

CT: 154-001

Fecha: XX de noviembre de 2019

---

**TEMA:** Dispositivos de amarre para aeronaves de pequeño porte.

**1. PROPÓSITO.**

Esta circular técnica (CT), establece las especificaciones mínimas de diseño e instalación de dispositivos de amarre para aeronaves de pequeño porte (menor a 5.700 Kg.).

**2. APLICACIÓN.**

Ésta CT aplica al diseño y construcción de dispositivos de amarre para aeronaves de pequeño porte (menor a 5.700 Kg.) para su instalación en aeródromos públicos y privados.

**3. Vigencia.**

A partir de la publicación en el Boletín Oficial de la República Argentina (BORA).

**4. Cancelación.**

No Aplica.

**5. Documentos Relacionados.**

Esta CT fue desarrollada en base a la siguiente documentación de referencia y normas de aplicación:

- ❖ Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC):
  - ✓ Parte 154 "Diseño de Aeródromos";
  - ✓ Parte 155 "Diseño y Operación de helipuertos".
  - ✓ Parte 156 "Diseño y Operación de aeródromos STOL".
- ❖ Resoluciones, Circulares y documentos técnicos complementarios de la Autoridad Aeronáutica.
- ❖ Requisitos para tramitar modificaciones de infraestructura, área de movimiento y/o ayudas en aeródromos/helipuertos habilitados (ANEXO XIII).
- ❖ Documentos técnicos de la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.)

- ❖ Circulares de Asesoramiento (Advisory Circular) de la Federal Administration Aviation (F.A.A.-USA).

Sitios web donde consultar las normas nacionales: [www.anac.gob.ar](http://www.anac.gob.ar)

Circulares de la Federal Administration Aviation (F.A.A.-USA):  
[http://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/](http://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/)

*Nota.- Se tomará la última edición que se encuentre vigente de cada normativa citada.*

## 6. Definiciones y Acrónimos

### (a) **Definiciones:**

A los fines de la presente Circular, los términos y expresiones indicadas a continuación, tendrán los siguientes significados:

**Aeródromo.** Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

**Aeronave:** Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

**Área de maniobras.** Parte del aeródromo utilizada para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves; excluyendo las plataformas.

**Área de movimiento.** Parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas.

**Área de aproximación final y de despegue (FATO).** Área definida en la que termina la fase final de la maniobra de aproximación hasta el vuelo estacionario o el aterrizaje y a partir de la cual empieza la maniobra de despegue. Cuando la FATO esté destinada a helicópteros que operen en la Clase de performance 1, el área definida comprenderá el área de despegue interrumpido disponible.

**Autoridad Aeronáutica.** A los fines de la presente Circular se define como Autoridad Aeronáutica Civil a la Administración Nacional de Aviación Civil.

**Ayudas visuales.** Referencias visuales que facilitan las operaciones de aterrizaje, despegue, y rodaje, al comandante de la aeronave.

**Gravedad.** Intensidad de los daños causados como consecuencia de la ocurrencia de un evento.

**Infraestructura aeronáutica.** Conjunto de instalaciones y servicios destinados a facilitar y hacer posible la navegación aérea; tales como aeródromos incluyendo pistas, calles de rodaje y rampas; señalamientos e iluminación; terminales para pasajeros y carga; ayudas a la navegación; tránsito aéreo, telecomunicaciones, meteorología e información aeronáutica; aprovisionamiento; mantenimiento y reparación de aeronaves.

**Instalaciones y equipos de aeródromo.** Instalaciones y equipo, dentro o fuera de los límites de un aeródromo, construidos o instalados y mantenidos para la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

**Intradós.** Superficie inferior del ala en una aeronave de ala fija.

**Objeto extraño (FOD).** Objeto inanimado dentro del área de movimiento que no tiene una función operacional o aeronáutica y puede representar un peligro para las operaciones de las aeronaves.

**Objeto frangible.** Objeto de poca masa diseñado para quebrarse, deformarse o ceder al impacto, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

**Pavimento.** Capa o capas de materiales colocadas sobre la subrasante, ya se trate de pavimentos rígidos o flexibles, denominados así, debido a su capacidad de deformación y la forma en que transmiten los esfuerzos a las capas subyacentes.

**Pavimento flexible.** Pavimento compuesto de una serie de capas de resistencia creciente, desde el terreno de fundación hasta la capa de superficie. La estructura mantiene un contacto íntimo con el terreno de fundación, distribuyendo las cargas en éste, y su estabilidad depende del entrelazado del árido, el rozamiento entre partículas y la cohesión.

**Pavimento Rígido.** Pavimento que distribuye las cargas al terreno de fundación y en cuya superficie hay una capa de rodaje compuesta por una losa de hormigón de cemento Portland con resistencia a la flexión relativamente elevada.

**Peligro:** Condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo.

**Pista.** Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves (Véase “Área de aterrizaje”).

**Plataforma (APN).** Área definida en un aeródromo terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

**Riesgo.** Probabilidad que un evento pueda ocurrir.

**Riesgo de Seguridad Operacional.** La probabilidad y gravedad previstas de las consecuencias o los resultados de un peligro.

**Riesgo tolerable.** Target Level of Safety (TLS). Objetivo deseable de seguridad operacional (ODS). Probabilidad bajo el cual el sistema está operando en zona relativamente segura, o riesgo máximo admisible. Aceptable según la mitigación de riesgos. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.

**Seguridad Operacional.** El Estado en el cual la posibilidad de lesiones a las personas o de daños materiales se reduce, y se mantiene en o por debajo de, un nivel aceptable a través de un proceso continuo de identificación del peligro y de la gestión de los riesgos de seguridad operacional.

**Señal.** Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

**(b) Acrónimos:**

AAC/AA:	Autoridad de Aviación Civil / Autoridad Aeronáutica
AGA.	Aeródromos y Ayudas terrestres.
DOE/FOD:	Daño por objeto extraño / Foreign Object Damage
FAA:	Administración Federal de Aviación-U.S.A. (Federal Aviation Administration)
ft:	Pie (’)
in:	Pulgada (”)
lb:	Libra
m:	Metro
NOTAM:	Aviso a los aviadores

## **1. INTRODUCCIÓN**

Las aeronaves de pequeño porte (menor a 5.700 Kg.) son propensas a recibir daños de diferentes consideraciones debido a la acción de ráfagas de viento, mientras se encuentran estacionadas en una plataforma en un aeródromo, si éstas no están debidamente amarradas.

En algunos aeródromos, debido a su posición geográfica y/u orografía del entorno (por ejemplo, terreno montañoso), se pueden presentar condiciones de vientos fuertes y/o cambios repentinos en las condiciones meteorológicas. Por esto, es necesario cerciorarse que las aeronaves estén bien asegurada al dejarlas estacionadas al aire libre, incluso por periodos cortos de tiempo.

Para esto, es necesario proveer en los aeródromos, dispositivos de amarres para “anclar” las aeronaves de forma segura y evitar o minimizar de esta forma los daños que pudieran sufrir.

## **2. TIPOS DE AMARRE**

En aquellas plataformas destinadas al estacionamiento de aeronaves de pequeño porte, en aeródromos que presenten condiciones meteorológicas con presencia de vientos fuertes, deberían estar equipadas con dispositivos de amarre, con el fin de asegurar a este tipo de aeronaves al suelo.

Cada posición de estacionamiento que sirva a éstas aeronaves, debe disponer al menos tres (3) puntos de amarres. La dirección en la cual la aeronave deberá ser estacionada y amarrada será determinada con la dirección del viento predominante en el aeródromo.

En los helipuertos elevados, heliplataformas, helipuertos a bordo de buques y en los puestos de estacionamiento de helicópteros, se dispondrán anillas de amarre o sujeción, para asegurar la estabilidad e inmovilización del helicóptero durante su estacionamiento, las cuales deberán ajustarse a lo establecido en la RAAC Parte 155.

Dentro de las técnicas que generalmente se utilizan para el amarre de aeronaves se encuentran los siguientes:

### **2.1. Puntos de anclaje permanente**

Las aeronaves se posicionan de acuerdo a la dirección de los vientos predominantes. Dependiendo de la configuración de las posiciones de estacionamiento, se distribuyen los tres (3) puntos de amarre fijos en cada una de dichas posiciones.

El espaciado entre los puntos de amarre, debería ser tal, que se garanticen las distancias de seguridad entre aeronaves y entre aeronaves y objetos, según lo especificado en la RAAC Parte 154.

La distribución de los puntos de amarres en una posición de estacionamiento, debería estar de acuerdo a lo especificado en la Figura 1.



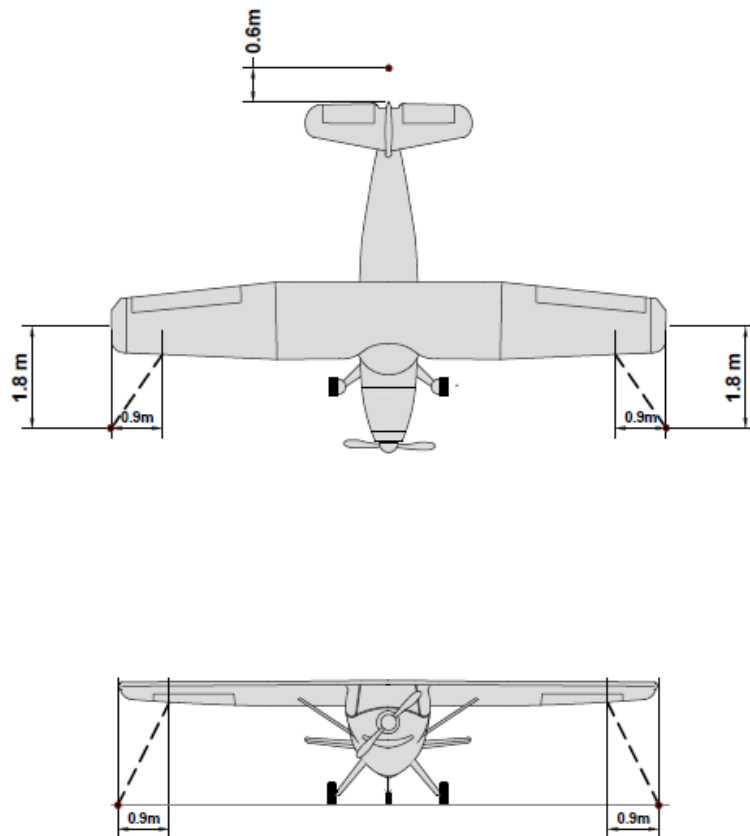


Figura 1: Distribución de punto de amarre en una posición de estacionamiento de aeronave.

En superficies pavimentadas, el ojo de anclaje no debería superar el nivel del pavimento. En caso que esto no sea posible, el dispositivo deberá ser rebatible y no superar una altura de 2,5 cm sobre el nivel de la superficie.

En superficies no pavimentadas, se deberá contemplar que el ojo de anclaje no sobresalga más de 2,5 cm sobre el nivel del terreno.

Los anclajes para aviones de un solo motor deberán ser contruidos en acero y proporcionar una resistencia a la tracción de al menos 1.400 kg (3.000 lb) cada uno. Para el caso de aviones multimotores, los anclajes deberán ser contruidos en acero, y ser capaces de soportar una tracción de al menos 1.800 Kg (4.000 lb) cada uno.

A los fines de evitar el acumulamiento de agua y la consiguiente oxidación de los componentes del dispositivo de amarre, se deberá garantizar en la construcción e instalación, que estos dispositivos cuenten con un orificio de drenaje.

El tipo de dispositivo de anclaje a utilizar para el amarre de aeronaves, depende del tipo de superficie de las posiciones de estacionamiento. Las figuras 2 a 7 muestran las especificaciones de construcción recomendadas para los diferentes tipos de dispositivos de acuerdo a la superficie sobre la cual se instalan.

### 2.1.1. Dispositivos de amarre para superficies de pavimento rígido

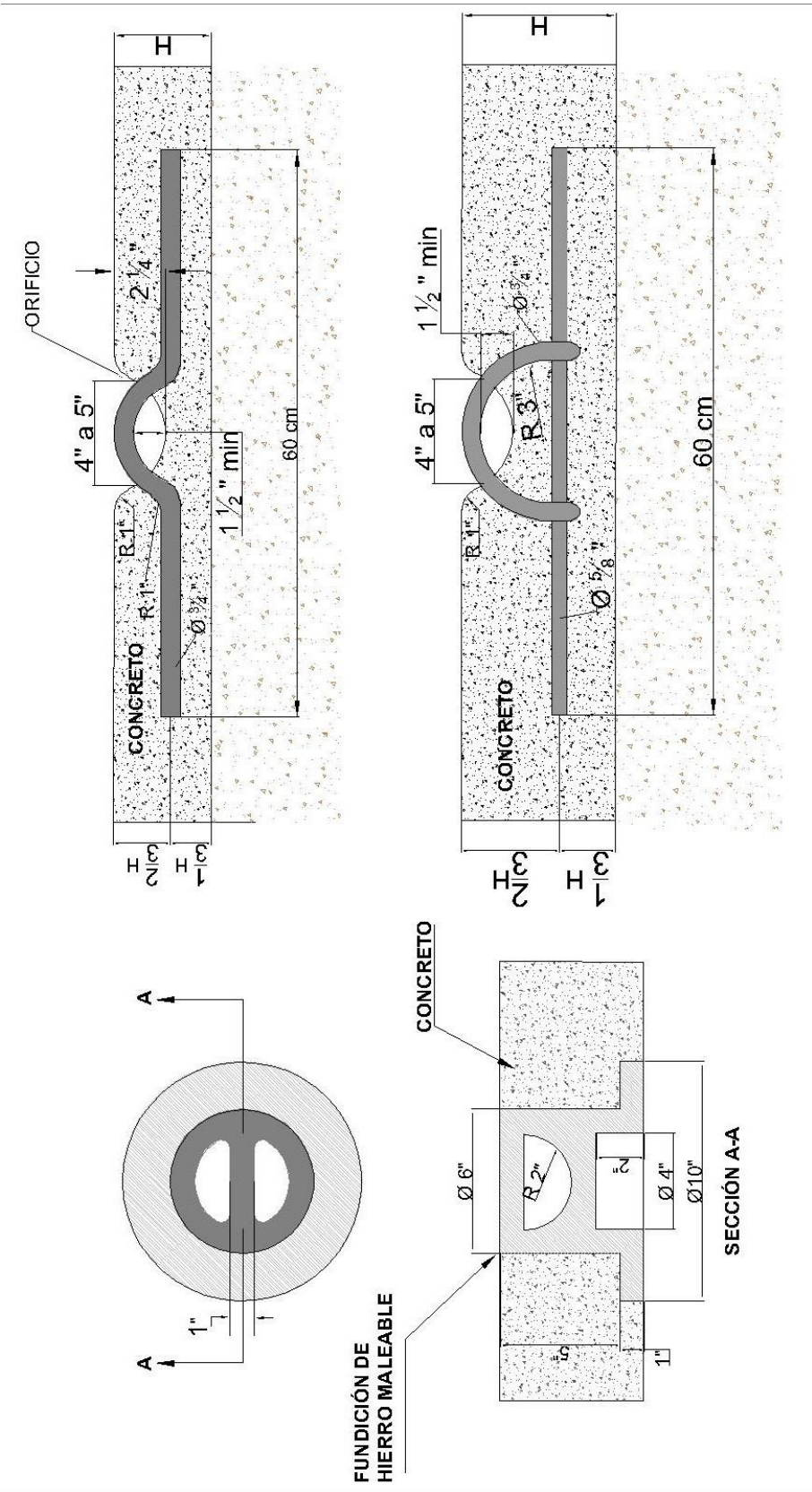


Figura 2: Dispositivos fijos de amarre para superficies de pavimento rígido.

2.1.2. Dispositivos de amarre para superficies de pavimento flexible

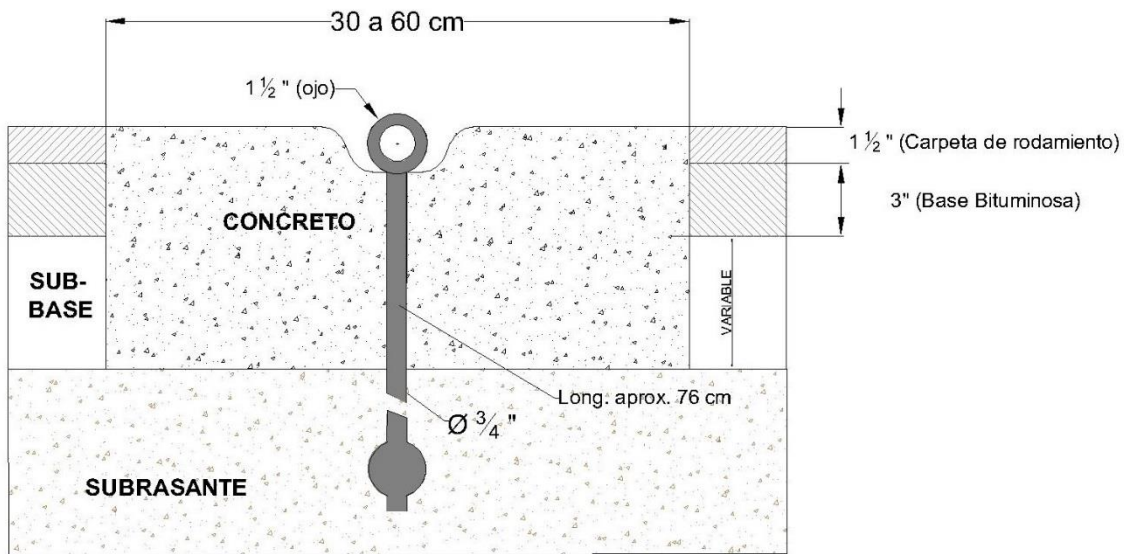


Figura 3: Dispositivos fijos de amarre para superficies de pavimento flexible.

2.1.3. Dispositivos de amarre para superficies no pavimentadas

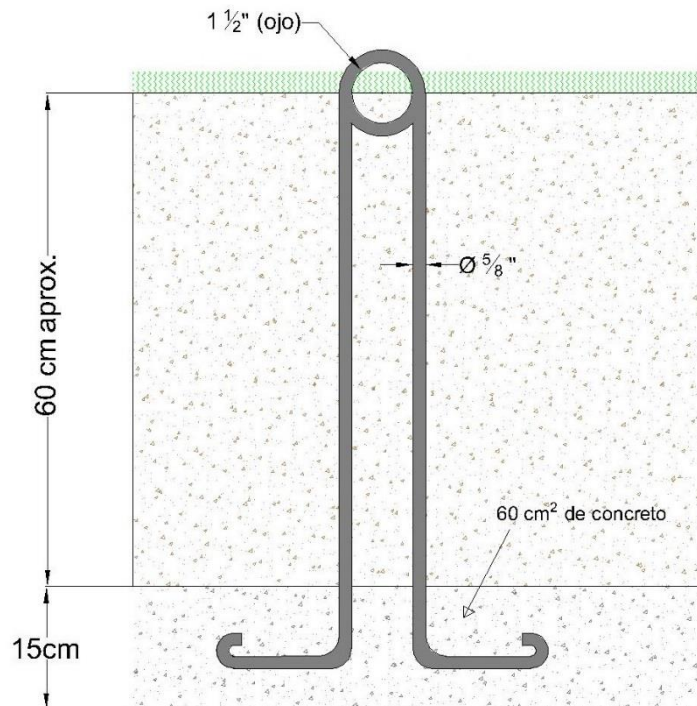


Figura 4: Barra y bloque de anclaje.

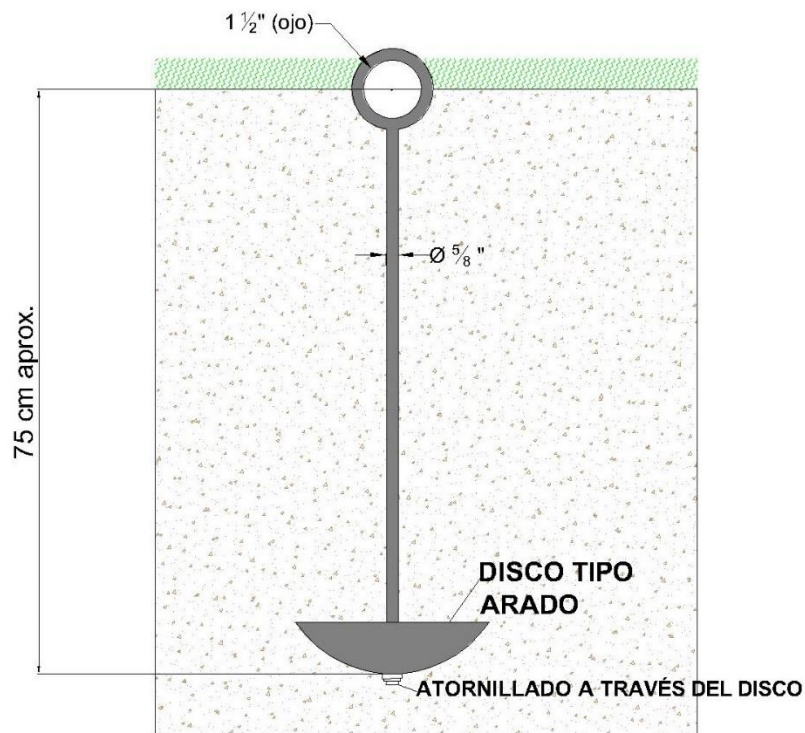


Figura 5: Anclaje tipo "hongo".

#### 2.1.4. Anillas de amarre para helicópteros

Las anillas de amarre destinadas a helipuertos, heliplataformas, helipuertos a bordo de buques y en los puestos de estacionamiento de helicópteros, se emplazarán en cantidad y ubicación de manera que pueda disponerse de por lo menos cuatro (4) anillas para asegurar la aeronave en cualquier posición que ésta se haya posicionado.

Los elementos que componen del sistema de amarre no sobresaldrán de la superficie de la FATO, ni presentarán concavidades o huecos mayores a (ocho) 8 cm de lado.

El sistema de amarre puede combinarse con las tomas del sistema de drenaje e interceptor de combustible.

En las figuras 7 y 8 se muestran las características generales de emplazamiento del sistema de amarre tipo, para helipuertos elevados, heliplataformas helipuertos a bordo de buques y puestos de estacionamiento de helicópteros.

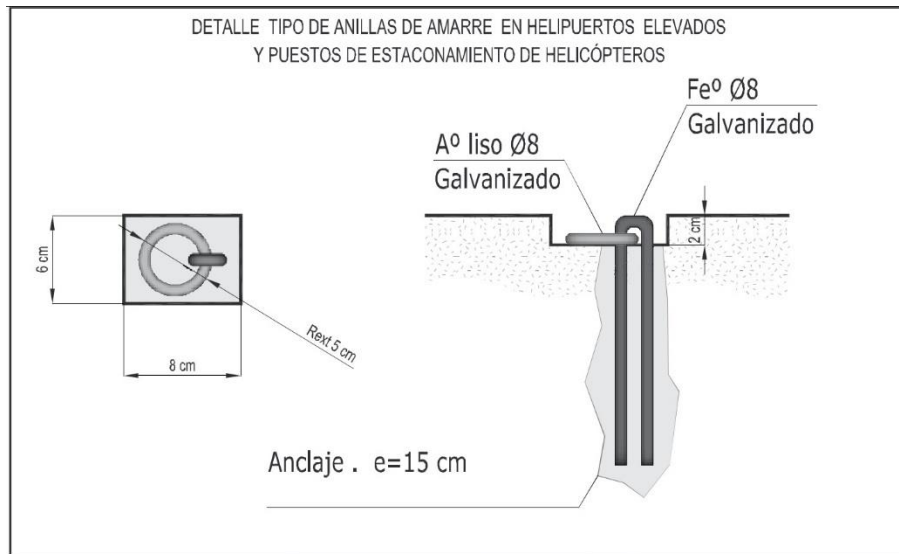


Figura 6: dispositivo de amarre para helipuertos y puestos de estacionamiento de helicópteros.

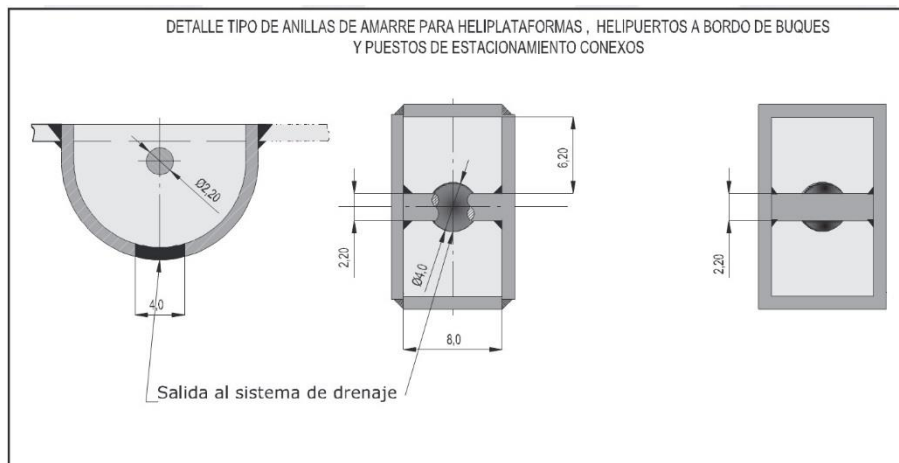


Figura 7: Dispositivo de amarre para heliplataformas, helipuertos a bordo de buques y puestos de estacionamiento conexos.

## 2.2. Señalización de los puntos de anclajes permanentes:

La ubicación de los dispositivos de amarre se indicará mediante el uso de pintura amarilla de acuerdo a lo especificado en la RAAC Parte 154, tanto para superficies pavimentadas como para superficies no pavimentadas.

En caso de superficies pavimentadas, los dispositivos de amarre se señalarán con un círculo de quince (15) centímetros de radio, desde el borde exterior de la instalación, de acuerdo a lo esquematizado en la figura 8.



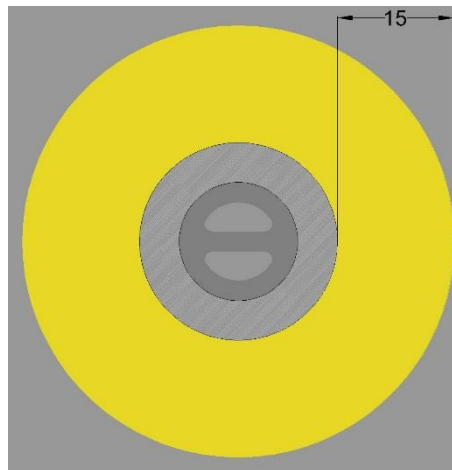


Figura 8: Señalización de punto de amarre en superficie pavimentada (cota en cm)

En caso de superficies no pavimentadas, la señalización de los dispositivos deberá realizarse por medio de balizas planas enrasadas con el nivel del terreno circundante, las cuales deberán estar además pintadas de color amarillo.

### 2.3. Puntos de anclaje removibles

#### 2.3.1. Estacas

Para el caso en que no sea posible la instalación de dispositivos de amarre permanente, se podrá utilizar, en superficies no pavimentadas, dispositivos de amarres removibles (estacas). La Figura 9 muestra las dimensiones mínimas y la geometría de éste tipo de elementos. Este tipo de dispositivos, deberá ser construido en acero.

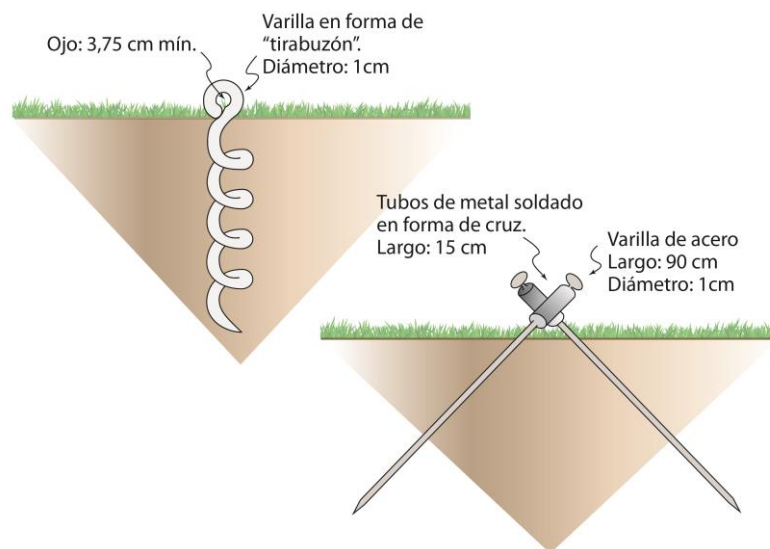


Figura 9: Dispositivos de amarre removible para superficies no pavimentadas.

Se debe tener cuidado a la hora de seleccionar el área de amarre del avión, ya que las estacas pueden salirse bajo la aplicación de una fuerza de tracción, si el suelo es demasiado blando o se moja. Por otro lado, el espirar suele ofrecer una gran resistencia para penetrar terrenos pedregosos.

Las estacas deberán colocarse hacia afuera y hacia adelante del punto de sujeción de la aeronave a fin de disminuir los riesgos de golpear el intradós del ala durante el proceso de clavado, sobre todo en aquellas aeronaves de ala baja.

### 2.3.2. Set compacto de amarre

Se utiliza generalmente para complementar los amarres permanentes o para ser utilizado como sistema removible. Se han utilizado con éxito tanto en suelos rocosos como limosos, y han demostrado ser muy resistentes a los daños.

La composición y forma de instalación se muestran en la Figura 10 y Figura 11, a continuación.

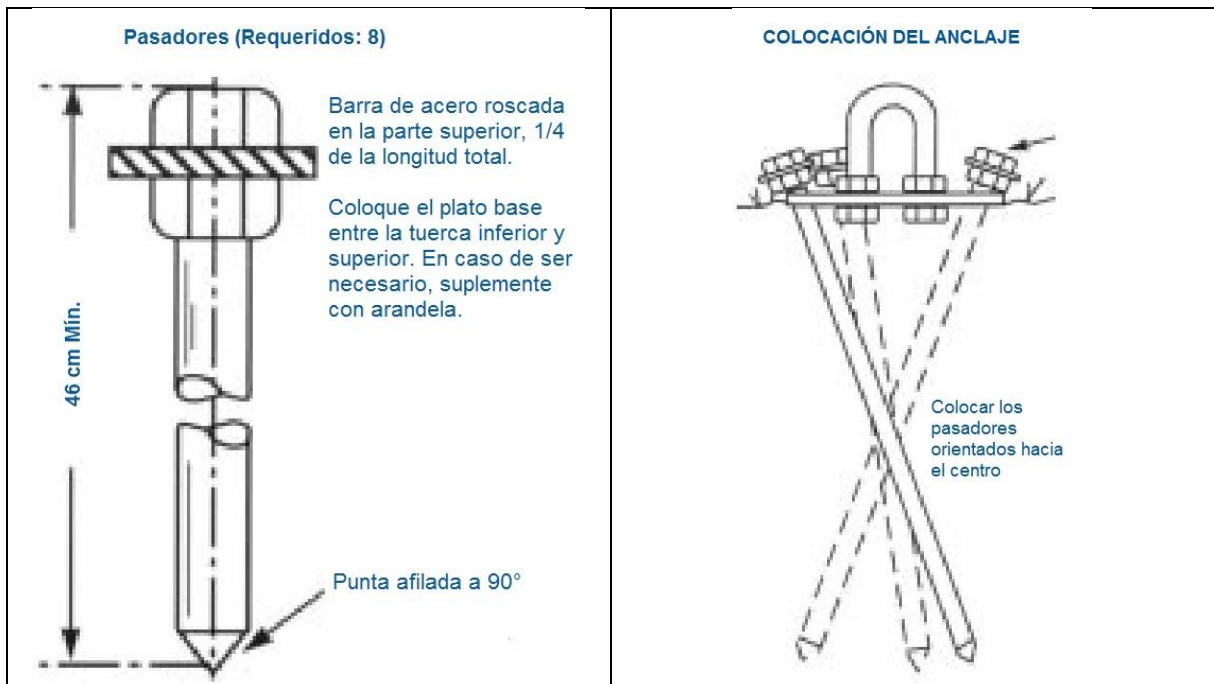


Figura 10: Instalación del sistema.

