

# Recomendaciones para la Ubicación de Energía a Gran Escala



Los funcionarios encargados de crear o actualizar ordenanzas de energía renovable suelen verse inundados de recursos sobre ubicación mientras buscan información. Las normas que se indican a continuación son un resumen de nuestras recomendaciones de ubicación existentes y recursos más detallados que se pueden utilizar como una hoja informativa breve y fácil de leer. Los estándares presentados se basan en nuestra investigación sobre temas específicos de ordenanzas, que incluye consultas con expertos de la industria y la selección de recursos confiables. También creamos y analizamos una base de datos de todas las ordenanzas de Iowa, Minnesota, Nebraska y Dakota del Sur para encontrar estándares de la industria. Este documento es la culminación de años de trabajo, todo lo cual se puede encontrar en nuestras bibliotecas de energía limpia ([cfra.org/cleanenergysiting](http://cfra.org/cleanenergysiting) y [cfra.org/model-clean-energy-ordinances](http://cfra.org/model-clean-energy-ordinances))



CENTER *for*  
RURAL AFFAIRS

El Center for Rural Affairs es una organización privada sin fines de lucro con sede en Lyons, Nebraska (población: 816). Desde 1973, hemos sido una fuerza líder en comprometernos con la gente para construir un futuro rural mejor para las áreas rurales. Una oportunidad importante para construir ese futuro es a través de la energía limpia.

La energía limpia ofrece numerosos beneficios a las comunidades rurales en forma de ingresos fiscales, diversificación de ingresos para los propietarios de tierras y creación de empleo, todo a la vez que genera energía confiable y rentable para los hogares y las empresas rurales. El papel del Centro en ayudar a las comunidades a aprovechar esta oportunidad es crear y proporcionar recursos neutrales y basados en hechos a los funcionarios del condado y del estado para ayudar en las discusiones sobre las ordenanzas.





Figura 1: Medidas promedio de turbinas 2022

## Distancias de separación

Una distancia de separación es la distancia que hay entre un sistema de conversión de energía eólica (WECS, por sus siglas en inglés) de otro objeto, como una casa residencial. Las distancias de separación para las turbinas garantizan la seguridad de las zonas comúnmente pobladas en caso de que una turbina se derrumbe, aunque se trata de una circunstancia extremadamente rara. A continuación, se muestran las distancias de retroceso promedio para diferentes puntos de interés.

• **Viviendas ocupadas o edificios comunitarios:**

El Centro ha descubierto que en los siguientes estados el retroceso más comúnmente utilizado es de dos a tres veces la altura de la turbina, o 1.000 pies.<sup>1</sup>

- A continuación se muestran los rangos de espacio medianos para los estados encuestados:<sup>2</sup>
  - Iowa: de 1000 a 1250 pies
  - Minnesota: de 750 a 1000 pies
  - Nebraska: de 1000 a 2640 pies
  - Dakota del Sur: de 1000 a 2000 pies

- **Límites de propiedad:** 1.1 veces la altura de la turbina o la longitud de las palas de la turbina para no sobresalir de los sistemas colindantes<sup>3</sup>

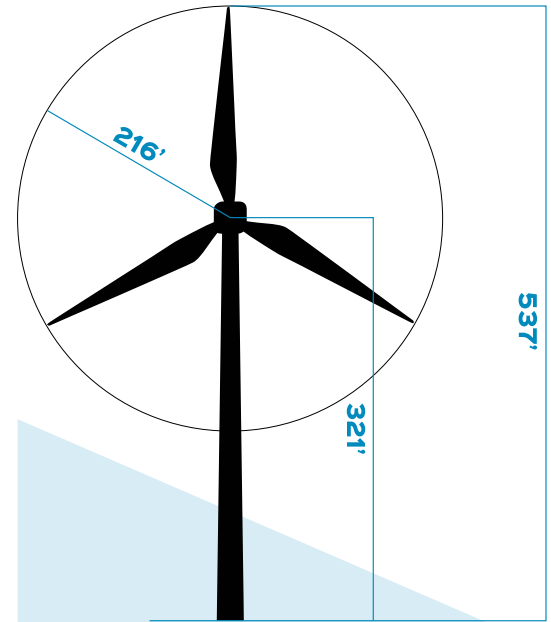
- **Derecho de paso:** 1.1 veces la altura de la turbina<sup>4</sup>

- **Líneas de comunicación y eléctricas:** 1.1 veces la altura de la turbinat

- **Áreas públicas de conservación:** Consulte con la junta de conservación local y los departamentos de recursos naturales específicos del estado sobre cualquier necesidad de distancias específicas en áreas de biodiversidad elevada.

- **Aeropuertos:** No debe ser mayor que el requisito de la Administración Federal de Aviación (FAA)

- **Exenciones:** Los funcionarios deben permitir exenciones de la reducción voluntaria de distancias de separación desde viviendas o límites de propiedad por parte de propietarios de tierras vecinos.



