

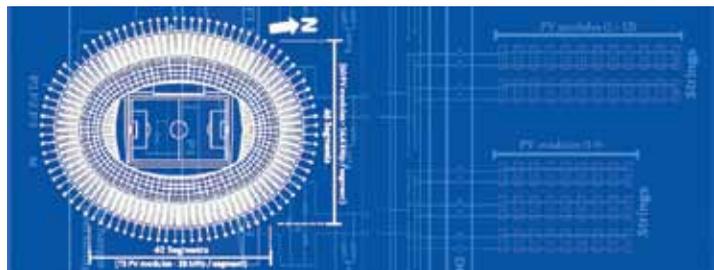
Los estadios más solares del mundo

El Mundial de Fútbol FIFA 2018 es un evento de interés internacional. Una buena ocasión para repasar el desarrollo de la energía solar en los estadios del mundo, con datos actualizados.

Ton van der Linden
y Szabolcs Magyari
Solar Plaza

Durante el mes de julio, diariamente millones y millones de personas de todo el mundo sintonizan sus dispositivos para acceder a las transmisiones en vivo que parten de una docena de estadios en Rusia, para ver competir a 32 naciones en busca del gran trofeo: la copa del mundo.

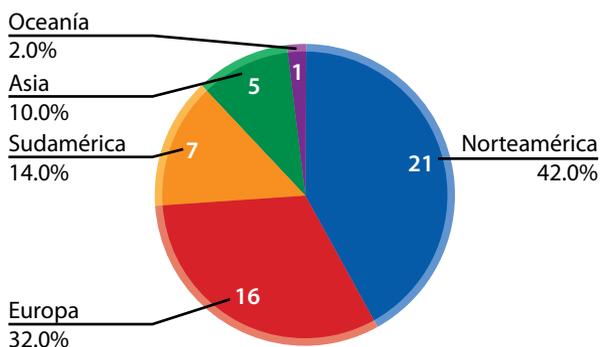
Imagine un estadio. Un edificio gigantesco, que requiere cantidades enormes de energía. Todo, desde las luces del estadio hasta los puestos de comidas, requiere electricidad. Y luego imagine esas enormes superficies en anillo en la cima de los estadios, las instalaciones de entrenamiento y la infraestructura de base. ¡Grandes oportunidades para aplicaciones de energía solar! No sorprende, entonces, que ya desde comienzos de la década de 1990, aunque en crecimiento desde la de 2000, más y más deportes se vuelquen hacia la energía solar para alimentar sus instalaciones. La gestión de estadios opta por paneles fotovoltaicos y otros dispositivos de energía solar como resultado de una decisión



económica y consciente. En el mundo, el costo de instalar y operar paneles solares ha caído tan drásticamente que los beneficios económicos pesan mucho más que los costos.

Pero hay más que solo el aspecto económico. Los deportes, debido a su capacidad de llegar a una

