

**CUT THE
CORD**





CUT THE CORD

Cómo lograr la
Independencia
Energética uniéndose a
la
Revolución de
microrredes
alimentadas por
energía solar

VINCENT BATTAGLIA, m b a

Advantage®

Corta el Cordón es una publicación de Mycrogrid Electric Corp.

Copyright © 2015 por Vincent Battaglia

Todos los derechos reservados Ninguna parte de este libro puede ser reproducida en forma alguna sin el consentimiento previo y por escrito del autor, salvo lo dispuesto por la ley de derechos de autor de Estados Unidos de América.

Publicado por Advantage, Charleston, Carolina del Sur.
Miembro de Advantage Media Group.

ADVANTAGE es una marca registrada y el colofón Advantage es una marca comercial de Advantage Media Group, Inc.

Impreso en los EEUU ISBN:

978-1-59932-573-6

LCCN: 2015950220

Diseño del libro por Megan Elger.

Esta publicación está diseñada para proporcionar información precisa y fidedigna relacionada con el tema en cuestión. Se vende con el entendimiento de que el editor no se dedica a prestar servicios legales, contables u otros servicios profesionales. Si se necesita consejo legal o asistencia experta de otro tipo, deben buscarse los servicios de un profesional competente.



Advantage Media Group se enorgullece de ser parte del programa Tree Neutral®. Tree Neutral compensa el número de árboles que se consumen en la producción e impresión de este libro tomando medidas proactivas tales como la plantación de árboles en proporción directa al número de árboles utilizados para la impresión de libros. Para obtener más información sobre Tree Neutral, por favor visite www.treeneutral.com. Para obtener más información acerca del compromiso de Advantage de ser un administrador responsable del medio ambiente, por favor visite www.advantagefamily.com/green

Advantage Media Group es un editor de libros de negocios, superación personal, desarrollo profesional y aprendizaje en línea. Ayudamos a empresarios, líderes empresariales y profesionales a compartir sus historias, pasión y conocimiento para ayudar a otros a Aprender y Crecer. ¿Tiene un manuscrito o idea de libro que quisiera que considerásemos para publicación? Por favor, visite advantagefamily.com o llame al **1.866.775.1696**.

Esta publicación no podría haber visto la luz sin el apoyo, humor y energía de mi artesana de la palabra y musa Lea Goodsell. ¡Lea, mi respeto y gratitud para ti van más allá de las palabras! Y a Jason Rowe, cuyo conocimiento de mi conocimiento y pasión por vivir siempre de manera "correcta" hizo de la evolución de este pergamino un sueño hecho realidad para mí ... su talento y capacidad para las palabras convirtieron este proyecto de una sosa perorata a un discurso de tribuna ... ¡gracias Jason, eternamente! Y a mi padre Vincent por vivir su vida siempre con entusiasmo luchando por el bien ... con cada día que pasa su ejemplo me recuerda, "Ho combattuto la buona battaglia, ho terminato la mia corsa, ho conservato la fede".

TABLA DE CONTENIDO

9		DEDICATORIA
11		MALA PRÁCTICA DE SERVICIOS
15		INTRODUCCIÓN
29		CAPÍTULO UNO - RAZONABLE, NO RADICAL
37		CAPÍTULO DOS - ACABANDO CON MITOS
49		CAPÍTULO TRES - TEMAS CANDENTES
67		CAPÍTULO CUATRO - CONSERVE SU DINERO
79		CAPÍTULO CINCO - AYUDE A LIMPIAR
89		CAPÍTULO SEIS - COMBATIR EL ESTEREOTIPO
99		CAPÍTULO SIETE - ESTRELLA DE ROCK CORPORATIVA
109		CAPÍTULO OCHO - UN MUNDO MEJOR
115		CAPÍTULO NUEVE - UNA NUEVA ERA
123		CAPÍTULO DIEZ - MYCROGRID®
125		PENSAMIENTOS FINALES
127		GLOSARIO DE TÉRMINOS
141		BIBLIOGRAFÍA

DEDICATORIA

Mi nombre es Vincent Battaglia, y mi apellido significa "batallar, luchar." He descubierto que mi nombre se adapta perfectamente a la industria a la cual mis padres y yo dedicamos nuestras vidas: uno de mis antepasados italianos fue pionero solar. Por cierto, mi nombre también significa, "ganar, derrotar, vencer", lo cual es algo que tengo la intención de hacer para beneficio del mundo.

Este libro, esta obra de amor (o si puede llamarse así, un grito de guerra) está dedicada a usted. Sí, a usted. El hecho de que esté leyendo este libro merece reconocimiento por haber dado un paso en la dirección correcta.

También quiero dedicar este libro a varios grupos de personas por las cuales siento mucho entusiasmo. El primero de estos son otros como usted y yo, quienes nos han precedido y abierto un camino; contemplado la adversidad; superado desafíos; y quienes insistieron en una alternativa mejor, sostenible y con ahorro ecológico (dinero y el planeta) al "cordón umbilical" de las empresas de servicios y la "mafia de la energía" que se benefician de éstas.

