

## Assessment for the Deployment of Small-Scale Urban Wind Energy Systems

---

 **Julio Maraón Di Leo**

Universidad Nacional de La Plata, Argentina Consejo  
Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,  
Argentina  
jmaranon@ing.unlp.edu.ar

 **Juan Sebastián Delnero**

Universidad Nacional de La Plata, Argentina Consejo  
Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,  
Argentina  
revistas@unne.edu.ar

 **Ariel Nicolás Gamarra**

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

### ARQUITECNO

núm. 26, p. 55 - 63, 2025

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

ISSN: 0328-0896

ISSN-E: 2668-3988

Periodicidad: Semestral

revistas@unne.edu.ar

Recepción: 15 noviembre 2025

Aprobación: 06 diciembre 2025

DOI: <https://doi.org/10.30972/arq.269042>

URL: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/674/6745501008/>

**Resumen:** Este trabajo evalúa las condiciones necesarias para el emplazamiento de sistemas de generación eólica urbana de baja potencia, considerando su desempeño aerodinámico y su integración en entornos urbanos. Se analizan aerogeneradores convencionales y tecnologías emergentes como las basadas en vibraciones inducidas por vórtices y encauzadores de flujo y su adecuación al contexto urbano. La metodología incluye la necesidad de estudios experimentales, simulaciones numéricas y análisis in situ sobre el comportamiento del viento afectado por turbulencia, ráfagas, efectos de capa límite y geometría urbana. Se sintetizan criterios para la selección de emplazamientos, considerando el recurso eólico, la rugosidad superficial, la morfología edilicia y las restricciones normativas. Los resultados muestran que la eficiencia depende críticamente de la ubicación, con mejoras significativas en zonas elevadas y configuraciones que aprovechan el encauzamiento del flujo. Las tecnologías emergentes evidencian alto potencial para superar limitaciones tradicionales en ruido, vibraciones y mantenimiento.

**Palabras clave:** Energía eólica urbana, Sustentabilidad energética, Aerogeneradores de baja potencia, Integración urbana.

**Abstract:** This study analyzes the requirements for sitting low-power urban wind energy systems, emphasizing their aerodynamic performance and integration within the built environment. It evaluates conventional turbine designs and emerging technologies such as vortex-induced vibration harvesters and flow-concentrator devices, assessing their suitability for urban conditions. The methodology involves wind tunnel testing, numerical simulations, and in situ measurements to characterize wind behavior affected by turbulence, gusts, boundary-layer development, and urban morphology. Site-selection criteria include local wind resource levels, surface roughness, building geometry, and regulatory constraints. Results show that efficiency depends strongly on installation location, with significant gains in elevated positions and setups that exploit flow acceleration or

channeling. Emerging technologies offer promising solutions to traditional challenges related to noise, structural vibrations, and maintenance.

**Keywords:** Urban wind energy, Energy sustainability, Small-scale wind turbines, Urban integration.

## INTRODUCCIÓN

La actual emergencia climática ha intensificado la necesidad de desarrollar estrategias de generación eléctrica basadas en fuentes de energía renovable, con el objetivo de transformar las ciudades en entornos urbanos sostenibles. En este marco, la energía eólica de pequeña escala representa una alternativa prometedora para la producción descentralizada de electricidad, reduciendo la dependencia del suministro de la red convencional y las pérdidas asociadas al transporte de energía.

No obstante, su implementación en áreas urbanas enfrenta diversas limitaciones, entre las que destacan el impacto acústico, las vibraciones estructurales, los desafíos estéticos y la integración arquitectónica dentro del entorno construido. Además, el desempeño de estos sistemas depende de las características del viento —como su dirección, velocidad, frecuencia y grado de turbulencia—, las cuales están fuertemente condicionadas por la configuración y disposición de los edificios y vías de tránsito. Dentro del contexto urbano, los edificios de gran altura constituyen emplazamientos especialmente favorables debido a la mayor velocidad y menor turbulencia del viento a esas cotas. Sin embargo, también es posible considerar su instalación en edificaciones de menor altura, siempre que las condiciones locales —como la orientación y el entorno inmediato— resulten adecuadas, permitiendo así la incorporación de fuentes alternativas para diversas aplicaciones energéticas. En todos los casos, resulta esencial realizar un análisis detallado del recurso eólico en el sitio de instalación, a fin de garantizar un aprovechamiento eficiente y sostenible de la energía disponible.

