/11 AGA
Medio litro de pintura umi-primer verde (fondo)
Un litro de pintura sintético automotriz azul
Placas 10x10 de 6 milímetros
Pasadores con varilla de media

Discos de corte Norton de 7 pulgadas
Discos de pulir
Moladora
Taladro pedestal
Lijas N°150
Compresor
Tubo de una pulgada roscable
Broca de $\frac{3}{4}$
Varilla lisa de media



Medidas y pesos de las estructuras para las gatas hidráulicas

Toneladas	4 Tn
Altura	1,70 cm
Tamaño de triángulos (Base)	0,80 cm
Altura máxima de elevación	40 cm



CONSTRUCCIÓN

1

2

3

4

5

CONSTRUCCIÓN DE LA BASE

Corte y unión de la base triangular



SOLDADURA

Soldar los extremos de la base del tubo.



PLACA

Soldar la placa de apoyo de la gata.



TUBO ROSCABLE

Tubo insertado y con orificios.



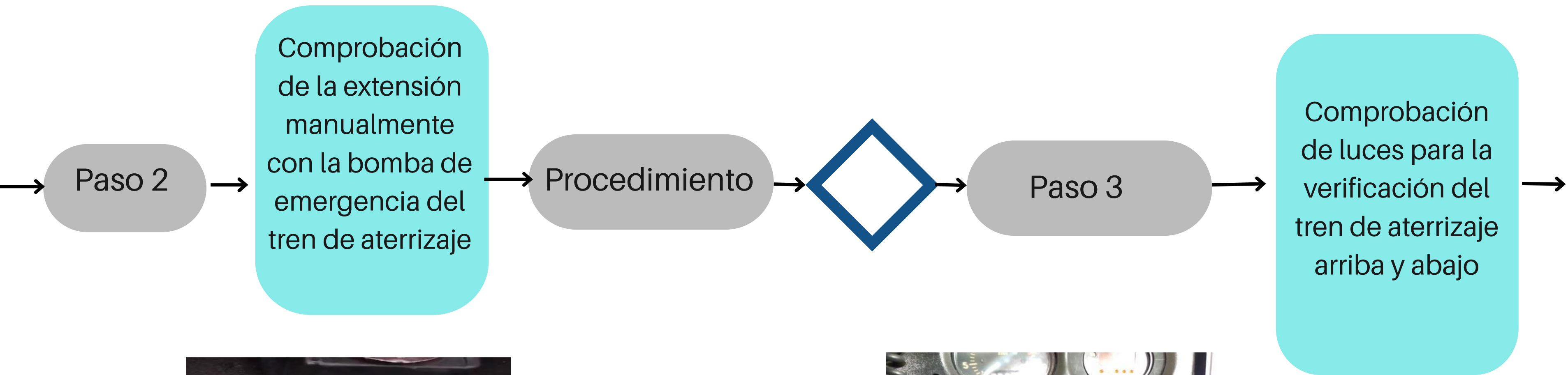
PINTURA Y ACABADOS

Lijado, remoción de escoria, y pintado.



FLUJOGRAMA PASO A PASO DEL MANTENIMIENTO Y CHEQUEO OPERACIONAL DE LA BOMBA DE EMERGENCIA DEL TREN DE ATERRIZAJE

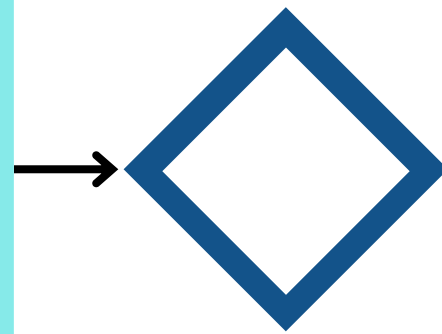






Paso 4

Comprobación de la palanca que este en buen funcionamiento o para subir y bajar el tren de aterrizaje



