



Vitecfv # 22. MERCADO FV EN 2021...Y.....

DR.C. DANIEL STOLIK

MARZO 3 2021

La pandemia ha afectado los mercados energéticos, también la FV, no obstante, fue de las únicas que aumentó su mercado en 2020 con relación al año 2019, la demanda FV continuo creciendo y la oferta también, pero con dos afectaciones, una la del accidente en una línea que dejo de producir en 2020 del gigante GCL China de producción de silicio grado solar y otra del déficit de vidrio templado texturado para los módulos FV.

SILICIO GRADO SOLAR

La explosión de la GCL en 2020 provocó una disminución del aumento necesario para cubrir la demanda. Recordamos que el precio del silicio puro grado solar de 9N (cantidad de nueves de pureza 99.9999999 %) llegó a estar en 2008 a más de 400 USD/kg, posteriormente con el acelerado aumento de su producción fue disminuyendo sostenidamente hasta unos 7 USD / kg en 2019.

La combinación del accidente de GCL con un aumento insuficiente para cubrir la demanda provocó el incremento paulatino del silicio grado solar (SoG). Hoy 3 de marzo 2021 el costo promedio del SoG de 9N esta en 15,63 USD/kg, (banda de 10,5 a 17,4 USD/kg). El SoG aumenta su costo para niveles de pureza superiores hasta de 12N cuyos costos se encuentran en una banda algo más cara y estrecha (entre 17,4 y 17,05 USD/kg) y promedio de 17,24 USD/kg. También se produce SoG de 6 a 8N de pureza (entre 8 y 9,5 USD/kg) y promedio de 8,47 USD/kg, el que en ocasiones se mezcla con el de 9N para disminuir costos, aunque en este caso la eficiencia disminuye un poco.

La producción de Sog continuará creciendo para satisfacer los incrementos pronosticados del mercado mundial FV, China con más del 60 %, en varias empresas, la mayor es Xinte Energy que produjo en 2020 unas 80 000 ton. métricas de SoG y está montando para producir a finales de 2023 unas 200 000 ton. m. El costo del módulo podrá continuar bajando si el aumento de la producción de SoG es el necesario, que actualmente es mayor de 400 000 ton/año.

El costo ha podido bajar tanto debido a la economía de escala, se necesitan producciones de decenas de miles de toneladas en economía de escala para competir con las ofertas del mercado mundial. La cantidad de SoG por Watt de celda FV también ha ido disminuyendo hasta cerca de 4 g/W y ha influido en la disminución de los costos. El costo del SoG al comienzo del desarrollo FV hace más de 30 años, constituía mas del 80 % del costo del sistema final FV, actualmente es de un 5 %.

Estimo que el encadenamiento de producción nacional se encuentra en otras componentes del sistema FV, en primer lugar de baterías de almacenamiento eléctrico como hemos argumentado en análisis anteriores.

VIDRIO PLANO FV

El aumento de la producción de módulos ha sido tan rápido que tampoco la industria del vidrio FV ha podido cubrir completamente la demanda. Por cada metro² el modulo lleva 2 m² de vidrio plano, actualmente el vidrio frontal de 3,2 mm de espesor y el trasero de 2 mm en módulos bifaciales. El costo en 2020 de vidrio solar FV estaba en unos 6,64 USD/m². La FV pasa de los 100 GW FV en nuevas instalaciones anuales,

tendiendo a los 200 GW. La cantidad de vidrio plano que requiere la FV es gigantesca, por ejemplo 100 GW necesita más de 30 millones de m²., mucho más en el caso de módulos bifaciales con el vidrio trasero

MODULO FV

En el capítulo 7 sobre módulos FV del libro "Energía FV para Cuba" de 2019 (pag 140), se muestran los 10 primeros productores de módulos FV entre 2015 y 2017.

La velocidad de incremento de la FV es notable, de acuerdo con el seguimiento de la vigilancia tecnológica FV, expongo a continuación la evolución del ranking de los primeros 10 en la siguiente tabla a partir del 2015, país y GWp de módulos producidos en el año y la actualización posterior.

PRIMEROS 10 PRODUCTORES DE MÓDULOS FV EN 2015

#	PRODUCTOR	Tipo	País	GWp
1	Trina	c-Si	China	5.1
2	Jinko	c-Si	China	4.7
3	CSI	c-Si	China	4.3
4	Hanwha	c-Si	Alemania, S.Corea	4.3
5	JA solar	c-Si	China	4.0
6	First	Cd-Te	EE.UU.	2.9
7	Yingli	c-Si	China	2.45
8	Sungfeng	c-Si	China	2.0
9	Motech	c-Si	Taiwan	1.4
10	Neo Solar	c-Si	Taiwan	0.5
	TOTAL			31.6

En rojo resaltado productor de China

En 2015 se instalaron en todo el mundo unos 70 000 MW FV, de los 10 primeros productores de módulos FV en 2015, seis fueron de China. Del total de instalaciones mundiales de unos 70 000 MW FV, 31 600 MW correspondieron a los 10 primeros productores,

