

DAN 14 15



CHILE

**DIRECCIÓN GENERAL
DE AERONÁUTICA CIVIL**

**CERTIFICACIÓN DE PROYECTOS
FOTOVOLTAICOS Y EÓLICOS**

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

PARA OPINIÓN

INDICE

PROPÓSITO

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

- 1.1 Definiciones
- 1.2 Abreviaturas (Acrónimos)
- 1.3 Aplicación

CAPITULO2 EMPLAZAMIENTO DE PARQUES FOTOVOLTAICOS

- 2.1 Impacto y Limitaciones de un Sistema Fotovoltaico
- 2.2 Requisitos de los estudios a presentar

CAPÍTULO 3 EMPLAZAMIENTO DE PARQUES EÓLICOS

- 3.1 Impacto y limitaciones de las turbinas eólicas en el sistema aeronáutico
- 3.2 Requisitos de los estudios a presentar
- 3.3 Ingreso de antecedentes de forma digital

APÉNDICE 1 FORMULARIO SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN R-FAPA-007

PROPÓSITO

Establecer las disposiciones y requisitos técnicos que se deben cumplir para la elaboración de proyectos e instalación de parques fotovoltaicos y parques eólicos los cuales, debido a sus características y ubicación, podrían representar un riesgo para las operaciones aéreas, o constituirse en una fuente de interferencia con las instalaciones de ayuda a la navegación aérea y a los aeródromos.

PARA OPINIÓN

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Definiciones

AEROGENERADOR

Dispositivo que transforma la energía cinética del viento en energía eléctrica. Las palas de un aerogenerador giran a una velocidad que oscila entre 13 y 20 revoluciones por minuto, dependiendo de su tecnología, ya sea a una velocidad constante o variable, esta última ajustándose según la velocidad del viento para maximizar su eficiencia.

En la mayoría de los casos, la altura de estas estructuras puede superar los 100 metros e incluso alcanzar los 250 metros, lo cual cobra relevancia en términos de posibles interferencias en las operaciones aéreas, tanto dentro como fuera de las Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO) y zonas de protección de los aeródromos.

Es fundamental tener presente que la velocidad de rotación de las palas de un aerogenerador constituye solo uno de los factores determinantes en la cantidad de energía que puede generar. Otros aspectos significativos incluyen el tamaño del rotor, la altura del aerogenerador y la eficacia del generador.

ARCHIVO KMZ

Son archivos que se usan para almacenar datos de tipo geográfico, es decir, guardan ubicaciones dentro de mapas que después se pueden visualizar y representar en tres dimensiones (principal y cero o más archivos complementarios empaquetados en formato .zip formando una única unidad denominada fichero) a través de aplicaciones de navegadores terrestres, como Google Maps o Google Earth.

ENERGÍA EÓLICA

Es un recurso abundante, renovable, limpio, obtenido de la fuerza del viento y ayuda a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero al reemplazar fuentes de energía a base de combustibles fósiles.

PANEL FOTOVOLTAICO

Es un dispositivo que capta y convierte la energía solar en electricidad mediante el efecto fotovoltaico. Está compuesto por varias células fotovoltaicas conectadas eléctricamente entre sí y encapsuladas dentro de un marco protector. Las células fotovoltaicas suelen estar hechas de silicio semiconductor, aunque también se pueden utilizar otros materiales como el telururo de cadmio y el cobre indio galio selenio.

TORRES DE MEDICIÓN DE VIENTO

Estructura que se instala para recolectar datos del viento que está compuesta por un mástil y dotadas de sensores que la anclan al terreno.

PARQUE EÓLICO

Es una agrupación de dos o más aerogeneradores que transforman la energía eólica en energía eléctrica.

PARQUE FOTOVOLTAICO

Instalación compuesta por un conjunto de paneles solares o módulos fotovoltaicos dispuestos en un área determinada, con el fin de generar electricidad mediante efecto fotovoltaico, estas estructuras pueden generar deslumbramientos y electromagnetismo.

SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS (SLO)

Los planos imaginarios, oblicuos y horizontales, que se extienden sobre cada aeródromo y aeropuerto y sus inmediaciones, tendientes a limitar la altura de los obstáculos a la circulación aérea.