Los otros grupos a los que dedico este libro son los líderes de la mafia de la energía, aquellos que hacen lobby para ellos en el gobierno, y aquellos "que mueven al perro" para ellos a través de los medios de comunicación. Si no fuera por la explotación de la población por estos poderes, los cuales están empoderados por bolsillos forrados y apoyados por una incansable cruzada propagandística contra los pioneros de la energía alternativa y contra ciudadanos que son lo suficientemente valientes como para tomar el control de su factura de energía, posiblemente nunca me hubiera inspirado para escribir este libro. A cada uno de ustedes en estos últimos grupos, les digo: Ustedes y yo sabemos que las arenas en el

reloj de arena de su monopolio se están agotando. Si tienen una conciencia, si les importa la gente, si están cansados de soltar retórica desesperada y prefieren suscribirse al sentido común, entonces por supuesto, ¡únanse a nosotros! Si no es así, si prefieren seguir en su camino de codicia, quítense de en medio.

MALA PRÁCTICA DE SERVICIOS

Les pido que tengan paciencia conmigo en las siguientes páginas mientras dejo en claro, sin lugar a dudas, cómo me siento acerca del estado de la industria de la energía controlada por las empresas de servicios, acerca de los corruptos personajes que la controlan, y lo más importante, acerca del brillante futuro que se está acercando. Esto puede sonar un poco duro al principio, pero si tienen paciencia conmigo les prometo que para cuando terminen este libro, entenderán por qué las microrredes representan el siguiente renacimiento de la energía solar, qué podemos todos ganar con ello, y cómo, juntos, podemos tomar posesión de nuestra producción y consumo de energía como nunca antes

Así que, por favor, permítanme un momento mientras suelto algunas opiniones.

Con la declaración de que éramos capaces de identificar necesidades personales, la industria solar-más-almacenamiento marcó el final de la generación "Yo". Así comenzó la generación "Mi", en la cual estamos empezando a satisfacer esas necesidades, independientemente de la intervención o apego de las grandes corporaciones. Energía Solar-más-almacenamiento entregó la génesis de la verdadera independencia y personaliza la experiencia de dicha independencia.

Hay mucho que cubrir en este libro. Entonces, ¿cómo se come un elefante? Una mordida a la vez.

MANIFIESTO DE DEMANDAS ... UN EJERCICIO DE MALA PRÁCTICA DE SERVICIOS

Mi estado natal de California tiene un problema de agua. En realidad, tiene un problema de servicio de agua. Las empresas de agua parecen no tener concepto de un mañana, y de las demandas / deficiencias que vienen con éste. Muy pronto los californianos tendrán que cruzar a Arizona por un vaso de agua, pues nuestras empresas de agua están mal organizadas y desatienden a la población con su escasa capacidad para planificar. Los servicios públicos de agua y electricidad de California son una mafia de productos básicos. ¿Por qué creemos que las empresas de servicios eléctricos llevarán a un modelo sostenible para el futuro, cuando sus hermanas de los servicios de agua han demostrado que no pueden?

Vamos a encontrar sin duda una crisis de electricidad. La tecnología de microrredes no solamente es el enfoque correcto: es una necesidad para nuestra sociedad civilizada.

Las experiencias están cambiando todos los días en nuestro planeta.

¿Por qué deberíamos aceptar cortar el cordón en las compañías de televisión por cable (como un ejemplo de progreso) y no en las empresas eléctricas? Caminamos de habitación en habitación y del coche a la oficina, llevando nuestros monitores de televisión sin cordones ni cables ... ¿por qué no deberían existir experiencias de energía igual de seguras y ciertas?

Tal como lo veo, no tenemos restricciones en este punto, ni tecnológicas ni financieras. Mis mentores me han enseñado que nada puede detener una idea cuyo tiempo ha llegado, y que subir a todos al carro con la esencia de la idea finalmente hace de la idea una realidad. Así que ¡todos a bordo!

Después de vivir durante siete años en Rusia, ¡desprecio la burocracia hasta el punto de que ni siquiera me molesto en escribirla correctamente! Pasé casi todos los días de mi vida allí derribando el control del gobierno central para exponer las raíces naturales del mercado libre.

Volví a los Estados Unidos sólo para darme cuenta de que somos una sociedad controlada por el puño de hierro de los feudos de energía -dando a los oligarcas el control del combustible de nuestro motor económico. Cuando todo el mundo tenía una bombilla y un televisor en su casa, ese modelo funcionaba -hasta a un punto. Pero a medida que evolucionamos, así es necesario que evolucionen los patrones de nuestros servicios públicos.

ATENCIÓN, COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS

A las compañías eléctricas les digo: A ustedes la sociedad les concedió una licencia para establecer redes eléctricas en territorios, de modo que pudieran proveer electricidad y gestionar, cultivar, avanzar y mantener su sección de red asignada utilizando una parte de las cuotas mensuales pagadas por aquellos que viven en sus territorios y se benefician del producto (electricidad) para cuya producción recibieron licencia. Ustedes lo hicieron. Y han obtenido grandes ganancias. Los adelantos en la entrega de corriente eléctrica están surgiendo a una escala que es menos intrusiva, de diseño más simple, de distribución más móvil, más limpia, más silenciosa, y a un costo menor.

Energía Solar. ¿Han oído de ésta? ¿No han oído? Bueno, ustedes tuvieron la oportunidad de desarrollar dicha energía alternativa antes de que el libre mercado la hiciera una parte fundamental de la mezcla de energía real y relevante en este país. Ustedes perdieron esa ventaja. Ahora, háganse a un lado.