Instalaciones solares deportivas por región



Instalaciones solares deportivas por país

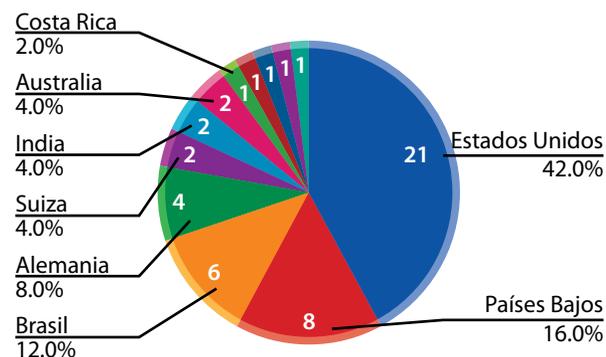


Figura 1


Tabla 1. Cincuenta estadios del mundo que más recurren a la energía solar

	Nombre	Tamaño	Equipo	Deporte	Locación	País	Año	Paneles
1	Indianapolis	9.000 kWp	-	Automovilismo	Speedway	EE. UU.	2014	39.312
2	TT Circuit	5.600 kWp	-	Automovilismo	Assen	Países Bajos	2016	21.000
3	Lincoln Financial	3.000 kWp	Philadelphia Eagles	Fútbol americano	Filadelfia	EE. UU.	2010	11.000
4	Pocono	3.000 kWp	-	Automovilismo	Blakeslee	EE. UU.	2010	39.960
5	Mané Garrincha	2.500 kWp	Brasilia y Legiao Futebol Clube	Fútbol	Brasilia, DF	Brasil	2013	9.600
6	Eissport y Bussballarena Tissot	2.100 kWp	Biel Bienne y otros	Hockey sobre hielo, fútbol	Biel/Bienne	Suiza	2015	7.000
7	Río Tinto	2.020 kWp	Real Salt Lake	Fútbol	Sandy	EE. UU.	2015	6.500
8	FedEx	2.000 kWp	Washington Redskins	Fútbol americano	Landover	EE. UU.	2011	8.000
9	Mineirao	1.420 kWp	Cruzeiro, Atlético Mineiro	Fútbol	Belo Horizonte	Brasil	2014	6.000
10	Antalya	1.400 kWp	Antalyaspor	Fútbol	Antalya	Turquía	2015	5.600
11	Stade de Suisse	1.350 kWp	BSC Young Boys	Fútbol	Berna	Suiza	2005	8.000
12	Thialf Ice	1.350 kWp	-	Patinaje sobre hielo	Heerenveen	Países Bajos	2016	5.000
13	Allianz Riviera	1.342 kWp	OGC Nice	Fútbol	Niza	Francia	2013	4.000
14	Mercedes-Benz	1.300 kWp	Atlanta Falcons	Fútbol Americano	Atlanta	EE. UU.	2017	4.000
15	Weser	1.270 kWp	Werder Bremen	Fútbol	Bremen	Alemania	2011	200.000 celdas
16	Johan Cruijff	1.128 kWp	Ajax	Fútbol	Ámsterdam	Países Bajos	2014	4.200
17	National Stadium	1.000 kWp	-	No especificado	Kaohsiung	Taiwán	2009	8.844
18	Thyagraj	1.000 kWp	-	No especificado	Nueva Delhi	India	2010	
19	Itaipava	1.000 kWp	Clube Náutico Capibaribe	Fútbol	Sao Lourenco da Mata	Brasil	2014	3.650
20	Gillette	1.000 kWp	New England Patriots	Fútbol americano	Foxborough	EE. UU.	2012	
21	Bentegodi	1.000 kWp	Hellas Verona y Chievo Verona	Fútbol	Verona	Italia	2009	13.300
22	Signal Iduna	924 kWp	Borussia Dortmund	Fútbol	Dortmund	Alemania	2011	9.000
23	Galgenwaard	817 kWp	FC Utrecht	Fútbol	Utrecht	Países Bajos	2017	3.400
24	Century Link	800 kWp	Seattle Seahawks	Fútbol americano	Seattle	EE. UU.	2011	3.750
25	Kyocera	725 kWp	ADO Den Haag	Fútbol	The Hague	Países Bajos	2014	2.900
26	Steigewaldstadion	724 kWp	FC Rot-Weiss Erfurt	Fútbol	Erfurt	Alemania	2016	
27	TD Bank Ballpark	515 kWp	Somerset Patriots	Béisbol	Nueva Jersey	EE. UU.	2013	3.456
28	Fonte Nova	500 kWp	Esporte Clube Bahia	Fútbol	Salvador	Brasil	2014	
29	Wells Fargo	497 kWp	Arizona State Sun Devils	Fútbol americano	Tempe	EE. UU.	2011	2.072

30	Pituacu	403 kWp	-	No especificado	Salvador	Brasil	2012	
31	M. Chinnaswamy	400 kWp	Royal Challengers Bangalore	No especificado	Bangalore	India	2015	1.422
32	Maracana	400 kWp	Fluminense Football Club	Fútbol	Río de Janeiro	Brasil	2013	1.556
33	Levi's	375 kWp	San Francisco 49ers	Fútbol americano	Santa Clara	EE. UU.	2014	1.162
34	Safeco	368 kWp	Seattle Mariners	Béisbol	Seattle	EE. UU.	2012	
35	Staples Center	364 kWp	LA Kings	Básquet	Los Ángeles	EE. UU.	2013	1.727
36	Sonoma	354 kWp	-	Automovilismo	Sonoma	EE. UU.	2013	1.652
37	Townsville RSL	348 kWp	Townsvill Fire	No especificado	Annandale	Australia	2012	1.800
38	Petco Park	336 kWp	San Diego Padres	Béisbol	San Diego	EE. UU.	2018	716
39	Metlife	314 kWp	New York Jets	Fútbol americano	East Rutherford	EE. UU.	2012	1.350
40	De Meent IJsbaan	305 kWp	-	No especificado	Alkmaar	Países Bajos	2015	
41	The Hangar	300 kWp	Lancaster JetHawks	Béisbol	Lancaster	EE. UU.	2010	1.500
42	Euroborg	273 kWp	FC Groningen	Fútbol	Groningen	Países Bajos	2014	1.100
43	Alejandro Morena Soto	260 kWp	Liga Deportiva Alajuelense	Fútbol	Alajuela	Costa Rica	2015	864
44	Schwarzwald	259 kWp	SC Freiburg	Fútbol	Friburgo	Alemania	1995	
45	AFAS	245 kWp	AZ	Fútbol	Alkmaar	Países Bajos	2015	1.725
46	Talking Stick Resort	227 kWp	Phoenix Suns	Básquet	Phoenix	EE. UU.	2012	966
47	NRG	221 kWp	Houston Texans	Fútbol americano	Houston	EE. UU.	2015	600
48	Avaya	220 kWp	San Jose Earthquakes	Fútbol	San José	EE. UU.	2015	882
49	Carrara	220 kWp	Gold Coast Suns	Fútbol	Carrara	Australia	2011	600
50	Oracle	164 kWp	Golden State Warriors	Básquet	Oakland	EE. UU.	2010	537