La altura de la turbina se define a menudo como la medida desde la base hasta la punta de la pala en su punto más alto. En 2022, la altura media de una turbina según esa definición fue de 537 pies [altura del buje (321 pies) + longitud de la pala (216 pies)]

## Fuentes y notas de contenido

1 Esto se basa en todos los datos de ordenanzas que el Centro ha recopilado para los retiros de viviendas fijas de turbinas eólicas de Iowa (n = 55), Nebraska (n = 40), Dakota del Sur (n = 29) y Minnesota (n = 28).

2 El uso de los datos de distancia media, o en otras palabras, el 50 % medio de todas las distancias, ofrece una mejor visión de los espacios promedio para un área determinada al eliminar el caso más extremo en cada extremo. Los rangos para cada estado pueden variar ampliamente ya que los paisajes y las densidades de población de cada estado son muy diferentes, lo que significa que una distancia grande en un condado más rural en el oeste de Nebraska no sería tan viable para un condado más poblado en Iowa.

3 Esta es la distancia más comúnmente utilizada para líneas de propiedad no participantes en Iowa (n = 59), Minnesota (n = 23), Nebraska (n = 55) y Dakota del Sur (n = 33).

4 Esta es la distancia más comúnmente utilizada desde los derechos de paso para Iowa (n = 58), Minnesota (n = 32), Nebraska (n = 55) y Dakota del Sur (n = 30).





### Desmantelamiento

Un plan de desmantelamiento exige que el sitio del proyecto se restaure lo suficiente para que cumpla con los estándares previos a la construcción antes de devolver cualquier propiedad al propietario. El plan debe incluir:

- Condiciones definidas sobre cuándo comenzará el desmantelamiento de un proyecto y el cronograma de actividades.
- Requisitos específicos para:
  - Retiro de equipos para no interferir con las operaciones previas a la construcción
  - Transporte y eliminación o recuperación de materiales fuera de servicio
  - Restauración de terrenos y caminos de acceso a su uso anterior una vez que se retiran las piezas y equipos
- Una garantía financiera a través de un instrumento financiero aprobado sobre el costo proyectado de desmantelamiento con una estimación de terceros y actualizaciones periódicas para garantizar que el condado no sea considerado financieramente responsable de ninguna actividad de desmantelamiento.

### Ruido

Para abordar el problema del ruido o el sonido no deseados debido a la vibración y las aspas giratorias, los funcionarios del condado deberían exigir que una turbina eólica no emita más de un determinado nivel de decibeles desde la distancia de separación de los edificios ocupados. El nivel promedio utilizado es de 45 a 60 decibeles.<sup>5</sup>

### Acuerdo sobre el uso de paso

Los funcionarios del condado deben establecer un proceso para evaluar la infraestructura y designar la responsabilidad financiera para la remediación de la tierra según los estándares previos a la construcción.

### Parpadeo de sombra

El parpadeo de sombra es el efecto de las sombras repetitivas que se proyectan debido al giro de las aspas. El Center for Rural Affairs ha determinado que la restricción del parpadeo de sombras causado por las turbinas eólicas debe establecerse en no más de 30 horas al año para cada estructura.

### Iluminación

Se requieren luces en las turbinas individuales para alertar a las aeronaves de su presencia. Las autoridades deben respetar las regulaciones de la FAA; sin embargo, pueden consultar con los desarrolladores para instalar sistemas de luces de detección de aeronaves que se puedan encender cuando se detecte una aeronave.

### Señalización

Los funcionarios del condado deben asegurarse de que se instalen carteles con el nombre del desarrollador del proyecto, la dirección, la información de contacto de emergencia para operadores/técnicos y advertencias. Se puede considerar otra información de señalización si se necesitan advertencias sobre la formación de hielo en determinadas condiciones u otra información pertinente por razones de seguridad.

### Apariencia del sistema de conversión de energía eólica

Los funcionarios del condado deben exigir que todos los sistemas de conversión de energía eólica tengan colores uniformes y limitar la adición de logotipos o señalizaciones más allá del nombre y el logotipo del proyecto o el fabricante.

### Formación de hielo

El lenguaje para descongelar y otras medidas de seguridad solo debe incluirse en ordenanzas que afecten áreas geográficas donde es probable la formación de hielo. Los funcionarios pueden exigir a los desarrolladores que compartan sus procedimientos para identificar la formación de hielo y mitigar posibles desprendimientos de hielo.

Fuentes y notas de contenido, continuación

<sup>5</sup> Esto se basa en el 50% medio de los datos recopilados para Iowa y Nebraska (n = 90).



### Distancias de separación

Una distancia de separación para energía solar se realiza desde el borde del proyecto hasta otro objeto, como una residencia o un negocio. Las distancias de separación deben equilibrar múltiples intereses y respaldar un desarrollo solar rentable. A diferencia de las turbinas eólicas, los retranqueos para energía solar tienen menos que ver con consideraciones de seguridad específicas relacionadas con las estructuras. A continuación, se enumeran las distancias de separación promedio desde diferentes puntos de interés.

