



vitecfv # 29 SOBRE ESTRATEGIAS FV - AUSTRALIA y CUBA

DR.C. DANIEL STOLIK

10 ABRIL 2021

En el vitecfv # 28 anunciamos comenzar los análisis comparativos con otros países que en número de más de 40 hemos estudiado. Teniendo en cuenta el gran número de factores que se abordan y debido a la extensión de cada vitecfv se irán exponiendo cada estudio de caso. En esta ocasión comenzaremos con Australia. Hemos insistido en el cuidado que se debe tener con las comparaciones, pero consideramos que después de cada vitecfv, con características disimiles, se irán acumulando más elementos que tributen a la conformación de una mejor estrategia FV, que como hemos planteado, con insistencia, es demasiado conservadora en lo que respecta a la contribución FV para la sustitución de los combustibles fósiles.

AUSTRALIA

POBLACIÓN: 25 millones de habitantes.

Algo de 2 veces mayor que Cuba, desde el punto de vista etnográfico más diverso, con mucho mayor desarrollo en promedio y posiblemente más complejidad en el marco de relaciones sociales, teniendo en cuenta su población autóctona. La población y el desarrollo económico se concentran en el sureste de Australia.

SUPERFICIE: 7 740 000 km².

Sexto país del mundo, 70 veces mayor que Cuba, lo que implica un alto nivel de complejidad.

POTENCIALIDADES POR FUENTES DE ENERGÍA:

Elemento importantísimo a tener en cuenta, ya que en dependencia de cuáles son las de mayores existencias, se puede determinar las alternativas para desarrollar una buena estrategia energética.

NUCLEAR. Es el país con mayores reservas del mundo de Uranio, pero no ha seleccionado la nuclear en su desarrollo para la generación eléctrica. No tiene plantas nucleares al respecto. Cuba tampoco.

CARBÓN. Es el cuarto país mundial en reserva de carbón (después de Rusia, China e India). Cuba no tiene.

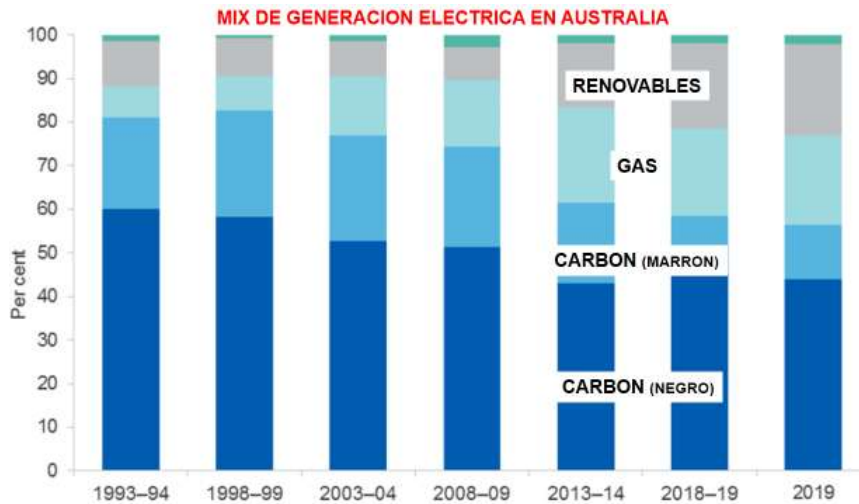
GAS NATURAL: Ha declarado tener existencias para más de 180 años.

PETRÓLEO. Produce 288 000 barriles de crudo al día.

NO OBSTANTE SU DEPENDENCIA Y DESCOMUNAL POTENCIAL FÓSIL, AUSTRALIA HA APOSTADO A LAS FRE.

EN 2019 EL MIX ESTABA COMPUESTO POR:

- FÓSIL 79 %
- CARBÓN 56 %
- GAS 21 %
- HIDRO 5 %
- EÓLICA 7 %
- FV 7 %



En 2020 las FRE superaron las del GAS

El carbón aportó el 66 % de la electricidad al MIX, como año que fue el primero en bajar del 70 %. Un de las metas que se plantea el país es eliminar el carbón hacia el año 2040.