Antalya Arena, en Antalya (Turquía)



Instalaciones solares por deporte

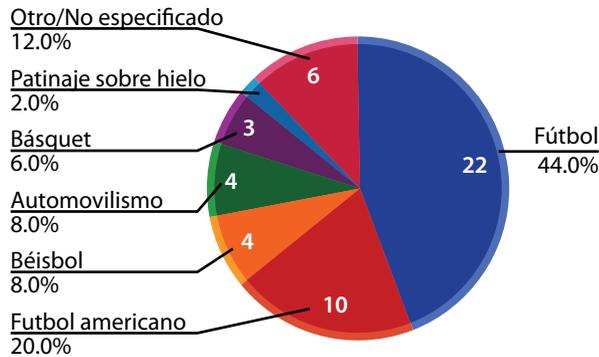


Figura 2

Instalaciones deportivas solares por año de aplicación

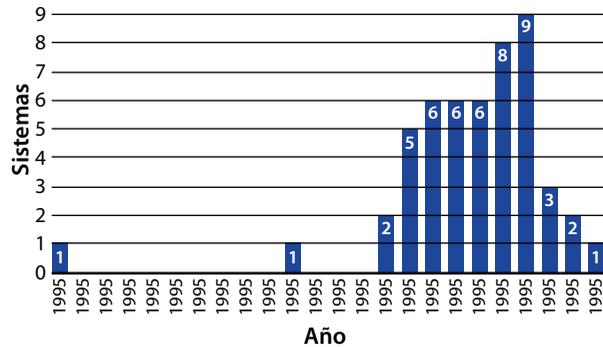


Figura 3

enorme cantidad de fanáticos de todo el mundo, siempre han sido importantes escenarios para la promoción. A nivel mundial, en el último tiempo los conceptos de sostenibilidad y eficiencia energética han estado en foco de modo creciente. Un número mayor de instalaciones deportivas ha llegado a la energía solar como un intento para mejorar su perfil de sostenibilidad a la hora de generar energía.

En muchos casos, la solarización de los estadios se dio como consecuencia de iniciativas de gran escala. Una de las más importantes de este tipo fue la decisión del Comité Olímpico Internacional de incluir medidas de protección al medioambiente como uno de los requisitos para ser anfitrión de los Juegos. Los sistemas fotovoltaicos y colectores de calor fueron las tecnologías renovables más populares que se han utilizado tanto en estadios olímpicos, como en otras instalaciones deportivas.

Otra organización importante, y aquí volvemos al amado Mundial de Fútbol, fue la Federación Internacional de Fútbol Asociado (FIFA, por sus siglas en francés), una de las principales conductoras en la incorporación de energía solar dentro de los estadios europeos, concepto a veces referido como "Solar Stadia". Todo inició cuando FIFA dio inicio a su programa "Green Goal" ["objetivo verde" o "gol verde", pues 'goal', del inglés, admite ambas

acepciones] como una forma de atender específicamente las preocupaciones ambientales. El programa se creó en 2003, pero su debut llegó recién en la Copa del Mundo de 2006, en Alemania, y luego en 2008, en la copa de la Unión de Asociaciones de Fútbol de Europa (UEFA, por sus siglas en inglés), en Suiza.