La evolución del sector eólico mundial es ascendente, tanto en nuevos MW añadidos a la capacidad total como en energía eléctrica generada a partir de instalaciones eólicas. La capacidad eólica terrestre (onshore) ha aumentado un 298%, añadiendo unos 530 GW en el periodo 2010-2020. Se han añadido 32 GW a la capacidad total marítima (off shore) durante el mismo periodo, aumentando su capacidad global en más de un 1000%. (Global Wind Energy Council [GWEC], 2024)

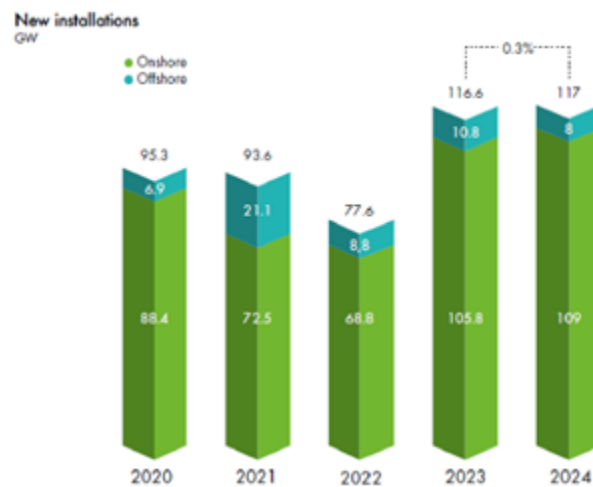


Figura 1  
Evolución anual de la generación de energía eólica en el mundo  
GWEC, 2024

En 2024 se añadieron 117 GW de nueva capacidad eólica a la red eléctrica mundial, un 0,3% más que en 2023 (Figura 1), lo que eleva la capacidad eólica total instalada a 1.136 GW, con un crecimiento del 1,1% respecto al año pasado (GWEC, 2024). Las nuevas instalaciones en el mercado eólico onshore superaron el hito de 100 GW, mientras que la nueva capacidad eólica offshore puesta en servicio el año pasado alcanzó más de 8 GW (Figura 2).

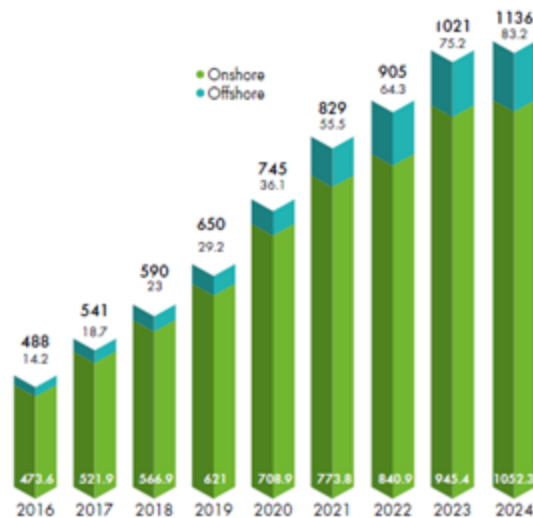


Figura 2  
Evolución acumulada de la generación de energía eólica en el mundo [GW].  
GWEC, 2024

La tendencia al alza predomina en el sector eólico para las proyecciones de las próximas tres décadas. Entre los años 2030 y 2050, la capacidad total se triplicará y se multiplicará por diez, respectivamente, en comparación con 2019 (GWEC, 2024).

Las condiciones eólicas en Argentina tienen un gran potencial y un futuro promisorio, existiendo zonas de alta capacidad para la producción de energía eólica (Acosta Darrichón y Usinger Kornschuh, 2023).

A pesar del desarrollo exponencial del sector eólico, la penetración en el entorno urbano es inapreciable. Las principales barreras a la implementación de la energía eólica urbana pueden caracterizarse en función de factores tecnológicos, sociales, medioambientales y económicos (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2021):

- Socioambiental: El impacto visual y las molestias acústicas generan poca aceptación social. Seguridad para la fauna (aves).

- Aprovechamiento del recurso eólico: Metodologías de predicción energética basadas en la evaluación del recurso eólico.

- Económicos: Baja viabilidad de las instalaciones.