¿Cómo sé esto? Sus esfuerzos por criticar la alternativa -desde 2006, cuando instalé la primera planta generadora de energía solar de Renova- resultaron en que mi empresa creciera el doble año tras año. Las tácticas de intimidación de las que dependían, llamando “inseguros” y “aficionados” a los métodos de código que seguíamos rigurosamente, no funcionaron. Nuestros métodos resultaron en cero muertes, cero incendios, y cero catástrofes. Yo denomino a sus esfuerzos: “Ejercicio de Mala Práctica de Servicios”. Viví con esas mismas tácticas en Rusia durante los noventa bajo un régimen conquistado que tiraba vergonzosamente de cada hilo que controlaba, hasta que pocos quedaban.

Sus hilos se están rompiendo también. A sus empleados les falta poco tiempo para jubilarse, y su marca se empaña más y más cada mes, cuando su cliente final recibe una factura cada vez más alta.

Este manifiesto es más una declaración para señalar su desaparición que para celebrar su propio surgimiento como un sustituto lógico e inteligente cuyo momento ha llegado. Es triste que no celebremos la llegada de la esperanza en una transformación más limpia, menos restrictiva, de menor costo, y sin preocupaciones para las generaciones futuras. Una vez que ustedes admitan su inminente destino, podrá establecerse una política adecuada para permitir su salida y el surgimiento de una tecnología mucho más beneficiosa proporcionada de manera fiable por el sol y su energía solar. Esto ya no es acerca de ustedes.

Soy solar. Todos los que lean estas palabras son solar. La Energía Solar, al igual que cualquier tecnología emergente cuando es mejor que el estándar del ayer, no debe cargar con la búsqueda de un lugar para que mueran los

irrelevantes que han sido justamente reemplazados. Ya no es nuestra responsabilidad el cuidarles y alimentarles, ni el integrarnos en su mejoramiento prolongado. Es responsabilidad de los legisladores (quienes están prestando atención) el ordenar su integración de mí en su esfera monopolizada mientras ustedes se marchitan en oscuridad sucia, cara, tecnológicamente anticuada y abrumadoramente perjudicial para el ambiente.

Ahora vamos a las buenas noticias e ideas brillantes.

INTRODUCCIÓN

Por ahora espero que su investigación y capacidad de observación le hayan llevado a la conclusión correcta: la energía solar no es una moda. El sol ha existido más que todos nosotros; ha estado proporcionando energía a la humanidad desde los albores del hombre; y ha estado bien establecida desde hace algún tiempo como una alternativa mejor, más brillante, y (más que nunca) asequible a la dependencia de la red de suministro eléctrico. La Energía Solar representa progreso, eficiencia, ingenio y libertad. De hecho, creo que la energía solar representa el espíritu independiente de América tanto, si no más, que muchos de los avances progresivos de los que dependemos hoy en día.

El libro que está leyendo es una llamada al *cambio* para todos aquellos que han crecido con la energía basada en combustibles fósiles y una llamada a la *acción* para la generación del milenio quienes sólo han estado un par de décadas en esta roca giratoria que llamamos hogar, pero quienes son lo suficientemente mayores para saber que la mayoría de las viejas formas de hacer las cosas están obsoletas, superadas por la tecnología con la que han crecido, y que estos avances han abierto puertas a posibilidades de progreso casi ilimitadas. Seguro, voy a compartir conocimientos técnicos en microrredes y energía solar a riesgo de revelar mi cerebritito interior, pero no escribí este libro para una conferencia o charla de TED. Bueno, en realidad, *me gustaría* esa oportunidad.

Escribo esto para tener una conversación con mis colegas que todavía están ingiriendo falsa información y *especialmente* con jóvenes familias y profesionales para

hacerles saber qué tan cerca están de poder abandonar el obsoleto concepto de "alquilar" electricidad producida por compañías de servicios por la muy real y presente oportunidad de poseerla. Usted puede pensar que conoce de energía solar - pero la microrred está cambiando y seguirá cambiando todo.

ORÍGENES

Para empezar, me gustaría compartir con ustedes cómo llegué al punto de escribir este libro. Como mencionaré a lo largo de estas páginas, pasé un buen tiempo en la Rusia post-comunista durante los noventas. Fui allí en buscando fama, fortuna y la dominación del mundo. Bromas aparte, mis coloridas experiencias estuvieron llenas de gladiadores televisivos, roces con la mafia rusa, ejecutivos de Hollywood, e incluso un breve paso por la actuación que casi me tuvo llevando una espada y un escudo en la película *Gladiator*. Podría literalmente escribir un libro solamente basado en mis experiencias allí (y puede que en algún momento lo haga), pero lo que es relevante acerca de esa época de mi vida es que mis primeros intereses en la energía solar fueron reavivados, y mi disgusto por una estructura de red de suministro de energía nació de la corrupción, ineficiencia, contaminación y desperdicio que presencié con el sistema de red centralizada en Rusia.



Las tuberías de agua caliente en Rusia ilustran un caso extremo de suministro centralizado obsoleto.