Paso 5

Último paso

Procedimiento de prueba y chequeo operacional de la bomba de emergencia

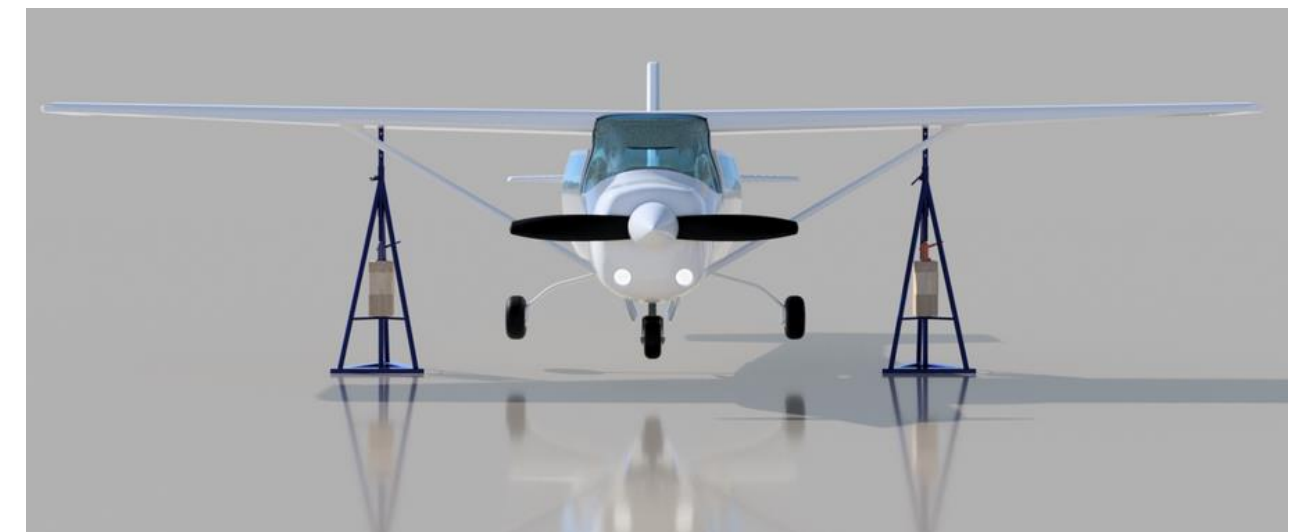


Procedimiento de prueba y chequeo operacional de la bomba de emergencia del tren de aterrizaje **con éxito.**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SIMULACIÓN MANTENIMIENTO Y CHEQUEO OPERACIONAL DE LA BOMBA DE EMERGENCIA DEL TREN DE ATERRIZAJE



Factor de seguridad - análisis de esfuerzos estáticos

Un FoS de 1 indica que una estructura o componente fallará inmediatamente cuando se alcance la carga de diseño y no será capaz de soportar ninguna carga adicional

Fuerza aplicada 2402.63 N

RESULTS DETAILS

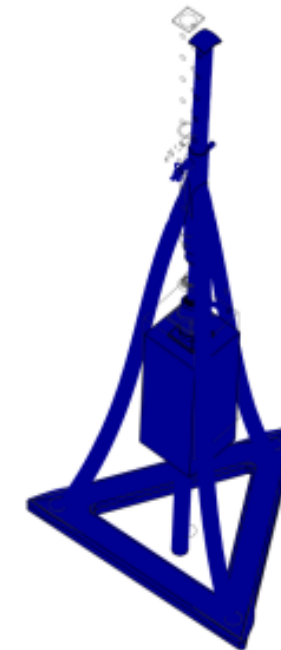
Actual Minimum Safety Factor 4.37



The design is not expected to bend or break with the current analysis criteria. It's a good idea to validate the analysis criteria and also ensure the Safety Factor Targets meet the standards of your company, application and industry.

Safety Factor (Per Body)

0  8



COSTOS DURANTE EL PROCESO DE ELABORACIÓN

Descripción	Costo
2 Gatas hidráulicas (4 toneladas)	\$100
Logística de envío	\$500
2 Estructuras para las gatas hidráulicas	\$900
	TOTAL = \$1.500



Conclusiones

- Durante todo el tiempo de mantenimiento, con el fin de retraer el tren de aterrizaje se adquirió pruebas latamente fuertes en la cual para solucionarlos fue fundamental la ayuda de la gata hidráulica.
- En la escuela de pilotos Aviacionesav (ESAV) es de gran ayuda contar con las herramientas para los parámetros necesarios en la ejecución de la operación de la gata hidráulica para su respectivo chequeo operacional de 200 hrs. de la bomba de emergencia con ayuda del manual, esto ayuda al aprendizaje del estudiante para lo cual se ha visto factible el mantenimiento y chequeo operacional de la bomba de emergencia del tren de aterrizaje en dicha aeronave.
- La elaboración de datos y anexos necesarios para tomar todo en cuenta tanto de la herramienta importante como es la estructura de la gata hidráulica y sobre prueba y error dispuesta del tren de aterrizaje y la operación de la bomba de emergencia de dicha aeronave, en la cual se realizaron con la supervisión de una persona con la experiencia necesaria en los trabajos y mantenimientos, por lo que se alcanzó una experiencia maravillosa, y con la finalización de la misma se puede asegurar que cumple con todos los objetivos propuestos al inicio del proyecto.



RECOMENDACIONES



- Dadas las necesidades de contar con unas estructuras para las gatas hidráulicas para el chequeo operacional y mantenimiento de la bomba de emergencia del tren de aterrizaje, se realizó este proyecto para que los técnicos en mantenimiento tengan donde apoyarse y poder desenvolverse en las actividades diarias del que hacer del jefe de mantenimiento, sin tener que tropezar con la falta de implementaciones en el hangar.
- Este chequeo operacional y mantenimiento garantiza el buen aprendizaje de los estudiantes en el área de la aviación, consiguiendo con esto la satisfacción del deber cumplido.
- La culminación del proyecto tiene la satisfacción de haber aportado con un granito de arena para el enriquecimiento de la escuela de pilotos Aviacionesav (ESAV) en ese interminable camino de adquisición de la estructura para las gatas hidráulicas que ayudar alzar la aeronave para poder retraer el tren de aterrizaje para que los jefes de mantenimiento tengan la facilidad de realizar dichos mantenimientos para el tren de aterrizaje.



**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA