

CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO HELIPUERTO PARA LA CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ



PATRICIA GUERRERO CASTILLO

Departamento Civil. Proyectos de apoyo a Centrales Nucleares Almaraz-Trillo
EMPRESARIOS AGRUPADOS

ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

El proyecto de construcción de la línea eléctrica aérea *Francisco Pizarro* de 400kV, que abastecerá a la futura planta fotovoltaica del mismo nombre propiedad de IBERDROLA, conecta con la subestación eléctrica de la central nuclear de Almaraz. El trazado planteado condicionaba y dejaba sin servicio al antiguo helipuerto de la central, situado al sur de la subestación, al impedir los principales rumbos de aproximación y salida de aeronaves. Por ese motivo, se hace necesaria la reubicación de la instalación dentro del perímetro de los terrenos de planta, concretamente al este de la central, en las proximidades del edificio habitacional destinado al acuartelamiento de la Guardia Civil (UPRIN) (Figura 1). Además de la propia plataforma de aterrizaje y despegue para los helicópteros, se considera la construcción de instalaciones y elementos auxiliares que conforman la instalación final, como son el camino de acceso hasta la propia helisuperficie, la manga de viento, el balizamiento y el drenaje de la instalación, que recoge las aguas de escorrentía superficial.

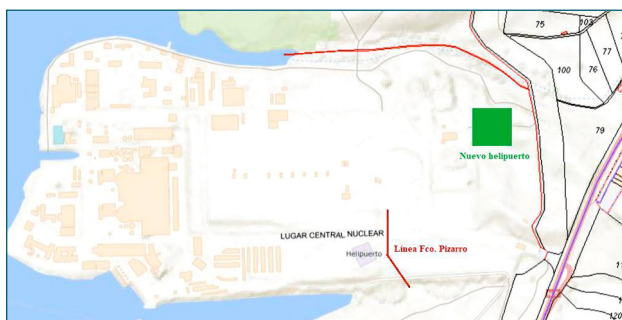


Figura 1. Ubicación del antiguo y nuevo helipuerto y construcción de la línea *Francisco Pizarro* dentro de los terrenos de planta.

La construcción del nuevo helipuerto requiere de un espacio libre de obstáculos, suficientemente amplio y que garantice la seguridad en las operaciones de aterrizaje y despegue de los helicópteros, cumpliendo con los requisitos necesarios para permitir las operaciones de estas aeronaves con el nivel de seguridad exigido en una instalación de estas características.

CRITERIOS DE DISEÑO

Los criterios considerados para el diseño básico son los siguientes:

Elección de emplazamiento

Para la elección de un emplazamiento idóneo donde construir el helipuerto, se requiere localizar dentro de los terrenos de la central una zona despejada y libre de obstáculos en la que se garantice la seguridad operacional y cuyo acceso se considere adecuado. Se seleccionó, como área previa de estudio, la correspondiente al este del almacén de escombros y chatarra, cuyo acceso se realiza por el vial de entrada al edificio del UPRIN.

Dicho terreno consiste en una zona de relieve suave y ondulado, con arroyos de pequeña entidad y una ligera pendiente hacia el oeste. El terreno es extenso y cuenta con pocos obstáculos en los alrededores. El valor ambiental de la zona es reducido, con encinas dispersas de porte medio.

Para recopilar información de las características físicas del terreno se realiza una campaña geotécnica, detectándose rellenos antrópicos tipo escombros hasta aproximadamente 2,00 m de profundidad. Esa capa se retira en su totalidad debido a su baja calidad y capacidad portante. En su lugar, se realiza una mejora en el fondo de excavación con tierras seleccionadas compactadas al 95 % del Próctor Normal en función de la consistencia del terreno existente, entre 1,20 m

y 2,20 m, excepto en la zona norte donde se identifica un blandón, por lo que se alcanzarán los 5,00 m.

La particularidad que caracteriza un proyecto de construcción de un helipuerto es que la elección del emplazamiento debe estar respaldada por un estudio de viabilidad aeronáutica, que consiste en un vuelo de reconocimiento aéreo realizado por la UME (Unidad Militar de Emergencia). En dicho vuelo de reconocimiento se comprueba la viabilidad de la operación de los helicópteros tanto de día como de noche en la zona seleccionada, tras el cual se facilita un informe firmado por el teniente coronel de la sección aeronáutica de las FAMET (Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra).

Por requisitos de la UME, se requiere una zona libre a nivel de suelo de 40 m de radio desde el punto de toma del helipuerto (desde el centro) y una zona de seguridad de 80 m de radio desde el centro del helipuerto para aproximación de los helicópteros. Además, es necesaria una vía de aproximación y despegue libre de obstáculos en una senda de 500 m con 6° de pendiente desde el punto de la toma (Figura 3). Por otra parte, se definen por parte de la UME, unos sectores de aproximación y despegue compatibles con prácticamente cualquier orientación de viento, definiéndose un arco de operación entre 280° y 110° (Figura 2), medidos desde el punto de toma del helipuerto. La altura máxima admisible del obstáculo con respecto a la cota de la base de la helisuperficie en función de la distancia al centro de la helisuperficie se define en 52 m (Figura 3). La altura admisible de los obstáculos debe tener en cuenta la diferencia de cota entre la base de la helisuperficie y la base del obstáculo debido a la irregularidad del terreno colindante.