El rendimiento de los sistemas eólicos en entornos urbanos está fuertemente condicionado por la ubicación y disposición de las turbinas dentro del tejido edilicio. Balduzzi et al. (2012) analizaron la influencia de la proximidad de los edificios sobre el perfil vertical del viento para diferentes alturas y geometrías de techos, evidenciando que la capacidad de generación puede incrementarse en más del 70% respecto de estimaciones previas del potencial eólico.

Por su parte, Dilimulati et al. (2018) y Toja-Silva et al. (2013) demostraron que las turbinas eólicas de eje vertical presentan un desempeño superior en contextos urbanos, aunque requieren una optimización adicional para su aplicación eficiente en dichos entornos. Dilimulati et al. (2018) también señalaron que la incorporación de difusores o carenados alrededor de aerogeneradores convencionales puede aumentar significativamente la potencia generada.

Finalmente, Al-Quraan et al. (2016) evaluaron el potencial eólico en dos zonas urbanas con distinta homogeneidad en la altura de los edificios, observando desviaciones del 5% en las áreas de configuración uniforme y superiores al 20% en aquellas con distribución no homogénea, lo que evidencia la influencia determinante de la morfología urbana en el aprovechamiento del recurso eólico.

## DESARROLLO

### Consideraciones generales

Los estudios preliminares para el análisis de la aplicabilidad de sistemas eólicos de generación de energía requieren, en primera instancia un análisis de la ubicación y emplazamiento del o los dispositivos a emplear con el fin de establecer qué tipo de sistema es el más adecuado para la utilización propuesta. El primer paso a llevar adelante para definir el sistema es el de realizar un análisis del potencial eólico en el emplazamiento (Yildiz, 2023; Ding, 2019), mediante datos meteorológicos estadísticos de las características del viento en el lugar, y en caso de no contar con la información suficiente, realizar un relevamiento de vientos en la zona, es decir un estudio del potencial eólico, para lo cual se requieren mediciones in situ por un tiempo prolongado, que como mínimo es de un año, siendo recomendado un tiempo de 10 años en función del objetivo de la propuesta, realizando la medición del viento en la locación. Se miden velocidades medias y máximas del viento con una frecuencia determinada, su direccionalidad, etc. A partir de ello se pueden establecer las condiciones eólicas del emplazamiento y finalmente el potencial eólico existente. Con ello se puede realizar una selección del tipo de equipo de aerogenerador más adecuado, realizando los análisis económicos correspondientes con el fin de establecer la viabilidad del proyecto propuesto. La propuesta de este trabajo no se centra en todos los aspectos mencionados, si no en los análisis a realizar habiendo superado esta etapa de aplicación y fundamentalmente, en lo que respecta a los análisis que son requeridos, para la implementación de un aerogenerador en el entorno urbano.

### Sistemas de generación de energía eólica

El principio de funcionamiento de los aerogeneradores, en general, se basan en la captación de la energía cinética del viento a partir de lograr que un rotor gire por su acción, logrando luego de esa manera transformar dicha energía mediante un sistema mecánico que logre accionar un generador eléctrico, permitiendo de esa forma transformar la máxima energía cinética del viento en energía mecánica y posteriormente traducirla en energía eléctrica aprovechable. En este proceso los sistemas comúnmente empleados utilizan una geometría determinada para absorber dicha energía del viento y transformarla en movimiento mecánico. Desde los primeros tiempos, el sistema básico se planteaba mediante un rotor movido por el viento, que tenía dos formas básicas de girar respecto a un eje, el caso de eje horizontal respecto al suelo y el caso del eje vertical respecto al suelo, así surgen los aerogeneradores de eje horizontal (HAWT – Horizontal Axis Wind Turbine) y aquellos de eje vertical (VAWT – Vertical Axis Wind Turbine) (ver Figura 3), de los cuales hay variantes en función de las geometrías del rotor.



Figura 3  
Aerogeneradores HAWT (izq.) (GEWC, 2024) y VAWT (der.)  
(Acosta Darrichón y Usinger Kornschuh, 2023)

Estos sistemas pueden variar el principio físico que logra el movimiento del rotor con el viento, algunos emplean el concepto de la fuerza de sustentación (optimizada en función de la geometría) o la de resistencia del aire, los cuales resultan menos eficaces y eficientes que los anteriores. Sin embargo, en la actualidad han surgido nuevos conceptos, que no se basan estrictamente en un rotor, es decir un elemento que sea girado por el viento respecto a su eje, sino que se aprovechan del efecto del viento de otra manera.