Es necesario aclarar que a veces los nombres de los mismos productores se ofrecen con denominaciones distintas por ejemplo LERRI es LONGI, TALESun es SUNFENG, que derivó hace años de la empresa en bancarrota SUNTECH en otrora líder de producción de módulos FV

PRIMEROS 10 PRODUCTORES DE MÓDULOS FV EN 2017, 2018 Y 2019

#	2017	2017 GW	2018	2018 GW	2019	2019 GW	2020
1	Jinko	9.7	Jinko	11.6	Jinko	14.2	Longi
2	Trina	9.1	JA	8.8	JA	10.3	Jinko
3	JA	7.5	Trina	8.1	Trina	9.7	JA
4	CSI	6.9	Longi	7.2	Longi	9.0	Trina
5	Hanwha	5.4	CSI	6.4	CSI	8.5	CSI
6	GCL	4.6	Hanwha	5.6	Hanwha	7.3	S.Corea
7	Longi	4.4	Risen	4.8	Risen	7.0	Risen
8	Yingli	2.69	GCL	4.1	First	5.5	Astronergy
9	First	2.6	Talesun	3.4	GCL	4.8	First
10	Risen	2.5	First	2.7	Talesun	4.0	Talesun
	TOTAL	55.4		62.7		80.3	

Talesung, Sungfeng y Suntech son lo mismo pero con distintos dueños.

En 2019 se instalaron en todo el mundo más de 100 000 MW FV, los 10 primeros produjeron 80 000 MWp de módulos FV. Ocho son chinas (excepto Hanwha y First).

En la tabla se muestra el gran incremento, por ejemplo: Jinko pasó de 4.7 GW en 2015 a 14.2 GW en 2019, el que menos produjo en 2015 fue Neo Solar de Taiwán con 500 MW, en 2019 el que menos produjo fue Talesun (Sunfeng) con 4 000 MW FV y así sucesivamente.

A pesar de la pandemia la producción del año 2020 fue ligeramente superior al de 2019,

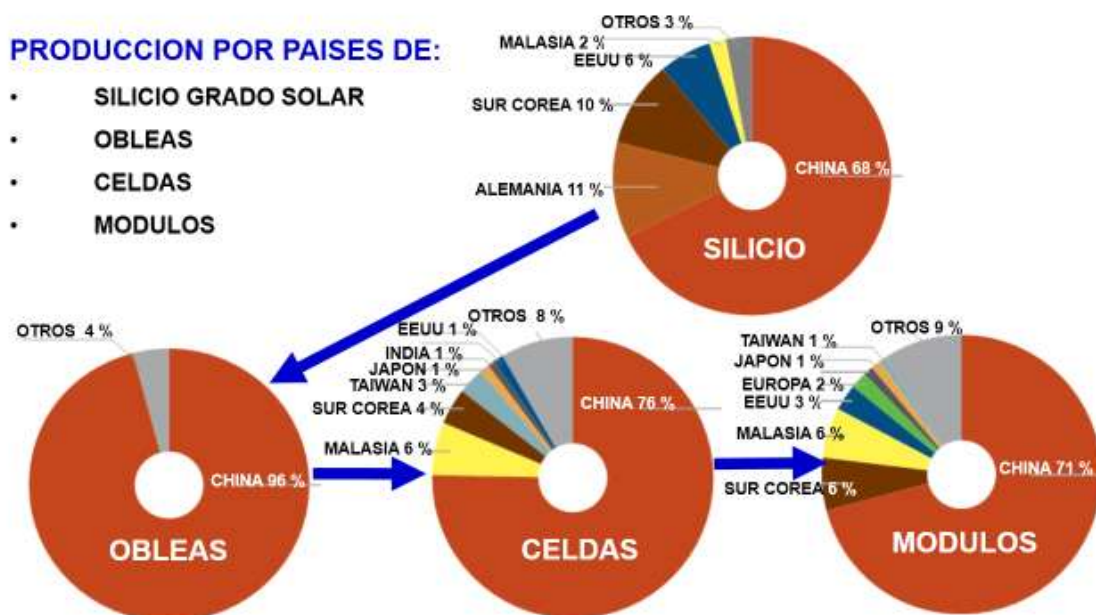
VENTAS EN 2019 DE LAS PRIMERAS 33 EMPRESAS PRODUCTORAS DE MÓDULOS FV

PRODUCTOR	MW FV	PRODUCTOR	MW FV	PRODUCTOR	MW FV
JINKO	16 000	SUNTECH	4 500	HT-SAAE	1 500
LONGI	15 000	ASTRONERGY	4 200	ADANI/MUNDRA India	1 500
JA SOLAR	15 000	ZNSHINE	3 500	VIETNAM SUNERGY	1 500
CSI	13 000	JINERGY	2 700	LIGHTWAY	1 200
RISEN	11 000	BYD	2 400	VIKRAM India	1 200
HANWHA Corea	10 000	SUNPOWER USA	2 400	JOLYWOOD	1 100
TRINA	8 000	LG Corea	2 000	BOVIET Vietnam	1 000
GCL	7 200	PHONO SOLAR	2 000	HENDIGAN	1 000
FIRST SOLAR USA	6 200	WAAREE India	2 000	ULICA	800
TALESUN	6 000	REC Noruega	1 800	HANSOL Corea	600
SERAPHIM	5 000	NEOSOLAR Taiwan	1 800	HYUNDAI Corea	600