Volví a los Estados Unidos aún resuelto a convertirme en una historia de éxito empresarial, pero no pasó mucho tiempo antes de que mis miras se dirigiesen a aplicar mi sentido común y naturaleza competitiva en la búsqueda de hacer una diferencia real en el mundo a mi alrededor como empresario y como promotor para un cambio positivo. Mi misión me llevó a avanzar en mi educación con estudios de grado. Empecé Renova Solar en 2006 como un derivado de mi tesis de MBA en la Universidad de California, Riverside.

Un año más tarde, nació Renova Energy Corporation en la ciudad de Palm Desert, justo al final de la Interestatal 10 desde Palm Springs y a sólo unos pocos minutos de atracciones de renombre como PGA West, el Coachella Valley Music and Arts Festival, e Indian Wells Tennis Garden, sede de PNB Paribas Open.

Renova ha crecido rápidamente desde sus humildes pero decididos orígenes, y hoy ofrece una operación solar completamente integrada, desde el diseño, instalación y finanzas hasta el servicio y la instalación de sistemas de energía avanzados a través de RenovaPLUS Mycrogrid®. También somos líderes en esfuerzos educativos y de formación en oportunidades de tecnología sostenible a través de la Academia de Energía Renova, el único programa educativo de la empresa privada para energía renovable en la región, llevado a cabo en asociación con los mejores formadores regionales y nacionales y a través de una afiliación con el programa de extensión de la Universidad de California, Riverside.

Hicimos todo esto desde nuestras oficinas corporativas, apropiadamente llamadas "The GreenZone" (La Zona Ecológica). Esa bandera está ahora siendo llevada en el *Community College* local e incluso se ha abierto camino a un par de secundarias de la zona, las cuales han establecido academias de energía centradas en la energía renovable.



GreenZone, cerca de Palm Springs, es la sede corporativa de Mycrogrid y Renova Solar.

Fundé The GreenZone para educar y capacitar a empresas de nueva creación para unirse y cultivar la economía verde, así como para mostrar en tiempo real las más recientes tecnologías solares, de energía renovable, y verde a medida que estén disponibles para uso en edificios comerciales y residenciales. En resumen, The GreenZone fue fundada y sigue sirviendo como un centro incubador y de educación, sala de exposición, y como "faro" para guiar e inspirar a los propietarios de viviendas y negocios locales.

Nuestros incansables esfuerzos no han pasado desapercibidos. Estoy muy orgulloso de que, en el año 2012, Renova Energía Solar se convirtió en la "primera empresa de energía solar profesionalmente acreditada de Estados Unidos" por la Junta de Profesionales Certificados de Energía de América del Norte (NABCEP), la autoridad líder y la organización de certificación más respetada para los que trabajan en la industria de la energía solar. Anteriormente, sistemas, paneles y componentes eran validados después de recibir la certificación NABCEP. Renova Solar fue la primera compañía de energía solar en la historia de NABCEP en recibir el sello de aprobación de la organización.

Desde la fundación de Renova Solar, mi existencia ha sido impulsada por la educación, promoción, *networking* e innovación.

18 Como los miembros de la familia Battaglia antes que yo, nunca he estado satisfecho con lo suficientemente bueno; siempre he desafiado el status quo y tenido los ojos fijos en el horizonte hacia donde se dirigía la tecnología solar, pensando el mayor bien. Mi

búsqueda de soluciones de energía solar más brillantes y mejores me permitió aprender y experimentar lo suficiente ^{INTRODUCCIÓN} para saber que el futuro de la distribución de energía estaría ligado al almacenamiento de esa energía. En tanto las compañías de servicios conservasen la energía almacenada, cortar el cordón nunca sería una opción.

La solución a la verdadera independencia dependería de entregar soluciones de almacenamiento fiables, escalables y asequibles para las empresas y los consumidores residenciales. Todas las demás piezas de la independencia solar ya estaban en su lugar y probadas, especialmente con opciones de arrendamiento sin anticipo que hacen accesible la energía solar a prácticamente todo el mundo, sin importar dónde vivan.

Impulsado por una obsesión para ofrecer la solución, fundé Mycrogrid en 2014 y uní fuerzas con empresas de gestión de energía avanzadas para ofrecer sistemas de batería inteligente que empoderasen a los consumidores a aumentar su ahorro de energía y finalmente tomar posesión de su propia red privada dentro de la red, no a millas de distancia desde el transformador más cercano. Más adelante compartiré más acerca de nuestro progreso, pero primero permítanme presentarles la microrred, si no la han conocido ya. Si es así, entonces esta reintroducción será un buen repaso que les proporcionará una visión adicional de lo que llamamos, "El próximo renacimiento solar".