En ese sentido se vienen desarrollando sistemas basados en conceptos que tienen que ver con los fenómenos aeroelásticos, estos se basan en el acoplamiento de las fuerzas aerodinámicas, inerciales y elásticas entre sí. No es el objetivo de este trabajo profundizar sobre dichos conceptos (Fung, 2002), si no el de poner en conocimiento que desde hace varios años se viene estudiando e investigando profundamente el empleo de sistemas basados en fenómenos aeroelásticos con la idea del concepto de cosechadores de energía del viento. En este sentido se pueden mencionar sistemas basados en conceptos como vibraciones inducidas por vórtices (VIV) (Wang et. al, 2020), y una gran variedad de sistemas basados en los principios del flameo y bataneo de elementos expuestos al viento (Abdelkefi, 2016; Denissenko y Tucker Harvey, 2025). En particular, podemos mostrar un sistema que se encuentra en desarrollo experimental, y con una buena proyección a futuro, del concepto de VIV. Específicamente, se propone un sistema a partir de las denominadas calles de flujo de Von Karman, generadas por los desprendimientos vorticosos secuenciales a sotavento de un cilindro embestido por el viento. (Figura 4)



Figura 4  
Imagen del sistema de generación basado en el concepto VIV  
Ordoñez y Reyes Duke, 2021

Estos vórtices desprendidos a una frecuencia particular dependiendo de la geometría, rugosidad del cilindro y magnitud de la velocidad del viento, logran generar un movimiento oscilatorio del cilindro que puede ser utilizado en la base de este con el fin de generar energía.

Pero, este sistema de generación no es el único que se está desarrollando actualmente. Existen otros dispositivos basados en el concepto de concentración del flujo de aire que los enviste, principalmente basados en el concepto de la Ley de Bernoulli, es decir encauzadores que aceleran el flujo obteniendo mayores velocidades del viento o logrando zonas de succión, mediante los cuales logran mover el rotor de una máquina eléctrica en su interior generando energía. Todos estos dispositivos muestran una gran proyección para su empleo en zonas urbanas y edificaciones, al no poseer elementos móviles externos, con las consecuentes problemáticas ya mencionadas en los sistemas actuales. (Figura 5)



Figura 5

Sistemas de generación basados en encauzadores de flujo, Aeromine 5000 (izq.) (Aeromine Technologies, s.f.) y modelo Vx175 (der.) Venum Dynamics, s.f.

En la Tabla 1 se puede observar un resumen de la eficiencia aproximada de las distintas tecnologías presentadas, haciendo hincapié que los rangos de valores expuestos tienen fuerte dependencia de las geometrías y los sistemas específicos, esta solo tiene como objetivo mostrar un dato comparativo aproximando entre las distintas metodologías.

| Tecnologías  | Eficiencia de extracción de energía del viento |
|--|--|
| (Máximo valor teórico de eficiencia – 60%)                   |  |
| Sistemas HAWT convencionales                                 | 35% - 50%                                      |
| Sistemas VAWT convencionales                                 | 25% - 40%                                      |
| Sistemas de nuevas tecnologías (bajas potencias con rotores) | 15% - 40%                                      |
| Sistemas sin rotores (VIV)                                   | 5% - 25%                                       |

Fuente: elaboración propia

Tabla 1

Resumen de tecnologías.



## Metodologías de estudio

Ante la necesidad de la evaluación de cualquiera de los sistemas de generación eólica mencionados precedentemente, en algunos casos resulta necesario el análisis de sus características aerodinámicas con el objeto de establecer sus condiciones de eficiencia en la capacidad de generación de energía, principalmente la transformación de la energía cinética del viento en energía mecánica con el fin de accionar un sistema de generación de energía eléctrica, en términos generales.