FUENTES RENOVABLES FRE 2020

La diferencia en 10 años, entre el 2011 y el 2020 los aportes de electricidad al MIX de las FRE en MW de potencia fue en orden descendente el siguiente:

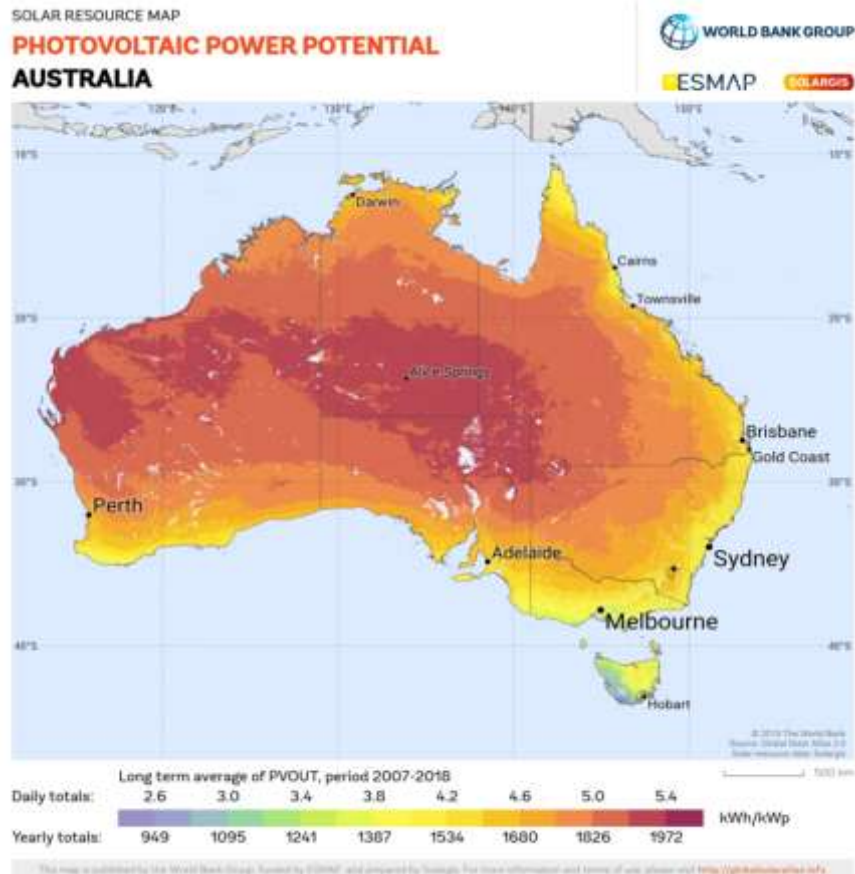
FUENTE MW	2011	2020	
TOTAL FRE	3 569	12 888	
SOLAR (FV+CSP)	2 473	16 627	20 000 OTRA FUENTE
FV SOLAR	2 470	17 625	PRIMERO EN 2020
CSP SOLAR	3	2	TERMO ELEC. CONCENTRACION
EOLICA TOTAL	2 473	9	SOLO TERRESTRE
EOLICA TERRESTRE	2 127	9 547	SEGUNDO EN 2020
HIDRO TOTAL	8 271	8 528	TERCERO EN 2020
HIDRO RENOVABLE	7 461	7 718	
HIDRO ACUMULADORA BOMBEO			
EOLICA MARINA	0	0	
BIO ENERGIA	826	886	CUARTO EN 2020
BIOCOMBUSTIBLES SOLIDOS Y RESIDUOS RENOVANLES	597	678	
BAGAZO	424	504	
OTROS BIOCUMB. SOLIDOS	173	174	
BIOGAS	229	208	
GEOTERMICA	0	0	NADA
MARINA	0	0	NADA

NÓTESE UNA EVOLUCIÓN MAYOR MÁS FAVORABLE PARA LA FV Y LA EÓLICA

YIELD kWh/kWh promedio 1 450 kWh/kWh :

En el vitecv # 28 mostramos la comparación del yield entre Australia, otros países y Cuba. En este aspecto el promedio es algo mayor en Australia pero con un grado de dispersión mayor, en Cuba el intervalo de radio máxima vs mínima es mucho más estrecho, o sea, más homogéneo, como se muestra en las dos siguientes figuras de mapas de potencial FV..

POTENCIAL FV EN TERMINOS DE YIELD kWh/kWp



Entre las ciudades de Sidney, Melbourne, Brisbane, Adelaide y Perth tienen más de 15 millones de los 25 millones de toda Australia, que están situadas en las regiones de radiaciones más discretas. Las zonas de mayor radiación solar son más bien desérticas. En eso, las características de Cuba son mejores.



CONSUMO DE ELECTRICIDAD PER CÁPITA: más de 9 000 kWh/habitante/año.

Unas 6 veces la de Cuba, que en 2019 unos 1350 kWh/hab. vs consumo y 1780 kWh/hab vs generación, (son cálculos aproximados que la UNE puede precisar más).

Los países desarrollados con percapitas de consumo eléctrico tan altos en los últimos años han disminuido en base al aumento de la eficiencia energética, elemento importante también para Cuba, pero en este caso es necesario, sin despilfarro, aumentar la electricidad para el desarrollo económico del país, con consumos actuales que son muy bajos, como por ejemplo en el sector industrial como hemos señalado en ocasiones anteriores.

INSTALACIONES FV ACUMULADAS EN 2020: 20 198 MW FV

En IRENA el dato del 2020 es de 17 625 MW, el dato de 20 198 es el ofrecido directamente por informa de APVI (Australian Photovoltaic Institute) .

FV AÑADIDA EN EL AÑO 2020: 4 105 MW FV

Fuente: APVI

PER CÁPITA FV EN 2020: 800 Watt/habitante

En Cuba aunque también aumenta, actualmente es de unos 19 Watt por habitante.

PROMEDIO ANUAL DURANTE 10 AÑOS, 2011-2020 1 870 MW FV

Teniendo en cuenta que la instalaciones FV en el año 2011 fue de 1415 MW.

INSTALACIONES AÑADIDAS CADA AÑO EN MW EN AUSTRALIA DE 2011 A 2020

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
391	874	822	822	883	866	1 375	4 099	4 771	4 105

Nótese los notables aumentos de instalaciones FV en 2018, 2019 y 2020

En diciembre de 2020 había más de 2,66 millones de instalaciones FV en Australia con una capacidad de 20 198 MW de los cuales al menos 3 906 MW se instalaron en los 12 meses anteriores. La energía solar representó el 5,2% (11,7 TWh) de la producción total de energía eléctrica de Australia que en 2018 era de 227,8 TWh .

Australia tiene la capacidad solar per cápita FV más alta del mundo, actualmente de unos 800 watt per cápita, superando a Alemania que tiene 640 watt per cápita.

En los últimos 20 años la evolución de la capacidad FV instalada acumulada en MW desde diciembre del 2001 ha sido la siguiente:

INSTALACIONES ACUMULADAS EN MW EN AUSTRALIA DE 2001 A 2020

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0,654	4,2	6,3	7,6	10	38	43	63	150	541

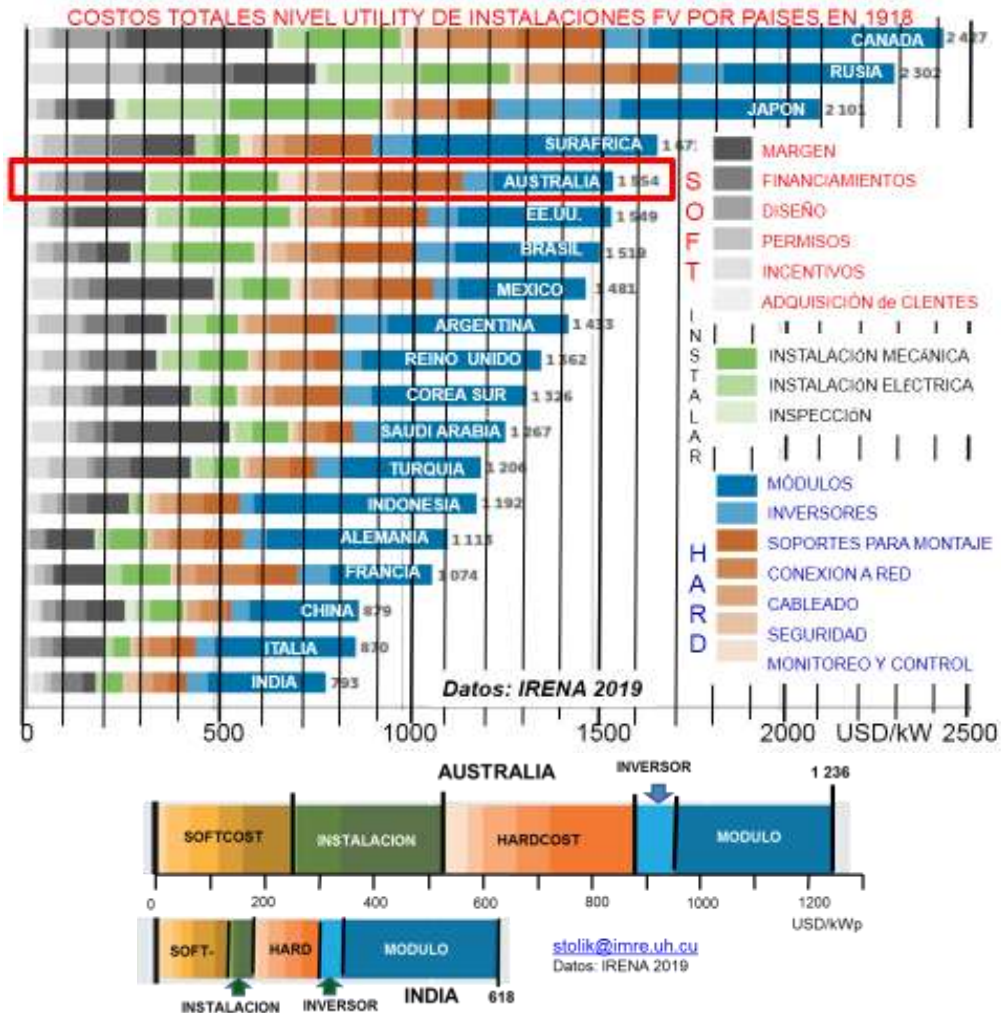
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1 415	2 455	3 277	4 099	4 982	5 848	7 223	11 322	16 093	20 198

