



Vitecfv # 15 COSTOS FV POR SECTORES EN CUBA

DR.C. DANIEL STOLIK

ENERO 31 2021

ANTES

Desde antes de la primera instalación del primer MW FV en Cantarrana Cienfuegos y del Primer Taller Cuba FV celebrado en 2011 habíamos argumentado el desarrollo de la estrategia FV por sectores comenzando por las de nivel utility, seguida en forma consecutiva por los sectores industrial, comercial, social y residencial, desde entonces mostrábamos el siguiente esquema en PP:

Estrategia conectada a red



stolik@imre.oc.uh.cu

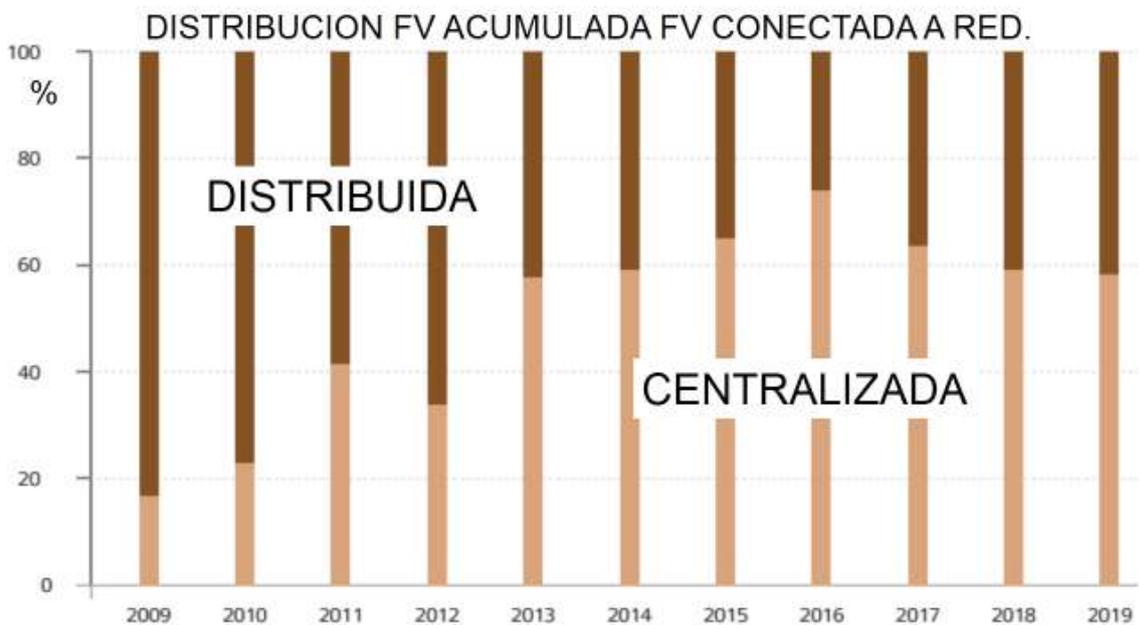
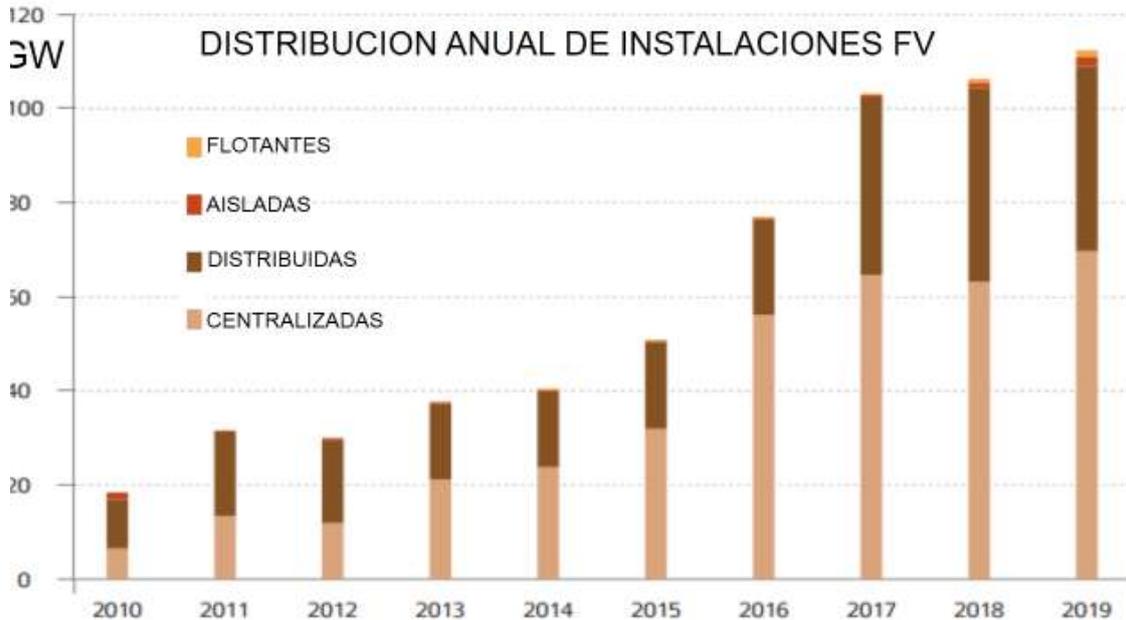
dstolik@fisica.uh.cu