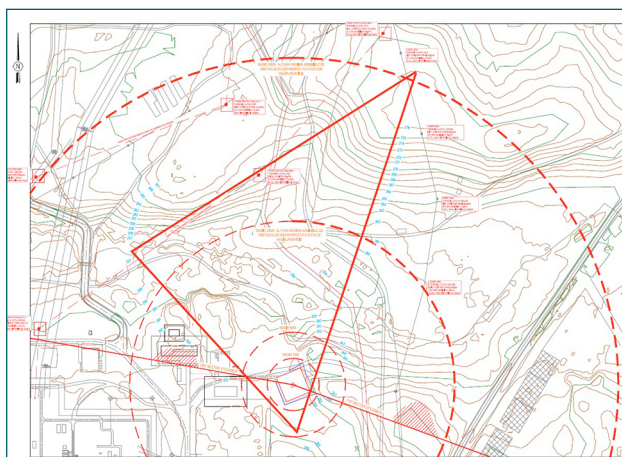


Figura 2. Planta sectores de aproximación.

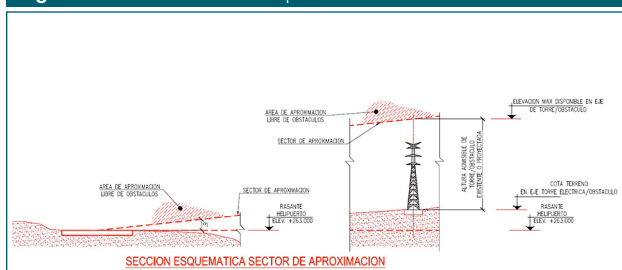


Figura 3. Secciones esquemáticas sectores de aproximación y altura máxima admisible de obstáculos.

Tras efectuar el vuelo de reconocimiento, se emite un informe favorable de la ubicación propuesta donde se confirma que el emplazamiento es apto para la operación de cualquier tipo de helicóptero en condiciones seguras.

Caracterización de la instalación

Los distintos tipos de helipuertos no requieren las mismas instalaciones, por lo tanto es necesario clasificarlos o agruparlos de algún modo. En este caso, se define la instalación como un HELIPUERTO de SUPERFICIE emplazado sobre el terreno firme. Este tipo de helipuertos son los menos costosos de ejecutar y normalmente son de acceso más cómodo que, por ejemplo, un helipuerto elevado. Se establece su uso como diurno y nocturno ya que, al tratarse de un helipuerto para cubrir emergencias, la instalación debe estar disponible tanto de día como de noche.

Según el RD 1189/2011, (por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimiento, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómico), se categoriza la nueva superficie de aterrizaje y despegue como una helisuperficie o HELIPUERTO EVENTUAL, cuya superficie es apta para el uso por una o varias aeronaves, cuya utilización está limitada en el tiempo a un máximo de 30 días al año y está destinada a atender situaciones de emergencia, catástrofes naturales o situaciones equivalentes. Esta clasificación no requiere de infraestructuras permanentes como pudieran ser naves para abastecimiento de combustible, instalaciones para descanso de pasajeros o hangares de carga.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es el órgano permanente encargado de promover los reglamentos y normas únicas a nivel mundial y es la base que ha servido para establecer las recomendaciones de diseño a aplicar en el diseño del helipuerto de la central nuclear de Almaraz.

Helicóptero de diseño

Se denomina *helicóptero de diseño* a aquel helicóptero que obligue a las mayores dimensiones y que introduzca las mayores cargas a la losa de aterrizaje y despegue, pues impondrá un mayor dimensionamiento en el diseño final. Como helicóptero seleccionado se considera el modelo Chinook HT17 (Figura 4), con una carga máxima al despegue de 23 t, un peso máximo de 14 t y una longitud total de 30 m. Las dimensiones y cargas de este modelo se tienen en cuenta para definición de detalle de la losa de la helisuperficie.

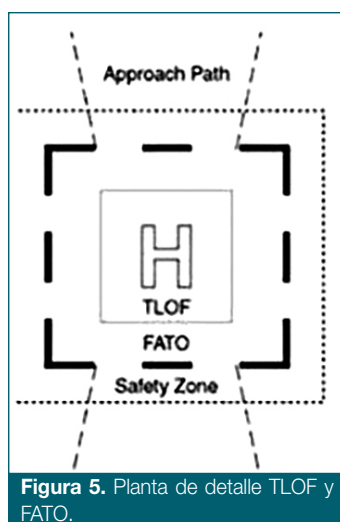


Figura 4. Helicóptero de diseño. Modelo Chinook HT17.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Losa de aterrizaje y despegue

La plataforma de aterrizaje y despegue consiste en una losa de hormigón armado con acabado semipulido de dimensiones 40x40 metros y 20 cm de espesor, con mallazo simple de Ø10/150 con capacidad portante suficiente para que aterrice el helicóptero de diseño. Dadas las dimensiones de la misma y para garantizar el acabado semipulido, se ejecuta en pastillas de 20x20 m. De esta manera se asegura un correcto vibrado en el perímetro de la pastilla y no se interrumpe la armadura. La losa se ejecuta con una pendiente del 0,5 %, siendo la cota más alta la +263,400 y la +263,300 la más baja. Esta superficie uniforme será apropiada para cualquier condición meteorológica y se encontrará libre de polvo, de manera que no pueda levantar partículas por la corriente de aire generada por el helicóptero.