La economía de escala en la producción de módulos FV continua incrementándose, el primero del ranking en 2015 fue Trina con 5 100 MW, los 10 primeros sumaron 31 600 MW, en 2020 LONGI dio un salto al primer lugar con unos 20 000 MW FV producidos y los 10 primeros 80 300 MW FV.

CHINA SIGUE SIENDO EL LIDER FV

China es la primera productora, de los 4 elementos principales para la producción de módulos FV, que son: silicio grado solar, obleas, celdas y modulo, comportamiento que continuará, tanto para la exportación china como para su mercado interno, por ejemplo China, inclusive con pandemia, instaló en China alrededor de 50 000 MW FV en 2020:



Es obvio por distintas razones para Cuba que sea China el líder principal de la FV, elemento muy importante para negociaciones relacionadas con el desarrollo FV del país. La notable cantidad de empresas chinas, permite realizar, una difícil tarea de prospección y selección de posibilidades de mejores compras en economía de escala, e inclusive negocios o Joint Ventures. Es importante que los negociadores posean una cultura del mercado FV, para lo que nuestra vigilancia tecnológica se brinda para ofrecer su modesto aporte.

PRONOSTICOS A LARGO PLAZO

La evolución y los pronósticos de la generación eléctrica total y por fuentes son muy disímiles. En 2019 la generación mundial fue aproximadamente de 27 000 TWh, los pronósticos de incrementos hasta 2050 son muy variados, seleccionamos uno de los más conservadores de 40 000 TWh/año. El % que se le adjudica a las FRE (incluyendo hidro energía) es también diverso, desde unos 40 % de los anti renovables hasta los eufóricos a favor con más del 90 % en 2050, este comportamiento disimil se reproduce para la FV. A estos efectos haremos un sencillo cálculo.

VELOCIDADES DE INCREMENTO DE LA FV

En los últimos años la nueva instalación mundial FV supera los 100 000 MW FV, actualmente se acerca a los 200 000 FV. La vida útil de los sistemas FV está dado por la de los módulos, que actualmente alcanzan los 30 años, de acuerdo con el carácter modular acumulativo de la FV cada año se añade la generación de la nueva instalación, la que llega a un máximo estable, si se añade la misma cantidad FV nueva que la que se desmonta. Para su simplificación estimamos que:

- Durante 30 años se añada la misma cantidad de FV cada año
- El yield mundial sea de 1300 kWh/kWp,

Un cálculo sencillo muestra el resultado del % de FV de la generación eléctrica mundial:

INSTALACION ANUAL GWp FV	TWh FV ACUMULADO FV A LOS 30 AÑOS	% DE FV DEL MIX MUNDIAL DE 40 000 TWh en 2050
200	7 800	20 %
250	9 750	24 %
300	9	29 %
350	10,5	34 %
400	12	39 %

Por supuesto que son cálculos muy aproximados pero dan una idea del aumento que debe experimentar la nueva producción mundial FV anual para lograr entre el 20 % y el 40 % de toda la generación eléctrica mundial. Para que la FV produzca el 50 % anual en 2050, tiene que instalar 500 MW FV cada año durante 30 años.

En el caso de Cuba, suponiendo que la población sea de 15 millones de habitantes para 2050, el per cápita de consumo de electricidad de un modesto 3 000 kWh/año, perdidas por T-D+insumo indefinidas, la generación podría estar en unos 45 000 GWh/año, en este caso el aporte FV en 2050 sería para distintas velocidades de incremento anual FV el siguiente.

- Durante 30 años se añada la misma cantidad de FV cada año
- El yield mundial sea de 1400 kWh/kWp,

INSTALACION ANUAL MWp FV	GWh FV ACUMULADO FV A LOS 30 AÑOS	% DE FV DEL MIX MUNDIAL DE 40 000 TWh en 2050
100	3000	9,3 %
150	4500	14 %
200	6000	18,6 %
250	7500	23,3 %
300	9000	28 %
350	10 500	32,6 %
400	12 000	37,3 %
450	13 500	42 %
500	15 000	46,6 %

Son cálculos muy aproximados que también dan una idea del aumento que debe experimentar la nueva producción FV anual de Cuba para definir un gran aporte de la FV a la generación eléctrica del país, elemento de gran importancia para determinar el programa y la estrategia para lograr una importante contribución de la FV para la soberanía electro energética de Cuba.

Dr.C. Daniel Stolik

stolik@imre.uh.cu

danielstolikov@gmail.com