INTRODUCCIÓN A MICRORREDES

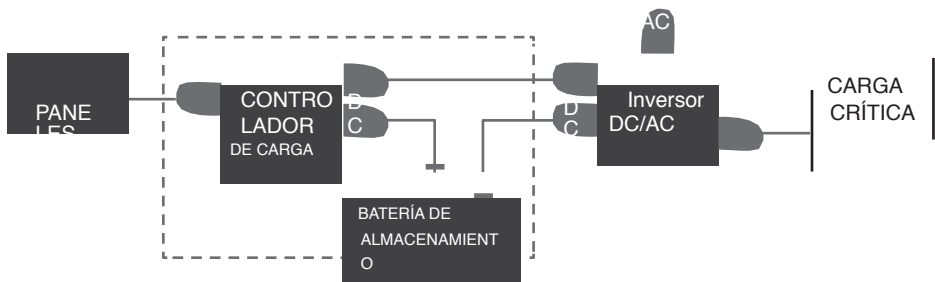
Una microrred es un dispositivo autónomo de almacenamiento de energía alimentado por una fuente de energía renovable -la mejor y más fiable de las cuales es la energía solar fotovoltaica (PV). Pueden ser de gran tamaño para requisitos de carga eléctrica industrial o de tamaño pequeño cuando están conectadas a una casa o cliente empresarial todavía atada a la antigua red eléctrica. Hoy en día, el objetivo principal de esa conexión vinculada a la red es para resistencia y certidumbre mientras la red eléctrica comienza a disminuir su capacidad y aumentar en costo entregado. El propósito de rápida evolución del mañana es cortar el cable de la red de suministro eléctrico para sustituirla por independencia de energía individual, autónoma y fiable. Las microrredes utilizan el

almacenamiento de batería para convertir la generación eléctrica solar pasiva en almacenamiento de energía integrado. Al añadir almacenamiento de energía para crear una microrred, estamos asegurando que el sistema eléctrico pueda actuar de forma autónoma e ininterrumpida,

proporcionando energía fiable durante todo el día y toda la noche.

El efecto general de una microrred en los contribuyentes conectados a la moribunda red de suministro eléctrico

1. es mantener la tensión eléctrica fuera de los puntos débiles de la red,
2. proporcionar una respuesta inmediata a la demanda,
3. asegurar que no haya molestias a los contribuyentes,
4. ser segura y fiable, y
5. alentar a las empresas de servicios a tomar su papel apropiado como proveedores de servicios de red y no como productores de electricidad.



En este momento, las microrredes conectadas a las redes de servicios públicos permiten a la planta de energía solar funcionar satisfaciendo la demanda local de energía de su hogar con su flujo de corriente limpia y enviar el exceso de energía a la red eléctrica (a la vez que aprovecha el beneficio de alimentarse de la red si es necesario).

La sociedad pagó billones de dólares por esa red de suministro eléctrico durante el siglo pasado, así que no hay razón para no permanecer unidos hasta que los sistemas de microrred se conviertan en una segunda naturaleza y la maduración del almacenamiento propague la era de la energía inteligente.

20 A menudo, nuestros clientes de energía solar se sorprenden al encontrar su casa sin electricidad cuando la red de suministro eléctrico se corta, incluso durante el día cuando el sol está brillando.

Al momento de redactar este libro en el verano de 2015, cuando la mayoría de sistemas eléctricos solares son instalados, ^{INTRODUCCIÓN} éstos son vinculados a la red eléctrica sin capacidad de almacenamiento de energía ni operación autónoma (funcionamiento en isla). Por razones de seguridad, estos sistemas de energía solar se apagan automáticamente cuando la red de suministro eléctrico se apaga, de manera que la energía creada por estos no se envíe a la red y ponga en riesgo de electrocución a los trabajadores de servicios públicos mientras tratan de reparar la vieja red de suministro eléctrico.

El almacenamiento es beneficioso para todos los que consumen energía eléctrica, incluso si usted todavía no se ha "vuelto solar". Incluso sin energía solar, sus baterías se llenan mediante una simple conexión a la macrorred de la empresa de servicios y alimentándose de esa fuente. Una macrorred es simplemente otro término para la red de una empresa de servicios, en oposición a un sistema doméstico con almacenamiento. En adelante, nos limitaremos a hacer referencia a la macrorred de la empresa de servicios como la red. El almacenamiento de batería permite a los usuarios de energía solar y no solares alternar la carga y almacenar energía cuando la energía de la red pública es menos costosa o el sol está brillando sobre sus paneles solares, de modo que usted pueda liberar esa energía durante los momentos en que la red de suministro eléctrico cobra demasiado. Con energía solar y almacenamiento de batería usted es una microrred, pero incluso con la batería de almacenamiento por sí sola, está todavía la adopción de mejores prácticas de consumo de energía. El almacenamiento de batería también puede servir como reserva si la red cae. El almacenamiento de la batería ha evolucionado a más que la familiar batería de auto que mantiene una carga firme en todo momento. Las baterías de hoy en día pueden aprovechar todo su potencial, estando listas para cargar una y otra vez hasta el máximo. Las baterías de ion de litio como dispositivos de almacenamiento son de bajo mantenimiento, necesitan poca ventilación, son más ligeras, y tienen un mejor desempeño en temperaturas calientes y frías. También tienen una vida útil más larga que sus predecesoras. Añadir energía solar al almacenamiento cierra el bucle, forma su microrred, y abre un futuro independiente de energía para usted y los suyos.

Con las baterías como dispositivos de almacenamiento móviles y simples, el almacenamiento de la energía está señalando los últimos días de la energía solar fotovoltaica siendo la solución final para el consumidor.

En un tiempo, la monopolización de los servicios de suministro de energía tenía sentido. Al dar completo control a las compañías de servicios (las cuales eran a su vez responsables de forma independiente de proporcionar energía a todos los que vivían en sus áreas de servicio designadas), se logró la sinergia en el servicio; las tarifas cayeron frente a la creciente demanda; y los amplios recursos de combustibles fósiles aseguraban que la población tuviera hogares cálidos, comida caliente, bebidas frías, y entretenimiento eléctrico casi eternos.