Particularmente, en muchos casos, es necesario analizar el comportamiento del dispositivo en estudio en función de las particularidades de las condiciones del viento en su emplazamiento. Para ejemplificar, no será igual un HAWT ubicado en un terreno llano y limpio de obstáculos, que en uno con elementos de rugosidad superficial que modifican el flujo de aire que incide sobre el aparato (ráfagas, turbulencia, cortantes de viento, etc.). En muchos casos, se requiere, para un análisis de la respuesta del dispositivo, una evaluación aerodinámica resultante de las posibles perturbaciones del flujo de aire que lo afecten. Es por ello que, en estos casos se requiere un estudio de estos fenómenos. La forma de encarar el problema tiene, en términos generales, tres posibles planteamientos, a saber: mediciones en túnel de viento, simulaciones numéricas, evaluaciones in situ. El primero de los casos requiere el planteamiento de un modelo en escala o no, que en términos cualitativos pueda establecer el comportamiento del dispositivo bajo distintas configuraciones del viento. En algunos casos, en función del tamaño del aerogenerador es posible un análisis de este a escala real en el túnel de viento, esto presenta una gran ventaja porque se puede realizar un análisis exhaustivo del aparato en distintas condiciones controladas del flujo de aire sobre el mismo, permitiendo someterlo a variadas condiciones de flujo. En estos casos, además de poseer un túnel de viento e instrumental adecuados para los estudios, se requiere una alta capacitación y experiencia en el personal que realiza este tipo de trabajo experimental, por la complejidad inherente en ensayos experimentales de este tipo. En el caso de simulaciones numéricas, es decir lo que se conoce comúnmente hoy día como Mecánica de los Fluidos Computacional, con sus siglas en inglés CFD (Computational Fluid Dynamics), se plantea la solución de las ecuaciones que rigen el movimiento de un fluido (Ecuaciones de Navier-Stokes). Esta resulta una herramienta muy poderosa, en términos de análisis, diseño y proyecto. En términos generales, la gran problemática de dicha metodología se presenta en la necesidad de lograr una validación de los modelos empleados con el fin de certificar los resultados obtenidos, luego de lo cual permite una gran variabilidad de cambios en el modelo y las condiciones que la hacen poderosa al momento de realizar diversos análisis. Por otra parte, el empleo de los códigos de programación, sean propios o comerciales requiere de una alta capacitación y experiencia para lograr los resultados adecuados.

Por último, el análisis in situ, está limitado a casos particulares, que no refieren a un anteproyecto, si no a la necesidad de realizar mediciones de equipos emplazados en los cuales surgen problemáticas inherentes a alguna condición del flujo incidente que provoque condiciones no satisfactorias de operación, por ejemplo.

### Conceptos de flujo sobre obstáculos

Es habitual, en análisis del flujo de viento, evaluar el comportamiento de este cuando enviste diferentes geometrías u obstáculos. Es de primordial importancia en cualquier estudio fluidodinámico establecer y conocer las características del campo del flujo en el entorno de diferentes geometría y configuraciones geométricas, con el fin de establecer en forma correcta la configuración fluidodinámica global en las áreas de estudio establecidas. Al respecto, podemos mostrar, como ejemplo el caso bidimensional y tridimensional del flujo que enviste un cuerpo típico con bordes o aristas filosas, que representa un caso genérico de una vivienda o edificación en altura. (Figura 6). Allí se observa que el flujo de aire se separa o desprende de la superficie en los bordes agudos y ello conlleva a una conformación particular del fluido corriente abajo, generando zonas de recirculación y estelas turbulentas que cambian el viento que incide sobre los objetos que se encuentren detrás de estos obstáculos.