PENETRACIÓN FV 8 % en 2020

En Cuba actualmente es de aproximadamente 1,5 %. Las oportunidades y medidas que se toman, de acuerdo con una estrategia bien trazada, cuando comienzan niveles de desarrollo FV mayores, como es el caso de Australia, no son las mismas que las de un país que comienza un desarrollo FV. Por ejemplo los niveles de almacenamiento son muy distintos teniendo en cuenta los costos y los aportes al respecto.

COSTOS HARD Y SOFT:

Como es conocido, la tecnología FV se ha abaratado espectacularmente, pero los costos por países son disimiles, en este sentido, Australia es uno de los países más caros como se muestra en la siguiente figura para instalaciones FV de nivel utility:



El liderazgo del mercado FV de China se muestra también en el hecho que más del 90% de los paneles solares de Australia se fabrican en China.

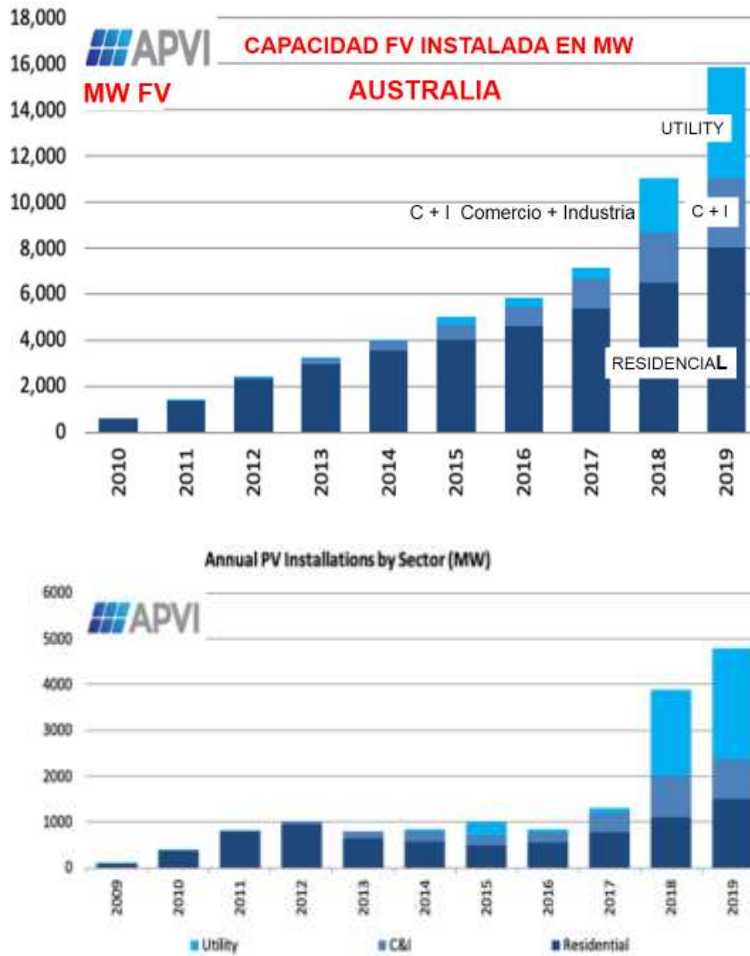
FV POR SECTORES

En Australia se consideran instalaciones residenciales las de 15 kW o menos; comerciales las de entre 15 y 100 kW; pequeñas plantas de potencia las de entre 100 kW-5 MW y las de nivel utility las mayores de 5 MW.