ZONAS DE PROTECCIÓN

Limitaciones al dominio en beneficio de la navegación aérea:

(a) Principio. El fraccionamiento de tierras, las modificaciones o ampliaciones de centros poblados y las propiedades vecinas a los aeródromos y aeropuertos comprendidos en las zonas de protección que para cada caso establezca el ACC, estarán sujetos a restricciones especiales en lo referente a construcción y mantenimiento de edificaciones, instalaciones y cultivos que puedan afectar la seguridad de las operaciones aeronáuticas.

(b) Servidumbre. Los planos de zonas de protección de cada aeródromo incluirán las áreas en que está prohibido levantar cualquier obstáculo de las características indicadas en la norma aeronáutica Diseño de aeródromos, DAN 14 154 y documentación relacionada.

1.2 Abreviaturas (Acrónimos)

ACC Centro de control de área

CAD Diseño asistido por computadora

DASA Departamento aeródromos y servicios aeronáuticos

DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
KMZ	Archivo digital de Google Earth que representa datos geográficos en tres dimensiones
PP	Planos de protección
SLO	Superficie limitadora de obstáculos
TMV	Torres de Medición de Viento

1.3

Aplicación

Esta norma será aplicable a:

- a) Empresas desarrolladoras de proyectos de instalación de parques eólicos y parques fotovoltaicos en las inmediaciones de aeródromos, aeropuertos y otras instalaciones aeronáuticas, o en lugares que puedan provocar un efecto adverso a las operaciones aéreas; y
- b) Empresas y/o usuarios aeronáuticos que operan dentro de aeródromos, aeropuertos y otras instalaciones aeronáuticas.

CAPÍTULO 2

EMPLAZAMIENTO DE PARQUES FOTOVOLTAICOS

2.1 Impacto y limitaciones de un sistema fotovoltaico

2.1.1 Impacto

En áreas cercanas a aeródromos, los proyectos por desarrollar que tengan como finalidad la explotación o producción de energía fotovoltaica, deben contemplar al menos los respectivos estudios que tengan relación con la evaluación de aspectos operacionales y posibles interferencias a la navegación aérea, sin perjuicio de las alturas que se establezcan en las respectivas Zonas de Protección o Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO). Este estudio debe ser realizado por una empresa especializada. Dicho informe será revisado por la DGAC, quien por medio del DASA realizará un informe propio a modo de comparación de resultados.

Las empresas cuyo propósito sea desarrollar este tipo de proyectos, deberán presentar una evaluación desde el punto de vista de las reflexiones solares e interferencia electromagnéticas que demuestre el nivel de incidencia a las operaciones aéreas, comunicaciones y radioayudas de un determinado aeródromo.

Los estudios que sean necesarios para las evaluaciones, deben ser aportados por el usuario u organismo respectivo que pretenda instalar dichas estructuras quién será el responsable de implementar y mantener las condiciones en las cuales se autorice su instalación, que de ser necesario se puede solicitar mayores antecedentes para el correcto desarrollo de la evaluación.

2.1.2 Limitaciones

- a) La limitación de altura de proyectos por desarrollar cuyo propósito sea la explotación o producción fotovoltaica, quedará establecida según las restricciones indicadas en la norma aeronáutica Diseño de aeródromos, DAN 14 154 para todos los aeródromos públicos y los aeródromos privados, donde operen aeronaves con masa máxima de despegue igual o superior a 5 700 kg. En el caso de aeródromos privados que permitan operaciones de aeronaves con masa máxima de despegue hasta 5 700 Kg aplicará la norma aeronáutica Habilitación y funcionamiento de aeródromos para aeronaves con peso máximo de despegue de hasta 5 700 kg, DAN 14 03. Sin perjuicio de los trámites que se deban realizar con los organismos pertinentes y del uso de suelo
- b) Los materiales, equipamientos y elementos que sean instalados en las estructuras para fines de señalización aeronáutica diurna y nocturna deberán ajustarse a los requisitos establecidos en la norma aeronáutica DAN 14 154, sin perjuicio de contar con las respectivas certificaciones en materia medioambiental aportados por el fabricante u organismo pertinente para sus instalación y operación.