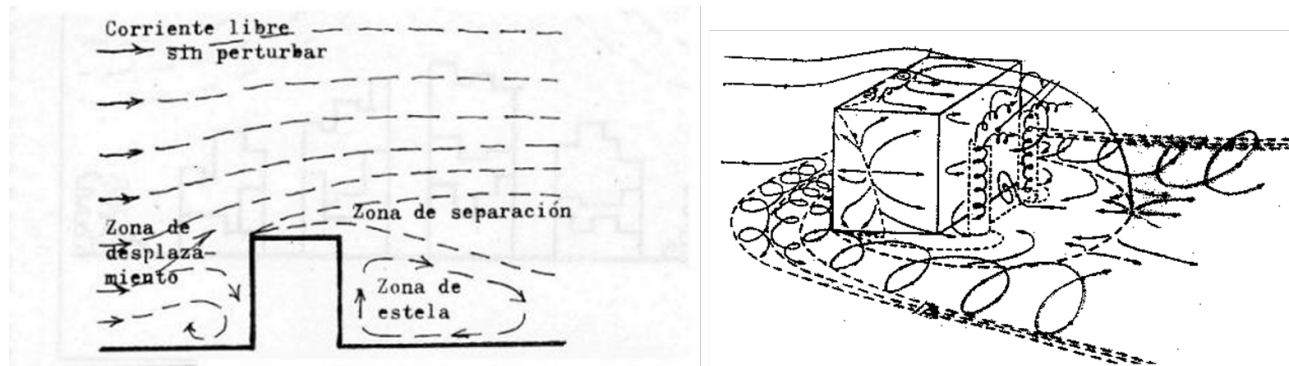


Figura 6

Esquemas de las características cualitativas del flujo de aire en el entorno de un obstáculo típico representativo de una edificación en 2 (Boldes et al, 1987) y 3 (Micallef y Van Bussel, 2018) dimensiones.

Dicha condición es característica, y debe de ser evaluada en función de la posición relativa que tiene el emplazamiento de un aerogenerador, puesto que cambia la eficiencia con la cual fue diseñado. Es por ello que, en el análisis de un posible emplazamiento, y mediante las técnicas mencionadas, es necesario un estudio de la configuración fluidodinámica del entorno del emplazamiento en función, no solo de estos efectos sino de la direccionalidad e intermitencia del viento según las características de la zona.

Otra característica de importancia, en lo que respecta a la configuración del fluido en movimiento es el concepto de capa límite, es decir que el viento, en las cercanías de una superficie, no sigue un perfil uniforme, debido a la viscosidad de este se genera un gradiente de velocidades en altura.

En función de la viscosidad del aire, su densidad y la rugosidad superficial se genera una zona denominada capa límite que se extiende una cierta altura, a partir de la cual el viento no es influenciado por la proximidad a la pared. (Figura 7)

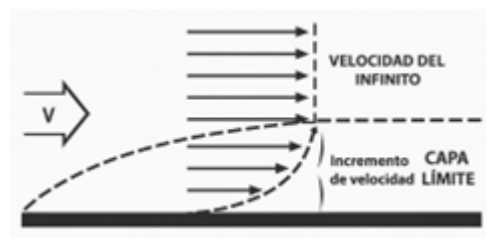


Figura 7

Esquemas de una capa límite  
Boldes et al, 1987

En términos generales la capa límite, para estos estudios varía mucho con las condiciones de la rugosidad superficial, por lo cual y para las condiciones de rugosidad del suelo terrestre en la Figura 8 se pueden apreciar esquemas de algunas condiciones típicas.

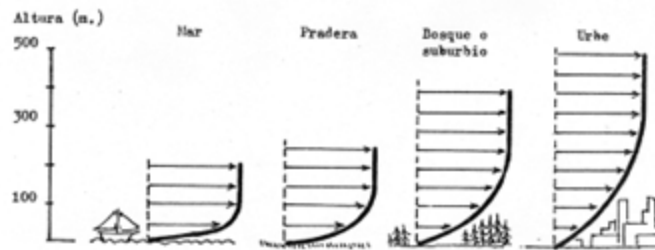


Figura 8  
Esquemas de capas límite típicas para diferentes topografías  
Boldes et al, 1987

Luego, las configuraciones, que dependen de las geometrías involucradas podrán ser más complejas, involucrando un conjunto de elementos, lo cual constituiría un entorno de simulación urbana. Estas condiciones, resumidas aquí, muestran a las claras la compleja situación del flujo de aire en un entorno urbano, lo cual hace bastante complejo la elección y proyecto de instalación de una máquina en el entorno de una edificación.

### Configuración del entorno urbano

A partir de los conceptos resumidos previamente plantearemos en este apartado, los principales efectos que hacen al análisis del emplazamiento de los posibles diferentes sistemas de aerogeneración de energía en un entorno urbano. Como refieren diferentes autores (Beller, 2011; Mertens, 2006) y es de conocimiento para especialistas en el tema, la mejor ubicación para un aerogenerador es aquella que reciba un viento libre con las mínimas perturbaciones posibles con el fin de lograr extraer la máxima energía obtenible del viento, de acuerdo a sus capacidades propias de diseño. En estas condiciones, la ubicación de un aparato sería deseable en un espacio abierto a nivel del suelo sin grandes edificaciones en su entorno (por ejemplo un parque), o en zonas edificadas, en altura sobre las cubiertas de edificios o viviendas, aunque también sería posible localizarlos en ubicaciones urbanas donde las condiciones del viento, en función de la geometría y las características de direccionalidad y frecuencias del viento (según los estudios eólicos de potencial pertinentes) establezcan las ubicaciones más adecuadas para lograr alcanzar la máxima eficiencia posible del aparato en cuestión. Mostramos algunos ejemplos típicos de configuraciones básicas que se pueden presentar en un entorno urbano y algunos ejemplos reales.