Australia lidera el mundo en consumo residencial de energía solar, con un promedio nacional de hogares independientes con un sistema fotovoltaico de más del 20%.

A finales de 2018, Australia tenía 1,96 millones de sistemas solares residenciales en tejados y 78 000 sistemas FV comerciales e industriales en techos y cubiertas, para un total de 2,04 millones de sistemas fotovoltaicos en tejados

Con el transcurso de los años la diversificación del desarrollo FV por sectores ha sido notable.



La primera planta FV a escala comercial, la Uterne Solar Power Station de 1 MW, se inauguró en 2011. Greenough River Solar Farm se inauguró en 2012 con una capacidad de 10 MW.

PLANTAS MAYORES DE 4 MW EN DICIEMBRE 2020

Añadidas en 2020	29 plantas
Potencia	3612 MW
Promedio por planta	72 MW

Total de plantas	98 plantas
Potencia total	7054 MW
Promedio por planta	124 MW

El crecimiento de instalaciones mayores en potencia se disparó entre 2018 y 2020, periodo en el que se instalaron 10 parques con más de 100 MW FV y dos parques con más de 200 MW:

DOS MEGA PLANTAS FV MAYORES DE 200 MW

- **Limondale Solar Farm** en de **2020** 313 MW
- **Bungala Solar Power Project** de **2018** 220 MW

PLANTA FV DE 10 000 MW

Entre Australia y Singapur (de solo 697 km², 170 veces más pequeña que Cuba y 3,5 veces menor que la Isla de la Juventud) este último es de los pocos países con problemas de área para la FV, están desarrollando un proyecto conjunto de un gigantesco parque FV en el norte de Australia de 10 000 MW, con una parte importante a ser exportada a Singapur por transmisión de corriente directa. Podemos

concluir que Australia se ha convertido en un verdadero paradigma del desarrollo FV de todos los sectores.

METAS FV

En Australia se cumplió en 2019 la meta establecida para el año 2020 por el MRT (Mandatory Renewable Target) de 33 000 GWh de FRE y un 23,5 % del MIX.

Plantean la difícil meta del 0% de generación eléctrica con carbón hacia el año 2040. Se pronostica instalaciones de unos 2 000 MW FV/año. Se analiza la posibilidad de llegar al 50 % de FRE para 2030. Son la FV y la Eólica las dos fuentes mayoritarias en la estrategia australiana.

¿CABE LA EXPERIENCIA AUSTRALIANA PARA CUBA?

La respuesta es en parte SI en varios aspectos en los que se debe alcanzar consensos. La respuesta del NO también debe ser analizada de acuerdo con nuestras características, por lo que dejo aplazado el debate, no obstante estimo que una de las más importantes del "NO" radica en que el desarrollo FV de Australia desde un inicio se basó fundamentalmente en las instalaciones residenciales, debido al incentivo económico, del cliente, basado en el alto costo de la tarifa entre 25 y 30 centavos de USD/kWh (de los más caros mundialmente), con el consiguiente menor pago de la factura eléctrica por el aporte FV al cliente, característica que no son las mismas en las condiciones de Cuba. Con el tiempo y el abaratamiento sostenido de la FV, en Australia así como en otros países, se diversificó el desarrollo FV en todos los sectores. Como veremos en próximos vitesfv otros países han basado su desarrollo FV en distintas variantes a la australiana, del estudio y el análisis de todas ellas se pueden sacar lecturas aprendidas para la definición de una buena estrategia FV para Cuba.

NO OBSTANTE SU DEPENDENCIA Y DESCOMUNAL POTENCIAL FÓSIL, AUSTRALIA HA APOSTADO A LAS FRE.

Dr. Daniel imre.uh.cu
Stolik imre.uh.cu
Danielstoliknov gmail.com