La tecnología solar fue aumentando su lugar y ya es parte del paisaje en las copas de Europa y mundiales. Las empresas solares más grandes, como *Yingli Solar* y *Jinko Solar*, se han perfilado incluso como patrocinadoras de fútbol, aunque lo que más atrae la atención y convence a los posibles compradores son esos brillantes y azules paneles solares colocados en la cima de los estadios. Para el Mundial de Fútbol de 2014, en Brasil, cinco de los doce estadios estaban alimentados por energía solar (más otro, que se utilizó para los partidos clasificatorios previos).

Lo más lamentable, sin embargo, es ver cómo la energía solar no calificó para el Mundial de Rusia, en 2018, en tanto que ninguno de los estadios rusos recurre a las energías renovables para obtener su energía. ¡Esperemos que Qatar haga mayores esfuerzos para la Copa del Mundo que oficiará en 2022! Al pensar en los acondicionadores de aire de todos esos estadios en el desierto, uno podría



Mineirão, en Belo Horizonte (Brasil)

esperar seriamente que el país desarrolle paneles solares para abastecer semejante nivel de consumo energético.

La lista de cincuenta instalaciones deportivas solares más importantes del mundo se expande por todo el globo, aunque algunas regiones claramente aportan mayores contribuciones que otras (ver figura 1). Norteamérica, hogar de casi la mitad de la lista, ha probado ser una superpotencia en la materia. Europa, no muy atrás del líder, cuenta con dieciséis instalaciones. Los principales países europeos con instalaciones solares más grandes son Países Bajos y Alemania, con ocho y cuatro estadios respectivamente. Sudamérica gana el tercer lugar con siete estadios, seguida por Asia, con cinco. Oceanía, con un estadio localizado en Australia, alberga solo uno de los cincuenta estadios.

En la figura 3 se indica el crecimiento de aplicaciones solares a lo largo de los años. Antes de 2008, solo dos estadios formaban parte de la lista, mientras que el periodo de 2010 a 2015 fue testigo del ingreso de más del 80 por ciento de todos

los estadios. Sin embargo, en 2016, 2017 y 2018 de alguna manera ha decrecido. El interés de los estadios por utilizar energía solar como una forma para incrementar la sostenibilidad y proveerse de un colchón económico para sus gastos seguramente aguarda mayor crecimiento en el futuro.

Estadios solares en Europa

Europa, hogar de algunos de los mejores equipos deportivos del mundo en varias disciplinas, ha sido una vía importante para promover la sostenibilidad. Al considerar la popularidad del fútbol en comparación con otros deportes, no sorprende que la mayoría de los estadios de la lista estén asociados a ese deporte, aunque también asomen el automovilismo y el patinaje sobre hielo.

El sector solar en el área deportiva ciertamente ha recorrido un largo camino desde la primera vez que un estadio instaló paneles en Europa. Con la adición de paneles con una capacidad de generación de 259 kWp en el techo, el estadio Badenova, en Friburgo (Alemania), fue el que inició la tendencia que años más tarde seguiría todo el continente.

Muchos de los estadios registrados en la lista son los de los mejores equipos de fútbol. Las divisiones incluyen Eredivisie, Ligue 1, Bundesliga y la Serie A, las ligas de Países Bajos, Francia, Alemania e Italia, respectivamente.

El título del estadio con mayor capacidad solar lo ganó el TT circuit, en Assen (Países Bajos). La pista de carreras de autos y motos cosecha sol con 21.000 paneles solares que juntos suman una capacidad pico de 5.600 kWp. El segundo más grande es el estadio BSC Young Boys, en Berna (Suiza). La capacidad de este sistema llega a 1.350 kWp con 8.000 paneles.

Montar paneles solares en las cercanías de los estadios no es la única manera que existe para hacerlos más sostenibles. Como resultado de un contrato tipo PPA con el gigante inversor inglés *Octopus Energy*, Arsenal se convirtió en el primer equipo de la Premier League en ser totalmente sostenible a la hora de consumir energía. Gracias a esto, los



“gunners” ahorran hasta 2,32 millones de kilos de dióxido de carbono por año, lo que equivale al peso de 183 buses de doble piso, o las emisiones anuales de dióxido de carbono de 580 ventiladores.

‘Pintarse de verde’ de semejante manera, sin embargo, ya no requiere las concesiones monetarias que muchos asumen que Arsenal solamente puede tomar. Tal como lo declaró Greg Jackson, ejecutivo de Octopus Energy, “La energía ‘verde’ está en su punto de inflexión, la tecnología para generar electricidad desde una fuente renovable ahora es tan eficiente que podemos ofrecer energía ‘verde’ a nuestros clientes porque es más barata que otras ‘no verdes’”.