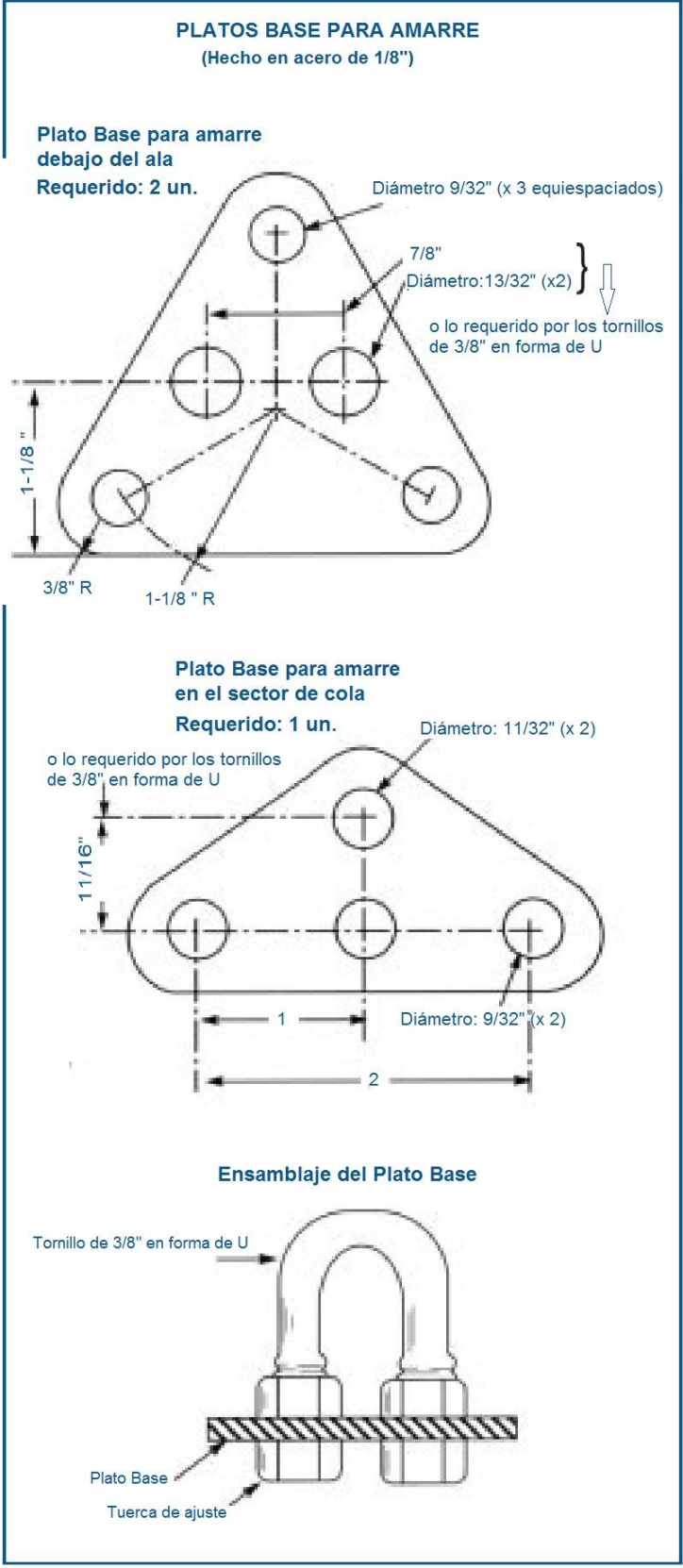


Figura 11: Platos Base para amarre



#### 2.4. Cuerdas

Las cuerdas a utilizar, para el amarre de aeronaves, deberán ser capaces de resistir una tracción de al menos 1.400 kg (3000 lb.) para aeronaves monomotor y de al menos 1.800 Kg. (4000 lb.) para aeronaves multimotor.

Aquellas cuerdas que se encuentren expuestas a la intemperie, deberán contar con protección UV para evitar la degradación prematura.

*Nota 1.- Es recomendable la utilización de cuerdas de nylon o del tipo Dacrón puesto que las mismas poseen mayor resistencia a la tracción y a las condiciones del medio ambiente.*

*Nota 2.- No se recomienda el uso de cadenas, ya que por su escasa elasticidad, pueden golpear la estructura de la aeronave ante la presencia de ráfagas de viento. En caso de utilizar cadenas para el amarre, se debe asegurar que la misma quede sin holgura y todos los accesorios deben ser de igual resistencia.*

---



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2019 - Año de la Exportación

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Anexo**

**Número:**

**Referencia:** EX-2019-49906512-APN-ANAC#MTR - Circular Técnica N° 154-001 – Dispositivos de Amarres para aviones de pequeño porte

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 13 pagina/s.