Hoy en día nuestra sociedad perpetuamente energizada ha crecido más que la red, forzando a las compañías de servicios a acudir a la energía solar y a otras energías alternativas para mantenerse a la par de la demanda. Es obvio para mí, pero usted debe preguntarse a sí mismo: "Si solar es tan mala idea, crea un peligro eminente para los consumidores conectados a la red en todas partes, y es una alternativa de costo prohibitivo que está siendo promovida de manera irresponsable por contratistas de energía solar oportunistas (como afirman los voceros de las compañías y las campañas de los medios de comunicación), ¿por qué están las empresas de servicios construyendo masivas instalaciones de energía solar y ejerciendo presión para controlar los techos solares a la vez que luchan por conservar la mayor parte de la energía excedente generada por usuarios privados de energía solar a cambio de poco o ningún costo para ellas mismas?"

El aprovechamiento de la energía del sol se remonta al descubrimiento del fuego e incluso es ilustrada en la mitología, donde se dice que Arquímedes salvó a la antigua Grecia utilizando el sol para crear un rayo láser que se hundió una flota de naves tripuladas por romanos invasores. MythBusters de A&E y otros eruditos han confirmado que es realmente posible.

Mi pasión por la energía solar data de mucho tiempo. Verán, la energía solar es un negocio familiar que se remonta a mi antepasado, Alessandro Battaglia, quien presentó la patente del primer colector solar en 1886. Compartiré más de su historia más adelante en este libro, pero Alessandro es conocido como pionero en el desarrollo de la energía solar concentrada (CSP) utilizando reflectores planos o casi planos. Su invento fue su respuesta a los desafíos de la construcción de colectores grandes. También fue pionero en una nueva forma de almacenar esa energía con calderas, creando una de las primeras microrredes. No se sabe mucho más acerca de Alessandro Battaglia, pero este registro histórico (presentado en un tiempo en el que se sentaron las bases de la moderna tecnología solar) demuestra que la familia Battaglia tiene una larga historia de interés en las tendencias de energía solar y en ser pioneros de la nueva tecnología solar.

De joven, en 1992, viajé a Europa, Europa del Este y finalmente a Rusia, con visiones de dejar huella. Creía que podía ser cualquier cosa y todo para cualquiera y todo el mundo, probándome a mí mismo y logrando algo original en un país post-comunista que estaba tan decidido como yo a encontrar su identidad y su lugar en el mundo.

Aparte de mi historia en Rusia, mientras estuve ahí personalmente observé tres cosas que han jugado un papel importante en dónde estoy y en quién soy hoy en día:

1. El increíble desperdicio que existe en lo que se refiere a energía, medio ambiente, y gobernabilidad.
2. Hasta qué punto el dinero y el poder permitirán a los dirigentes manipular, coaccionar y controlar a la población.

3. Mi primer avistamiento de la energía solar utilizada de forma práctica como una fuente alternativa de generación de electricidad. ^{INTRODUCCIÓN}

Esta tercera observación fue sólo un vistazo. Sucedió en una noche de invierno en Riga, la capital de Lituania, en 1997. No reconocí la aplicación al principio, pero la visión de un sistema solar fotovoltaico (PV) de techo junto a un sistema térmico solar en un edificio de apartamentos en el centro de la ciudad me dio vueltas en cabeza.

El sitio de ese sistema de energía solar plantó una semilla que finalmente fructificó casi una década más tarde, bajo el amparo de, e inspirado por, la libertad que disfrutamos (y con demasiada frecuencia damos por sentada) aquí en los Estados Unidos de América.

Libertad.

La palabra evoca una multitud de imágenes, forma ideologías, e inspira a la acción. Todo el mundo la persigue de una forma u otra, independientemente de la edad, sexo, credo o color. Los que están en cautiverio sueñan con ella. Los patriotas luchan y la defienden, pero ¿qué significa la libertad para usted? Una búsqueda rápida en la página web de Merriam-Webster le mostrará que la libertad se define como:

- ✓ La ausencia de necesidad, coacción o restricción en elección o acción.
- ✓ Liberación de la esclavitud o de una restricción o del poder de otro.
- ✓ Audacia de concepción o ejecución.
- ✓ Uso sin restricciones.

Suena bien, ¿verdad?

Nadie quiere ser forzado a tomar una decisión o realizar una acción. A nadie le gusta estar sujeto a alguien más poderoso, y aquellos a merced de otros nunca habrían elegido esa vida. Nadie prefiere soportar cargas. Nadie aspira a ser tímido. Nadie se entusiasma con las restricciones, ¿verdad?

Sin embargo, ¿nos permitimos volvernos o ser controlados por cada una de esas cosas de diversas maneras ²⁵

todos los días! Piense en ello. ¿Alguna vez ha trabajado en un empleo que odiaba por salarios dolorosamente bajos en lugar de perseguir su pasión y propósito en la vida? ¿Cuántos de esos escasos dólares ganados con tanto esfuerzo no ha visto nunca debido a los impuestos? La lista es interminable, pero entiende lo que quiero decir, ¿verdad?

Entonces, ¿en realidad de qué le libera la libertad?