Estadios solares en Latinoamérica

Latinoamérica es una región con condiciones increíbles para la energía solar, aunque algunos países aprovechan esto más que otros. Chile es conocida por tener el mayor desarrollo solar en la región, sin embargo, a la hora de hablar de estadios deportivos, el título se lo lleva Brasil. Una mención honorífica merece Costa Rica, el único otro país de Latinoamérica con estadios que aprovechan energía solar.

Aunque el mercado en Brasil no es nada en comparación con Chile, un solo evento hizo que los estadios del país carioca sobresalieran tanto en Sudamérica. El mayor esfuerzo para incrementar la sostenibilidad de los estadios llegó de la mano de la organización en 2014 del Mundial de Fútbol. El evento motorizó la reconstrucción parcial de los estadios de fútbol más grandes de Brasil de acuerdo a las normativas de sostenibilidad de la FIFA.

Como resultado de la reconstrucción, en cuatro de los doce estadios de fútbol se instalaron paneles solares, convirtiendo a Brasil en una superpotencia en el tema. En términos de capacidad solar, el estadio más importante es el Estadio Nacional Mané Garrincha, con 9.600 paneles que juntos cosechan 2.500 kWp.

En segundo lugar está el estadio Mineirao, que alcanza una capacidad de 1.420 kWp y ha sido foco de mucha atención. Esta innovación solar de

16 millones de dólares no solo alimenta al estadio, también envía energía a la red local, suficiente para abastecer a casi mil hogares por año. Una vez que finalizó la renovación, Mineirão se convirtió en el primer estadio de Brasil, segundo en el mundo, en recibir la certificación LEED Platinum de sostenibilidad.

Estadios solares en Norteamérica

El paisaje de norteamérica no es muy diverso del de su vecino sureño en tanto que todos los casos reportados provienen de Estados Unidos. Sí hay más diversidad respecto de las disciplinas deportivas implicadas que han optado por esta solución para ser más sostenibles. En la lista, cinco deportes están representados, incluyendo miembros de las asociaciones deportivas más importantes, tales como NFL, MLS, MLB y NBA.

La instalación deportiva más importante respecto de aprovechamiento solar en Norteamérica, que también ostenta el título como la más grande a nivel mundial, es la pista de Indianapolis, huésped de Indie 500. El lugar cuenta con casi 40.000 paneles solares y una capacidad de 9.000 kWp.

En segundo lugar está la casa de los ‘Eagles’ de Filadelfia, el Lincoln Financial Field, con una capacidad de 3.000 kWp. El sistema de energía renovable de este estadio también incorpora catorce



Lincoln Financial Field, en Filadelfia (Estados Unidos)



Allianz Riviera, en Niza (Francia)

microturbinas eólicas y es capaz de ofrecer una producción combinada anual de más de cuatro veces la potencia consumida durante una temporada de juegos.

El tercer puesto va para Pocono, en Pensilvania, con casi 40.000 paneles solares. Esta instalación renovable, junto con un programa de reciclado y de plantación de árboles, han convertido al estadio en uno de los más conscientes ambientalmente de todo NASCAR.

La capacidad solar total en los estadios ha recorrido un largo camino en la región desde que se reportó el primer caso. El proyecto pionero tuvo lugar en 2007, cuando Coors Field (hogar de los 'Rockies' de Colorado) instaló un sistema solar con una capacidad de 9,9 kilowatts. Desde entonces, las instalaciones solares en áreas deportivas han crecido inmensamente. De acuerdo a la Asociación de Industrias de Energía Solar del país, el total acumulado alcanzó 25,4 MWp en 2015 (un crecimiento de trece por ciento anual).

Similar a los casos europeos, los estadios acuerdan con proveedores locales de energía para recibir energía renovable. El estadio Verizon, del los 'Capitals', 'Wizards', 'Mystics' y 'Valor', se abastecerá en un 25 por ciento con energía solar gracias a un acuerdo reciente con *WGL Energy Services*, la entidad eléctrica del estado de Virginia.

La expansión de los proyectos solares en los estadios no solo ahorraría a las ligas mayores millones de dólares de costos energéticos y toneladas de emisiones de dióxido de carbono, sino que además alentaría la expansión de la energía solar en residencias, ya que los fanáticos del fútbol, béisbol, básquet o automovilismo serían testigos de los grandes beneficios de esta tecnología mientras disfrutan de ver a sus atletas y equipos favoritos competir por la victoria. ■