- **Viviendas no participes:** El Centro recomienda entre 100 y 300 pies
  - Entre los estados encuestados, el Centro encontró que el rango de distancia promedio era de 200 a 500 pies<sup>6</sup>
    - A continuación se muestran los rangos de retroceso más comunes y de retroceso medio para los estados encuestados.
      - Iowa: 300 pies (150 a 525 pies)
      - Minnesota: 200 pies (200 a 287 pies)
      - Nebraska: 500 pies (datos insuficientes<sup>7</sup>)
      - Dakota del Sur: 500 pies (datos insuficientes)
- **Líneas de propiedad:** 50 to 100 pies<sup>8</sup>
  - La distancia de la línea de propiedad más común para energía solar en cada estado
    - Iowa: 50 pies
    - Minnesota: 100 pies
    - Nebraska: 30 pies
    - Dakota del Sur: 30 pies
- **Derechos de vía:** 50 to 100 pies<sup>9</sup>
- **Exenciones:** Los funcionarios deben permitir exenciones de la reducción voluntaria de las distancias de separación de viviendas o límites de propiedad por parte de propietarios de tierras vecinos.

Fuentes y notas de contenido, continuación

6 Este rango se basa en el rango del 50% medio, o rango de distancia promedio, para los datos de ordenanzas que el Centro ha recopilado para distancias de separación de viviendas no participantes de Iowa (n = 20), Nebraska (n = 5), Dakota del Sur (n = 11) y Minnesota (n = 19).

7 No hay suficientes condados con distancias de viviendas para proporcionar un rango legítimo. Dakota del Sur tenía 10 ordenanzas solares con distancias de viviendas de 500 pies de las 11 ordenanzas solares totales con esa distancia. Nebraska solo tenía cinco ordenanzas solares con distancias de viviendas.

8 Esto se basa en el rango del 50% medio de los datos de ordenanzas que el Centro ha recopilado para las líneas de propiedad de Iowa (n = 16), Nebraska (n = 20), Dakota del Sur (n = 5) y Minnesota (n = 11).

9 Esto se basa en el rango del 50 % medio de los datos de ordenanzas que el Centro ha recopilado para los datos de derecho de paso de Iowa (n = 17), Nebraska (n = 10), Dakota del Sur (n = 3) y Minnesota (n = 12).

### Operaciones y mantenimiento

Como una forma de evitar impactos negativos en la tierra, el agua y los vecinos circundantes, los funcionarios pueden exigir a los desarrolladores que presenten un plan de operaciones y mantenimiento, que incluya información sobre el manejo de la vegetación y la mitigación de la erosión del suelo, manejo de aguas pluviales, productos químicos de limpieza, mantenimiento de sistemas y planes para reparar o reemplazar la instalación.

### Desmantelamiento

Las ordenanzas deberían exigir un plan de desmantelamiento que defina las obligaciones del desarrollador del proyecto de retirar el sistema solar y restaurar el terreno cuando el proyecto ya no se utilice. El plan debería incluir elementos como:

- Una notificación al condado de que el proyecto ya no se utilizará.
- Un cronograma de desmantelamiento para la retirada de piezas y recuperación del sitio.
- Un requisito es que el propietario del proyecto será financieramente responsable de todas las disposiciones de desmantelamiento.
- Una estimación de costes de desmantelamiento del proyecto solar realizada por terceros y el correspondiente plan de garantía financiera.

### Manejo de la vegetación o cobertura del suelo

Para fomentar la implementación de vegetación nativa u otros hábitats de polinización en el sitio del proyecto, los funcionarios deben permitir posibles prácticas de doble uso o agrovoltaicas. Se pueden utilizar herramientas como un sistema de puntuación de polinización para evaluar un plan de vegetación nativa; sin embargo, los funcionarios deben evitar establecer umbrales de aprobación.



### Uso de la vía/infraestructura pública

Los funcionarios deben establecer un proceso para evaluar y reparar la infraestructura pública (carreteras y sistemas de drenaje) antes de que comience la construcción para identificar de qué impactos específicos son responsables los desarrolladores y qué medidas se tomarán para mitigar cualquier daño potencial.

### Adicional

- **Reflejo:** Dada la forma en que se construyen los paneles solares, el deslumbramiento o la luz reflejada no suelen ser un problema importante. Si así se desea, los funcionarios pueden utilizar el lenguaje para indicar que los paneles deben minimizar o anular el deslumbramiento en las propiedades cercanas.
- **Restricciones de altura:** Los funcionarios no deberían establecer limitaciones de altura demasiado restrictivas debido a la investigación en curso sobre el potencial de uso agrícola de proyectos solares, como el pastoreo de ganado y la plantación debajo de paneles.
- **Pantallas Vegetales:** Las pantallas vegetales son el uso de vegetación para intentar ocultar los conjuntos solares de la vista pública. Los funcionarios deben considerar si las pantallas son necesarias y evitar incluir un lenguaje que pueda afectar el rendimiento del proyecto solar. Los requisitos de las pantallas aumentarán los costos, pueden causar sombras y podrían impedir la instalación.

Recursos de  
energía limpia  
del Center for  
Rural Affairs

Biblioteca de emplazamiento:  
[cfra.org/cleanenergysiting](http://cfra.org/cleanenergysiting)

Modelo de ordenanzas de energía limpia:  
[cfra.org/model-clean-energy-ordenances](http://cfra.org/model-clean-energy-ordenances)