- ✓ Necesidad, coacción, o restricción en elección o acción
- ✓ El poder de otro
- ✓ Algo oneroso

Está bien, lo admito. Tuve que buscar ese último. Oneroso es sinónimo de engorroso, difícil, duro, severo, opresivo, desafiante, agotador, duro, y exigente. Llámenme loco, pero yo diría que es una descripción apropiada de lo que se siente al pagar una factura eléctrica de verano en cualquier lugar donde el aire acondicionado es una necesidad

Por otro lado, las energías renovables tales como la energía solar son definidas por rasgos que en realidad lo hacen uno libre por definición:

- ✓ Audacia de concepción o ejecución.
- ✓ Uso sin restricciones.

Cuando se mira de esa manera, ¡la energía renovable es francamente americana! De hecho, creo que la tecnología solar actual y futura representa la esencia misma y la visión de independencia sobre las cuales América fue fundada. (Puede incluso guardar los secretos del auténtico bipartidismo con su naturaleza fiscalmente conservadora pero amigable al medio ambiente.)

La energía limpia es no simplemente una buena idea o una moda pasajera. Ha estado presente por más tiempo que cualquiera en cualquier momento, y está aquí para quedarse. Es más saludable y le ahorra dinero, por lo que puede ayudarle a vivir no sólo una vida mejor hoy, sino posiblemente una más prolongada.

solar últimamente, es audaz en su concepción y ejecución y se ha vuelto más accesible, asequible y eficaz con cada nuevo amanecer. Hoy en día, gente de todas las clases tienen acceso a la interminable fuente de energía que el sol proporciona diariamente. Pero esperen, se pone mejor.

Usted ya sabe que la energía solar puede ahorrarle dinero en su factura de electricidad, pero ¿qué tal si le digo que usted podría poseer su propia red de energía personal ... una red dentro de la red? ¿Y si le dijera que esta red de energía personal puede proteger su casa contra cortes de energía, alimentar su oficina personal, o mantener frío su helado sin *ninguna* conexión con la compañía eléctrica? ¿Y si le dijera que esta misma tecnología pronto sería capaz de alimentar una casa entera con una unidad de alimentación controlada por tableta no más grande que un archivador?

Suena a ciencia ficción, lo sé, pero está aquí.

Antes de seguir adelante, quiero reconocer el duro trabajo, el ingenio, y el éxito de los pioneros solares y de los líderes de servicios (excepcionalmente) intuitivos quienes han diseñado, implementado, y abierto con éxito un camino para el viaje de la microrred hacia la asimilación masiva.

Dejando de lado todas las diatribas y llamados a la acción, el propósito de este libro no es señalar que la mía es la primera voz, o la voz solitaria que habla de la microrred. Hay muchos ejemplos históricos y actuales de operaciones de microrredes exitosas, a menudo impulsadas por la necesidad en ausencia de una alternativa vinculada a la red.

Como explicaré más adelante en este libro, las microrredes de energía solar ya están sustituyendo a generadores diésel en centros de salud y pueblos en los países en desarrollo tales como África, India o China, así como en áreas remotas de Europa del Este y similares ubicaciones fuera de la red donde no hay otro modo de acceder a la energía, y donde vidas dependen del acceso a la electricidad.

También hay muchos ejemplos de implementación exitosas de microrredes dentro de nuestras fronteras aquí en los EE.UU. Lugares de interés histórico tales como la isla de Alcatraz y muchos parques nacionales están en este mismo

momento confiando en el poder de las microrredes.

CORTA EL CORDÓN

El Ejército de los Estados Unidos utiliza microrredes alimentadas casi en su totalidad por energía renovable a través de su programa SPIDERS (Smart Power Infrastructure Demonstration for Energy Reliability and Security).

Profesores visionarios y universitarios milenarios en campus en Delaware, Wisconsin, Washington, Massachusetts, California y otros no sólo están utilizando microrredes en el campus, sino que están desarrollando los próximos grandes avances en tecnologías de energía solar, almacenamiento de batería, y microrredes.

Y sí, como obstinadamente señalaré en las siguientes páginas, incluso las empresas de servicios públicos están aprovechando la tecnología solar y de microrredes para mejorar su obsoleto y sobrecargado sistema de suministro de red, sosteniendo energía para clientes remotos quienes de lo contrario esperarían períodos de tiempo insoportables para la restauración del servicio cuando la red inevitablemente falla, buscando poseer la tecnología solar y de microrred residenciales, y astutamente lanzando comunicados de prensa acerca de su noble visión de una "red inteligente", que es más sensible, fiable, sostenible y adaptable basada en microrredes alimentadas por energías renovables.

No es una idea original (como explicaré -insertar sarcasmo aquí), pero es agradable de ellos el considerar unirse a la fiesta, *aunque sea a costa de usted*.

Lo que este libro *pretende* sugerir y demostrar es que yo, junto con las mentes brillantes con las que me he rodeado, hemos puesto el "mi" en microrred.

Ofrezco muy merecidas felicitaciones, gracias, y respeto a todos los que han abrazado el poder de la independencia de la microrred. Lo que voy a compartir con ustedes es cómo estamos haciéndolo accesible para usted hoy justo donde usted vive, y cómo las microrredes le darán control sobre su propia fuente y uso de energía, en última instancia, con total independencia de la red pública si así lo elige, inclusive si hay líneas eléctricas encima suyo.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

¿Sabía que en un minuto el sol produce suficiente energía para alimentar las necesidades eléctricas de todo el planeta durante un año completo?