AHORA

Después de un arduo trabajo del MINEM - UNE incluido en particular la Dirección de FRE de la UNE, hoy el país, en el sector utility cuenta con 72 parques FV, con 207 MW, Es sumamente importante que alrededor del 80 % ha sido diseñado, montado y es operado por la UNE, con Direcciones de: FRE, INEL, DNC, Dir. Técnica, ATI de la UNE entre otros, o sea, por Cuba, lo que demuestra una muy conveniente infraestructura y lección FV aprendida, distribuida por todo el territorio nacional, con participación de las UEB-UNE. Esta base asegura poder escalar a un aumento sustancial de las instalaciones FV en el país.

Recientemente, con los incentivos para la FV que se generan por las nuevas tarifas de consumo de electricidad, se incorpora el aporte que puede brindar el sector residencial, de esta forma, actualmente en paralelo, todos los sectores conforman un buen potencial, junto a otras FRE, para el desarrollo FV del país en función de la sustitución paulatina de los combustibles fósiles y de la gran erogación del país en MLC al respecto.

Mundialmente el desarrollo por sectores es disímil, en función de las características de cada país, no obstante, la tendencia ha sido la de incorporar a todos los sectores a este propósito, tal como hemos reflejado anteriormente, por ejemplo en vitecv # 7. La combinación de instalaciones centralizadas con distribuidas de autoconsumo, descentralizadas, que domina la tendencia mundial, es también la que se debe desarrollar en Cuba.



INSTALACIONES FV DE NIVEL UTILITY.

La inmensa mayoría de las instalaciones centralizadas son de nivel utility en suelo, una pequeña parte es brindada por los sectores industrial y comercial (con inyección a red), inclusive en instalaciones en techos de muchos MW de potencia.

Las de nivel utility son las instalaciones de mayores potencias y menos costos de instalación, tienen un carácter eminentemente centralizado, o sea, el 100 % de la generación se incorpora a la red en transmisión-distribución con consumo generalizado, no dirigido a ningún sector en particular, sino a todos los sectores en su conjunto.

Es la columna vertebral de un sistema eléctrico necesariamente robusto, con vistas a desarrollar una buena gestión de despacho eléctrico con cubrimiento de todo el territorio a nivel nacional. En Cuba una importante oportunidad la brinda la distribución en gran medida homogénea de la radiación solar en todo el archipiélago, que ofrece un potencial FV en cualquier parte del territorio. La distribución en 72 parques, que ya se cuenta en todo el país, tributa al aplanamiento de la curva de carga y a la mitigación de la inestabilidad por el paso de nubes. En poco tiempo ya se comienza a notar una inicial sustitución de diésel en el pico del mediodía, que seguirá una mayor aportación con el aumento de las instalaciones FV.

Para el financiamiento de este sector, el problema mayor es financiero, debido a la falta de liquidez del país, fundamentalmente en MLC, en este sentido se hace necesario dividir los costos FV en los que se erogan en MLC de los gastos en MN (CUP), dividido en los denominados costos duros y blandos, (ver libro FV para Cuba).

En el vitecfv # 4, se muestran los argumentos sobre costos FV del sector Utility en Cuba. De acuerdo con los costos actuales (que reflejaremos con más detalle en el vitecfv # 16), el costo del aporte de las componentes de importación en MLC (módulos, inversores y resto de hard) al costo del kWh de generación FV, es menor de 3 centavos de USD/kWh, con la tendencia a 2 centavos de USD y a más largo plazo a 1 centavo/kWh. Los costos en MN (CUP) lo reflejaremos en próxima vitecfv, aunque el problema de liquidez más agudo es el de la erogación en MLC.