Según la OACI, se define un área de aproximación final y despegue, denominada FATO (*Final Approach and Take-off Area*), que es el área dedicada al helicóptero para que pueda completar las maniobras de aterrizaje y despegue de forma segura. A su vez, se define un área de toma de contacto y de elevación inicial, denominada TLOF (*Touch down and Lift-off Area*), que es el área que permite la toma de contacto o la elevación inicial

de los helicópteros (Figura 5). En este caso, y siguiendo las directrices que marca la OACI, se hacen coincidir las dos áreas.

La pintura para helipuertos mejora la visibilidad de la pista de aterrizaje y despegue desde el aire. Esta pintura cumple con criterios de calidad y durabilidad a la intemperie para garantizar su efectividad a largo plazo. Se señala el perímetro de la superficie mediante una línea continua blan-



ca con pintura reflectante de 30 cm de ancho. La señal de identificación de helipuerto consiste en la letra "H" contenida en un triángulo equilátero de 9 m de lado, ambas pintadas en color blanco reflectante de ancho 30 cm. La bisectriz del triángulo indica la orientación en que debe ir el helicóptero al descender. Para helipuertos de uso hospitalario la letra H se pinta en color rojo y está contenida en una cruz, lo que hace que sea fácilmente identificable desde el aire (Figura 6).

Camino de acceso

Para el acceso a la plataforma, se acondiciona el camino existente mediante 350 mm de zahorra artificial y 600 mm de suelo seleccionado, de aproximadamente 4,00 m de ancho, que enlaza con el vial de acceso al edificio UPRIN para facilitar la llegada de los vehículos terrestres a la plataforma.

Drenaje

Con el fin de drenar la plataforma y evitar la acumulación de agua y sedimentos, se dota a la superficie de una pendiente del 0,5 % dirección norte mediante descarga natural al arroyo Jíncaro. El agua de escorrentía de la plataforma de aterrizaje se recoge mediante cunetas trapezoidales perfiladas con acabado en tierra, dispuestas en todo el perímetro de la plataforma.

Para el camino de acceso a la plataforma se ejecutan cunetas semicirculares con el mismo acabado, que además recogen las aguas de la cuenca vertiente de la zona sur. Las cunetas descargan en unas arquetas para conducir el agua hacia los colectores de descarga.

Manga de viento

La manga de viento sirve como indicador de la dirección y fuerza del viento, y se posiciona garantizando que queda fuera del cono de aproximación, de tal manera que no interfiera con las maniobras de aterrizaje y despegue de los helicópteros. Además, se dispone de una baliza solar autónoma en la punta del mástil. La manga de viento se coloca sobre una placa de anclaje de acero de dimensiones 400x400x15 mm embebida en un dado de hormigón en masa HM-20 de 600x600 mm y 900 mm de profundidad (Figura 7).

Balizamiento

Como se ha indicado, se trata de un helipuerto de uso diurno/nocturno que debe estar operativo bajo cualquier condición meteorológica, por lo que es necesario instalar unas balizas solares autónomas sobre el perímetro de la plataforma, colocadas en cada esquina de la misma y dos intermedias en cada lado.



CONCLUSIONES

Como conclusiones finales, cabe destacar la necesidad y la importancia de disponer de un helipuerto como soporte en caso de emergencia dentro de una central nuclear.

El diseño de una instalación de estas características es el resultado de unos trabajos de ingeniería de detalle que responden a las necesidades de operación en caso de emergencia, no solo siendo necesario el cumplimiento de la parte del cálculo estructural, sino que también se requiere el cumplimiento de la normativa OACI que se ha utilizado en todo momento y de los requerimientos proporcionados por la UME en cuanto a viabilidad aeronáutica. Asimismo, se hace necesario el estudio del emplazamiento, en el que, como se ha comentado, debe cumplir una serie de requisitos geotécnicos y visuales. El conjunto de todas estas consideraciones

supone un diseño operativo, que permite el aterrizaje y despegue de helicópteros de manera segura cumpliendo con los objetivos propuestos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a todas las personas que han participado tanto directa como indirectamente en la ejecución del helipuerto, ya que sin su ayuda no habría sido posible llevar a cabo este proyecto tan interesante.

Quiero hacer una mención especial a aquellas personas que han compartido sus conocimientos y aportaciones, destacando su esfuerzo y constancia: por un lado, a David Ramírez García, técnico responsable de CNAT; las labores a pie de obra de Miguel Barroso Díaz; a Ángel de Blas Gordo como director de obra y a Blanca Martínez Catllá como responsable de la actividad. ■