2.2 Requisitos de los estudios a presentar

2.2.1 Los documentos requeridos para este servicio son:

- a) Archivo KMZ que muestre la ubicación del parque fotovoltaico a estudiar. Este archivo KMZ, debe ser en formato polígono, de tal manera de visualizar el emplazamiento general de todo el parque fotovoltaico;
- b) Planos en formato CAD, de planta y elevaciones, que indique la mayor altura del proyecto incluyendo cercos, cabinas de inversores, casetas y líneas de postación de alimentación eléctrica etc.;
- c) Archivo Excel con tabla que indique en coordenadas geográficas (WGS 84) de los vértices que conforman el área total de la planta fotovoltaica;
- d) Se deben adjuntar los siguientes informes técnicos:
 - 1.- informe de interferencia electromagnética que pueden producir los elementos que compondrán el parque fotovoltaico; y
 - 2.- estudio de interferencia por reflejos generados desde la planta fotovoltaica hacia las aeronaves en fase de aproximación final y hacia la torre de aeródromo.
- e) En el caso, que un parque fotovoltaico se encuentre fuera de la ruta de aproximación de las aeronaves, se requiere que los informes mencionados en d) entreguen las razones fundadas por las cuales no se realizaría el estudio;
- f) En la solicitud, se deberá acompañar la documentación necesaria que acredite la propiedad del terreno y de la empresa que construirá y explotará dicho proyecto;
- g) El estudio se inicia una vez ingresada la solicitud con los documentos requeridos y efectuado el pago respectivo. Finalmente, el plazo de estudio es de 30 días hábiles el cual podrá variar en función de las consultas que se realizan a otros Departamentos de la DGAC.

2.2.2 Ingreso de antecedentes de forma digital

El registro de los antecedentes mencionados en el punto 2.2.1 se llevará a cabo a través del sitio web de la DGAC (www.dgac.gob.cl) de la siguiente manera:

- a) Acceder a la sección de Servicios en línea y seleccionar la pestaña "Solicitud de mástil antena, tendido eléctrico, edificación cercana a aeródromos y parque eólico".
- b) En la clasificación del certificado, elegir la opción "Certificación de altura para edificaciones cercanas a aeródromos y radioayudas". Para el tipo de certificado, seleccionar "Fotovoltaico".

- c) Completar el formulario con la información de la empresa solicitante y la empresa gestora, y adjuntar todos los archivos digitales especificados en el punto 2.2.1.
- d) En el caso en que el proyecto esté ubicado dentro de zonas de propiedad de la DGAC, una vez que se emita el estudio favorable sobre interferencia y altura, la empresa deberá gestionar los trámites correspondientes ante el Departamento Comercial de la DGAC para regularizar el uso y usufructo de las áreas a ocupar.
- e) En el caso excepcional, en que el sitio web de la DGAC no se encuentre habilitado o presente problemas, se deberá ingresar los antecedentes al correo electrónico aerodromos@dgac.gob.cl adjuntando el formulario R-FAPA-007 que se muestra en el APÉNDICE 1 - Formulario solicitud de Certificación.

PARA OPINIÓN

CAPÍTULO 3

EMPLAZAMIENTO DE PARQUES EÓLICOS

En la etapa previa a la instalación de un parque eólico y con el fin de evaluar la viabilidad de su construcción, se debe realizar un estudio del viento y las características que este posee en cuanto a intensidad y dirección en el lugar a ser emplazado dicho parque. Para ello las empresas, previamente, deben considerar la instalación de una o varias Torres de Medición de Viento (TMV), las que, al igual que los parques eólicos, deben ser consideradas en el proyecto de estudio, debido a que las alturas que poseen estas torres generalmente superan los 100 m.