El aporte FV actual es mayoritariamente de nivel utility, con la incorporación de los otros sectores debe tender paulatinamente entre unos 50 % y 60 %. El número de parques podría tender de 200 a 300 para 2030, con potencias promedio entre 5 y 10 MW (algunos mas), se debe tratar, siempre que sea factible, de escalar la generación FV a mayores potencias de los parques actuales de menos potencia FV distribuido por todo el país.

INSTALACIONES FV DEL SECTOR INDUSTRIAL.

Es una generación mayormente para el consumo de una industria en particular, aunque en ocasiones puede tener un carácter centralizado con inyección a red, sobre todo en industrias que permiten instalaciones hasta de decenas de MWp FV, existentes en otros países, Como por ejemplo en Cuba en Antillana de Acero, Acinox u otras.

Es importante lograr un máximo de eficiencia energética para el consumo eléctrico, pero además, el desarrollo industrial del país requiere de más consumo de electricidad, el que debe ir aumentando paulatinamente, la FV debe jugar un importante papel al respecto.

En la vertiente de creación y financiamiento de nuevas industrias sería sumamente importante hacer un balance económico – energético para incluir la incorporación de la generación eléctrica FV a la industria, lo que puede ser inclusive motivo de regulación y de requisitos al respecto.

Existe una numerosa vertiente de industrias existentes que incluyen actualmente grandes consumidores de energía eléctrica, por lo que se hace necesario promover las instalaciones FV en las mismas. Es un aspecto que rebasa el trabajo y la gestión de la UNE, tarea difícil ya que consiste en transformar las industrias de consumidores totales de electricidad a consumidores-productores eléctricos.

En el anexo # 5 del Libro FV para Cuba se muestra unos 600 consumidores altísimos de electricidad (acueductos, frigoríficos y de industrias), de todas las provincias del país, y en el viyecfv # 3 se muestra la siguiente relación de altos consumidores:

83 ESTACIONES DE BOMBEO DE >100 000 kWh/mes	24 815 109 kWh/mes	Potencial 230 MW FV
22 FRIGORIFICOS CON > 100 000 kWh/mes	- 3 444 415 kWh/mes	- Potencial 31 MW FV
26 INDUSTRIAS CON > 450 000 kWh/mes	- 58 475 781 kWh/mes	- Potencial 538 MW FV
34 INDUSTRIAS ENTRE 300 000 y 450 000 kWh/mes	- 7 882 073 kWh/mes	-Potencial 70 MW FV
121 INDUSTRIAS " 100 000 : 300 000 kWh/mes	- 16 530 000 kWh/mes	- Potencial 130 MW FV
320 INDUSTRIAS CON < 100 000 kWh/mes	- 12 573 400 kWh/mes	- Potencial 112 MW FV
		Potencial total FV 1147 MW FV

El financiamiento debe analizarse por parte de la rama de la industria en cuestión, teniendo en cuenta el beneficio a la producción por ahorro del pago de electricidad y al país en cuanto a lo que se ahorra por sustitución de combustible fósil. Inclusive se debe analizar compartir financiamientos de país con el sector en cuestión, calcular el posible aporte de una adecuada subvención, siempre y cuando, pueda representar una verdadera recuperación de la inversión estatal.

El autoconsumo FV en la industria puede tener varias alternativas:

- Generar vía FV solo una parte de la electricidad, con poca o prácticamente sin inyección a red.
- Generar más de lo que consume y aportar el exceso a la red, con variantes de pago: sea con dos relojes que diferencien consumo desde la red con lo se aporta a la red (feed inTariff), en el que hay que definir los costos del kWh.
- Generar e inyectar a red a través de un reloj bidireccional (Net o Metering), el balance es en términos de energía, por lo que se paga lo mismo por generar que por inyectar.

El aporte del sector industrial a la generación FV debe tender paulatinamente a entre un 20 y un 25 % hacia el 2030.

INSTALACIONES FV DEL SECTOR COMERCIAL

La mayoría de los elementos señalados para el sector industrial se pueden aplicar al comercial. En algunos países incluyen en las estadísticas los datos de las instalaciones del sector industrial con el comercial, en otros no. De acuerdo con las características de Cuba es conveniente diferenciarlos.

La diferencia del sector comercial con el industrial son que:

- Los promedios de potencia de las instalaciones son menores
- Gran presencia de cuentapropistas que pueden tender al sector industrial y algunos al residencial, con formas diversas de financiamiento.

El potencial de este sector es de varios cientos de grandes comercios y de muchos miles más pequeños (incluyendo comercios cuentapropistas), la FV en este sector

debe ir aumentando, con la tendencia de aportar de un 10 a un 15 % de la generación FV hacia el 2030.