En primera instancia, como se mencionó en un principio, y a partir de los conceptos indicados previamente, la mejor condición de operación para un aerogenerador en un entorno urbano es en altura, específicamente sobre la cubierta de edificaciones, o en su defecto ubicado en alguna posición en la que los efectos de encauce del aire optimizarían su funcionamiento (Figura 9).

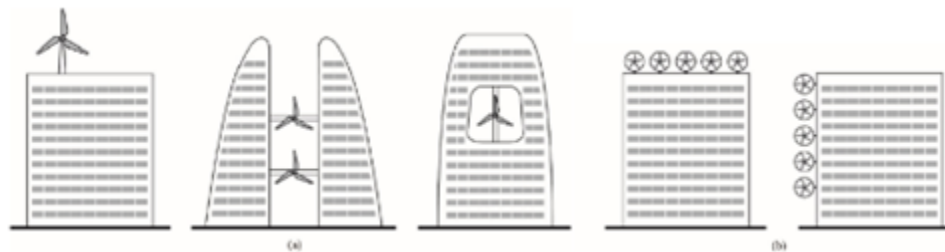


Figura 9:

a) grandes aerogeneradores integrados a la edificación. b) dos posibles ubicaciones de pequeños aerogeneradores en edificaciones  
Park et al, 2025

En la Figura 10 se observan imágenes de este tipo de emplazamientos.



Figura 10

Aerogeneradores integrados a las torres del Centro de Comercio Internacional de Bahrein (Izquierda.). Arreglo de aerogeneradores sobre edificación (derecha)  
Mertens, 2006

Por otra parte, como se mencionó, para tener mejores condiciones del flujo incidente sobre los aerogeneradores se pueden buscar locaciones de instalación abiertas o semi abiertas donde los efectos de las rugosidades sean mínimos permitiendo un mejor aprovechamiento eólico de los aparatos instalados, como se observan, por ejemplo, en la Figura 11.



## Figura 11

Vistas de aerogeneradores en las inmediaciones de un canal y en una zona abierta  
Beller, 2011