3.1 Impacto y limitaciones de las turbinas eólicas en el sistema aeronáutico

3.1.1 Impactos

- a) Para llevar a cabo la propuesta de un servicio de análisis se hace necesario conocer los impactos que las turbinas eólicas puedan llegar a causar en el sistema aeronáutico. Esto aporta a la determinación de viabilidad de cualquier proyecto eólico en una etapa temprana antes de enviar los estudios pertinentes a las autoridades para su aprobación.
- b) Las turbinas eólicas son equipos de grandes dimensiones tanto en altura, como en el diámetro de su rotor, las cuales las hacen ser consideradas como un obstáculo dentro del ámbito aeronáutico. La ubicación de este obstáculo ya sea que se instale solo, en un grupo pequeño o en un parque eólico, hace que la convivencia entre él y un aeródromo se torne compleja debido a que tiene implicaciones directas técnicas y físicas sobre el sistema aeronáutico. Así por ejemplo, se puede generar turbulencias peligrosas para las aeronaves e interferencias electromagnéticas con sistemas de comunicaciones, radioayudas y radares.
- c) Las implicancias técnicas se ven reflejadas en el funcionamiento de los equipos de vigilancia aérea, siendo éstos los radares primarios y secundarios, mientras que las físicas, se manifiestan en el espacio aéreo circundante a un aeródromo que debe estar libre de obstáculos para entregar operaciones seguras. Por último, las implicancias operacionales se ven reflejadas en las rutas de vuelo de las aeronaves y en las exigencias de aquellos procedimientos. Sin embargo, respecto a las últimas dos implicancias, no significa que estas estructuras no puedan ubicarse cerca de un aeródromo, sino más bien que éstas deben estar en el lugar correcto, su altura debe ser controlada y deben estar señalizadas para ser distinguidas.
- d) Debido al tamaño que alcanzan estos elementos, no basta que respeten las Superficies Limitadoras de Obstáculos (SLO) o los planos de protección (PP) de un aeródromo o aeropuerto, ya que los procedimientos de vuelo, tanto de salidas como de llegadas, se extienden por distancias considerables fuera de dichas SLO / PP y la presencia de estas estructuras, pueden afectar tales procedimientos. Las SLO / PP, no son suficientes para cubrir todo el espacio aéreo necesario para proteger los procedimientos de vuelo por instrumentos y

una afectación de estos, puede implicar un aumento en las altitudes de vuelo, o una desviación de las trayectorias de las aeronaves, lo que, en definitiva, afectaría la utilización o disponibilidad del aeródromo / aeropuerto.

- e) Lo señalado en el párrafo precedente, implica que todo proyecto de instalación de generadores eólicos, requiere el análisis previo de la DGAC, a objeto de evaluar el posible impacto en las rutas o procedimientos de vuelo.

3.1.2 Limitaciones

- a) La limitación de altura de proyectos por desarrollar cuyo propósito sea la explotación o producción eólica, quedará establecida según las restricciones indicadas en la DAN 14 154 para todos los aeródromos públicos y los aeródromos privados, donde operen aeronaves con masa máxima de despegue igual o superior a 5 700 kg. En el caso de aeródromos privados que permitan operaciones de aeronaves con masa máxima de despegue hasta 5 700 Kg aplicará la DAN 14 03. Sin perjuicio de los trámites que se deban realizar con los organismos pertinentes y del uso de suelo.
- b) En un parque eólico deben señalizarse e iluminarse todas las estructuras que sean indicadas en el certificado de alturas emitido por la DGAC, y las estructuras individuales de gran tamaño, tales como los aerogeneradores individuales o las TMV. La señalización aeronáutica, tanto diurna como nocturna, debe cumplir con los requisitos estipulados en la normativa "Diseño de Aeródromos" (DAN 14 154). Además, debe contar con las certificaciones ambientales correspondientes proporcionadas por el fabricante u organismo pertinente para su instalación y funcionamiento.

3.2 Requisitos de los estudios a presentar

3.2.1 Los documentos requeridos para este servicio son:

- a) Archivo KMZ que muestre la ubicación de cada estructura a estudiar;
- b) Planos en formato CAD DWG, planta y elevaciones, que indique la altura de cada estructura (altura de la torre más las palas), si es más de una estructura el plano es general, de todas las estructuras que componen el campo eólico;
- c) Archivo Excel que muestre una tabla con las coordenadas geográficas (WGS - 84) y altura de cada estructura a certificar;
- d) El estudio se inicia una vez ingresada la solicitud con los documentos requeridos y realizado el pago. Finalmente, el plazo de estudio es de 30 días hábiles.