INSTALACIONES FV DEL SECTOR RESIDENCIAL

En las vitecfv #8 y # 9 abordamos el cambio sustancial que se produce en el potencial FV residencial a raíz de la nueva factura de pago por la electricidad, las que se recomienda analizar previamente.

La característica más importante de este sector es el número de clientes residenciales que en Cuba son, en cifras redondas, alrededor de 4 millones, pero de poca potencia por cliente. A diferencia del sector industrial, el residencial aumenta año tras año, el consumo de electricidad es actualmente de alrededor del 58 % del consumo nacional de electricidad, altamente subvencionado. Con la nueva tarifa la subvención ha disminuido pero continúa siendo extremadamente alta.

El bajo costo de la generación eléctrica por vía FV es determinante tanto para disminuir la erogación del cliente consumidor, como para el país, representado por la UNE, debido a la sustitución de los combustibles fósiles de mayores costos y de erogación en MLC.

El costo de la FV en el sector residencial es superior al de nivel utility, entre otros factores por la diferencia de la economía de escala por instalación FV. Por ejemplo un solo parque de 5 MW, a precios mayoristas, se corresponde en potencia con varios miles de instalaciones residenciales a precios minoristas. Pero en Cuba el esfuerzo que se hace en la disminución de los costos de nivel utility se puede trasladar al sector residencial si se organiza adecuadamente. En este sentido es recomendable hacer las importaciones de las componentes de costos duros en términos de compra mayorista y no atomizar las compras minoristas que encarecen los sistemas FV.

Se hace necesario crear o autorizar a empresas especializadas de importación y distribución en comprar "spot" mayorista a puerta de fábrica los componentes de importación, distribución y venta (módulos, inversores,...). Estas empresas pudieran incluir el diseño y montaje de instalaciones de sistemas FV o podría comercializarlas a empresas dedicadas al diseño y montaje de las instalaciones FV para los sectores residencial, industrial, comercial.

El auge de la fotovoltaica en el mundo va desde el aumento de las de nivel utility en número y en potencias record con más de 2 000 MW en inmensos parques FV en India y China, hasta la gran cantidad de instalaciones residenciales como por ejemplo en Australia, que con unos 25 millones de habitantes, tiene 2,5 millones de clientes residenciales conectados a red.

La instalación FV en Cuba puede consistir masivamente en cientos de miles de instalaciones, sobre todo en número a partir del sector residencial, para lo cual serían necesarias una gran cantidad de grupos, pequeñas empresas y posibles cooperativas de montaje, operación y mantenimiento.

Es necesario promover la certificación de estas entidades, de acuerdo con normas y procedimientos, ya que con la electricidad no se juega y se debe asegurar la seguridad de las instalaciones FV en todo sentido.

También las regulaciones deben controlar los límites de ganancias y montos de precios para que no sean abusivos. En la medida que sea más barato, aumenta el

número de instalaciones FV y viceversa, por lo que las ganancias hay que buscarlas a partir del aumento de las instalaciones FV y no de altos costos.

El costo FV para el sector residencial podría tender por compra mayorista de componentes en MLC a una erogación menor de 5 centavos USD/kWh FV con la tendencia de continuar disminuyendo.

Las empresas importadoras, distribuidoras, con la de ofertas de diseño y montaje deben hacer las ofertas de costo a los clientes de los distintos sectores, con un alto número del residencial. Para facilitar el pago de muchos interesados se deben posibilitar créditos bancarios blandos a los clientes residenciales para afrontar el costo inicial FV que se puede sufragar y amortizar en pocos años por el ahorro del el costo evitado en pagos de la factura eléctrica.

Para los clientes de sector residencial, el potencial para instalaciones FV es mayor para los que que consumen más de 351 kWh/mes y que el estado no los subvenciona. La oportunidad para el costo-país radica específicamente en el costo fósil evitado (95 % de generación eléctrica de Cuba), que aproximadamente comprende una erogación para financiar la mitad de las importaciones del combustible fósil (fuel y diesel).

El aporte FV del sector residencial debe aumentar hasta posiblemente un 15 % hacia el 2030, que serían aproximadamente, en potencia total, más de 400 MW FV distribuidos en unas 200 000 instalaciones residenciales de 2 kWp cada una.

CONCLUSION

No es posible en pocas cuartillas agotar toda la problemática abordada por costo y sectores FV, por lo que continuaremos en próximas vitecfv profundizando al respecto, Con mucho gusto agradezco preguntas, opiniones y sugerencias, ligadas con el tema FV.

Saludos cordiales:

Dr.C Daniel Stolik
stolik@imre.uh.cu
danielstoliknov@gmail.com