Resumiendo, las posibilidades para la instalación son variadas, pero tienen una gran dependencia del entorno y de las características particulares del viento en la urbe (direcciones, frecuencias, valores medios y máximos, turbulencia, etc.), por lo cual, en casi todos los casos se requiere un análisis y estudio previo específico para determinar la mejor ubicación y tipo de aparato posible a implementar. Por otra parte, no hay que dejar de lado las reglamentaciones y normas establecidas en la zona, que pueden estar disponiendo limitaciones y condiciones a cumplir para la instalación de estos sistemas de generación de electricidad, incluyendo las posibilidades de su uso particular o vinculado al sistema del servicio de red eléctrica pública, por lo cual tendría un efecto económico más interesante aún.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta un resumen de los aspectos generales a considerar para la implementación de aerogeneradores en entornos urbanos, subrayando la importancia de los parámetros fundamentales para una instalación eficiente. La adecuada consideración de estos parámetros es esencial para optimizar la explotación del recurso eólico y avanzar hacia un entorno urbano más sostenible. Aunque no hemos pretendido ofrecer una guía exhaustiva para el desarrollo de proyectos, los conceptos presentados son cruciales para el éxito de las instalaciones de aerogeneradores. La evolución y mejora de los sistemas de generación eólica apuntan a un futuro prometedor en los centros urbanos, destacando su potencial para enriquecer la calidad de vida y contribuir al bienestar ambiental en las ciudades. Este análisis no solo refuerza la viabilidad y el impacto positivo de la energía eólica en entornos urbanos, sino que también abre la puerta a futuras investigaciones y desarrollos en este campo, orientados hacia un desarrollo urbano más verde y eficiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abdelkefi, A. (2016). Aeroelastic energy harvesting: A review. *International Journal of Engineering Science*, 100, 112–135.
- Acosta Darrichón, E.J.A. & Usinger Kornschuh, F.A. (2023). Diversifying the Energy Matrix: Implementation of Vertical Axis Wind Turbines in Urban Areas in Argentina. Repositorio Institucional Abiero, UTN Facultad Regional Paraná, Argentina. Recuperado de <https://ria.utn.edu.ar/items/df36d915-3c47-43bd-9826-aa3259172523>
- Aeromine Technologies (s.f.). *Aeromine 5000 System*. Recuperado de: <https://aeromine technologies.com/product>
- Al-Quraan, A., Stathopoulos, T., & Pillay, P. (2016). Comparison of wind tunnel and on-site measurements for urban wind energy estimation of potential yield. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 158, 1–10.
- Beller, C. (2011). Urban wind energy (PhD thesis). Danmarks Tekniske Universitet, Risø Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi.
- Balduzzi, F., Bianchini, A., Carnevale, E. A., Ferrari, L., & Magnani, S. (2012). Feasibility analysis of a Darrieus vertical-axis wind turbine installation in the rooftop of a building. *Applied Energy*, 97, 921–929.
- Boldes, U., Colman, J., & Morosi, J. (1987). Fluidodinámica ambiental. *SUMMA*, 238, 71–75.
- Denissenko, P., & Tucker Harvey, S. (2025). An aeroelastic wind energy harvester with continuous orbiting motion and no friction components. *Scientific Reports*, 15, 34432.
- Ding, Y. (2019). *Data science for wind energy* (1st ed.). Chapman and Hall/CRC Press.
- Dilimulati, A., Stathopoulos, T., & Paraschivoiu, M. (2018). Wind turbine designs for urban applications: A case study of shrouded diffuser casing for turbines. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 175, 179–192.
- Fung, Y. C. (2002). *An introduction to the theory of aeroelasticity*. Dover Publications.
- Global Wind Energy Council. (2024). *Global Wind Report 2024* (Technical report).
- International Renewable Energy Agency. (2021). *Rise of renewables in cities: Energy solutions for the urban future* (Technical report).
- Mertens, S. (2006). *Wind energy in the built environment: Concentrator effects of buildings* (Doctoral thesis, Delft University of Technology). Multi-Science Publishing.
- Micallef, D., & Van Bussel, G. (2018). A review of urban wind energy research: Aerodynamics and other challenges. *Energies*, 11(9), 2204.
- Ordoñez, O., & Reyes Duke, A. (2021). Wind resource assessment: Analysis of the vortex bladeless characteristics in Puerto Cortés, Honduras. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 801(1), 012019.
- Park, J., Jung, H.-J., Lee, S.-W., & Park, J. (2015). A new building-integrated wind turbine system utilizing the building. *Energies*, 8, 11846–11870.
- Toja-Silva, F., Colmenar-Santos, A., & Castro-Gil, M. (2013). Urban wind energy exploitation systems: Behaviour under multidirectional flow conditions—Opportunities and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 24, 364–378.

Ventum Dynamics (s.f.). Vx175 Wind Turbine. Recuperado de: <https://ventumdynamics.com/>

Wang, J., Geng, L., Ding, L., Zhu, H., & Yurchenko, D. (2020). The state-of-the-art review on energy harvesting from flow-induced vibrations. *Applied Energy*, 267, 114902.

Yildiz, S. S. (2023). Determining wind energy potential using geographic information system functions: A case study in Balıkesir, Turkey. *Applied Sciences*, 13, 9183.



## AmeliCA

### Disponible en:

<https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/674/6745501008/6745501008.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en [portal.amelica.org](http://portal.amelica.org)

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Julio Marañón Di Leo, Juan Sebastián Delnero,  
Ariel Nicolás Gamarra

**Análisis para el emplazamiento de dispositivos de generación  
eólica urbana de baja potencia**

**Assessment for the Deployment of Small-Scale Urban Wind  
Energy Systems**

*ARQUITECNO*

núm. 26, p. 55 - 63, 2025

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

[revistas@unne.edu.ar](mailto:revistas@unne.edu.ar)

**ISSN:** 0328-0896

**ISSN-E:** 2668-3988

**DOI:** <https://doi.org/10.30972/arq.269042>



**CC BY-NC 4.0 LEGAL CODE**

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0  
Internacional.**