3.2.2 Ingreso de antecedentes de forma digital

El registro de los antecedentes mencionados en el punto 3.2.1 se llevará a cabo a través del sitio web de la DGAC (www.dgac.gob.cl) de la siguiente manera:


- a) Acceda a la sección de Servicios en línea y seleccione la pestaña "Solicitud de mástil antena, tendido eléctrico, edificación cercana a aeródromos y parque eólico".

- b) En la clasificación del certificado, elija la opción "Certificación de altura para edificaciones cercanas a aeródromos y radioayudas". Para el tipo de certificado, seleccione "Torre de medición de viento o parque eólico".
- c) Complete el formulario con la información de la empresa solicitante y la empresa gestora, y adjunte todos los archivos digitales especificados en el punto 3.1.3.
- d) En el caso excepcional, en que el sitio web de la DGAC no se encuentre habilitado o presente problemas, se deberá ingresar los antecedentes al correo electrónico aerodromos@dgac.gob.cl adjuntando el formulario R-FAPA-007 que se muestra en el APÉNDICE 1 - Formulario solicitud de Certificación

PARA OPINIÓN

APÉNDICE 1

SOLICITUD PARA CERTIFICAR ALTURAS DE CONSTRUCCIONES, TENDIDOS ELÉCTRICOS, CHIMENEAS U OTRAS ESTRUCTURAS

		SOLICITUD PARA CERTIFICAR ALTURAS DE CONSTRUCCIONES, TENDIDOS ELECTRICOS, CHIMENEAS U OTRAS ESTRUCTURAS				Código: R-FAPA-007 Edición: 6.0 Vigencia: 15 MAY 2020 Página: 1 de 1	
FECHA SOLICITUD				N° REGISTRO			
INDICAR CON UNA (X) EL PROYECTO A REALIZAR							
CONSTRUCCIÓN		TENDIDO ELÉCTRICO		EÓLICO		CHIMENEA	
GRÚA		OTROS (INDICAR)					
ANTECEDENTES EMPRESA SOLICITANTE							
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL							
DIRECCIÓN COMERCIAL							
RUT				TELÉFONO CELULAR			
COMUNA				PROVINCIA			
REGIÓN							
CORREO ELECTRÓNICO							
ANTECEDENTES DEL PROYECTO							
ALTURA A CERTIFICAR							
ELEVACIÓN (METROS SOBRE NIVEL DEL MAR)							
COORDENADAS GEOGRÁFICAS (DATUM WGS-84)		LATITUD					
		LONGITUD					
DIRECCIÓN (UBICACIÓN)							
COMUNA				PROVINCIA			
REGIÓN							
ANTECEDENTES EMPRESA GESTORA (SI CORRESPONDE)							
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL							
DIRECCIÓN COMERCIAL							
RUT							
COMUNA				TELÉFONO CELULAR			
REGIÓN				PROVINCIA			
CORREO ELECTRÓNICO							
USO INTERNO SECCIÓN FISCALIZACIÓN DE AERÓDROMO Y PROYECTOS AERONÁUTICOS							
FECHA RECEPCIÓN SOLICITUD							
FECHA RECEPCIÓN PLANOS							
FECHA CANCELACIÓN				N° RECIBO			
FECHA ENTREGA CERTIFICADO							
RESPONSABLE DEL ESTUDIO TÉCNICO							
NOMBRE Y FIRMA RECEPTOR				NOMBRE Y FIRMA SOLICITANTE			
NOTAS 1.- Los tendidos eléctricos y proyectos eólicos deben adjuntar especificaciones técnicas que contengan las coordenadas geográficas, más un archivo KMZ del proyecto; 2.- Ubicación de documentación exigida y trámite pertinente; a) tendido eléctrico: https://www.dgac.gob.cl/certificaciones/certificado-altura-tendido-electrico/ b) edificaciones: https://www.dgac.gob.cl/certificaciones/certificado-edificaciones-cercanas/ c) el valor de este certificado es el indicado en el Reglamento de Tasas y Derechos Aeronáuticos, Tarifario Nacional DAR 50, reajuste trimestral según IPC.							