CAPÍTULO UNO

RAZONABLE, NO RADICAL

DESTRUYENDO EL ESTEREOTIPO DE VIVIR "FUERA DE LA RED"

¿Alguna vez ha oído a alguien hablar de "salir de la red?" ¿Cuál fue su reacción? En mi experiencia, cuando alguien escucha la frase "vivir fuera de la red", suelen seguir una de dos reacciones: o frunce un poco la frente con una mirada de confusión, o frunce un poco la frente con una mirada de desconfianza y sospecha.



La primera reacción es común para aquellos que nunca han participado en una conversación ni llevado a cabo una investigación personal acerca del tema de la energía solar. Me gusta charlar con estas personas porque no me han oído cientos de veces predicar el mensaje de la energía renovable e inagotable (como ocurre con mi sufrida familia y amigos). Y

son mucho menos propensos a poner los ojos en blanco cuando me lanzo en modo "evangelista solar" ^{razonable, no radical} y doy un apasionado sermón acerca de la energía solar, lleno de términos técnicos tales como fotovoltaico, kilovatios, inversores, y matrices.

La segunda reacción es a menudo un subproducto de estereotipos y percepciones erróneas. Puede venir con una imagen mental de tipos peludos antisistema, armados (con muchas armas) y que traman la anarquía desde alguna cabaña remota. Me gusta charlar con estos tipos porque significa que tengo la oportunidad de cambiar paradigmas y pintar una imagen realista y relevante de cómo se ve el ganar independencia energética.

Históricamente, vivir "fuera de la red" significa simplemente que una persona no podía depender de la compañía de electricidad debido a problemas de acceso, o que optaba por no confiar en los servicios públicos por razones de simplicidad y ahorro de costos.

Suena bastante razonable, ¿no es así? La elección de dejar atrás el ajetreo y retirarse a una vida tranquila y rodeada de naturaleza es una elección perfectamente racional. De hecho, ¡mucha gente cansada de trabajar paga buen dinero por sólo unos pocos días de vacaciones en un entorno así! Aquellos que eligen cambiar un estilo de vida por otro han dado el siguiente paso lógico. ¿Por qué es que estas personas lógicas a menudo son equiparadas con unos pocos radicales descaminados vistos en los noticieros o que aparecen en los documentales?

Vamos a plantear una pregunta retórica para encontrar la respuesta: Si usted mantiene una participación exageradamente lucrativa de un monopolio global del cual naciones enteras dependen de cada día, y de repente se presenta al mundo una alternativa energética más fiable y de bajo costo, la cual que amenaza con hacer obsoleto a su monopolio (y a su fortuna), ¿qué medidas supone que tomará para continuar recibiendo ganancias el mayor tiempo posible?

Si la alternativa competitiva a su monopolio tiene de su lado a los hechos, la historia y el sentido común, entonces su mejor apuesta es usar su poder y dinero para generar dudas,

crear miedo y presionar a los poderes fácticos para ayudarlo a retrasar lo inevitable, ¿verdad? Si lo duda, considere los antecedentes históricos. Después de leer la siguiente lista de palabras, tómese un minuto y piense en los escándalos ampliamente reportados, controversias, y los esfuerzos posteriores para evitar la responsabilidad u ocultar la verdad con respecto a cada uno de estos provocativos temas:

- » petróleo
- » productos farmacéuticos
- » tabaco
- » corrupción política
- » guerra
- » terrorismo

La verdad es que aquellos que hacen sus fortunas o ejercen el poder a expensas de los demás nunca están dispuestos a abandonar ese poder y los beneficios que lo acompañan, al menos no sin dar pelea. Si estamos de acuerdo en que esto es cierto, entonces consideremos una adición más a la lista: las empresas de servicios eléctricos.

Lo sé. En general, no pensamos en los servicios públicos como intrínsecamente malos y dignos de nuestra desconfianza de la misma manera en a menudo vemos a otros, tales como políticos, abogados defensores, vendedores de seguros, y telemarqueteros. Claro, nos quejaremos de los aumentos en tarifas y los apagones, pero tendemos a manejar estas dificultades como oportunidades para despotricar en lugar de como señales de que un cambio es necesario, al igual que lo hacemos en la gasolinera. ¿Mencioné petróleo?

Cierto, no hay nada siniestro acerca de la electricidad, pero si la oferta de un recurso vital es perpetuamente superada por la demanda, y en lugar de hacer frente al desafío con una solución de fácil acceso, usted elige aprovechar la escasez para obtener mayores beneficios, eso es una mala forma de capitalismo. También es conocida como explotación.

32 Soy un empresario esforzándome en obtener rentabilidad.

Apoyo de todo corazón a cualquiera que busque el sueño

americano. Diseñe la mejor moda. Cree el mejor arte. Cocine la mejor comida gourmet. Produzca un ^{razonable, no radical} mejor vehículo. Invente una mejor trampa para ratones. Si usted logra ninguna de estas cosas, creo que merece cobrar lo que vale. La oferta y la demanda no es el problema. Reclamar la propiedad de un recurso que pertenece y es usado por todos y luego utilizar su función de proveedor para mantener al público rehén con precios excesivos no es comercio justo, y ése es el problema.

Las empresas eléctricas tienen mucho que perder cuando los consumidores finalmente entiendan que la dependencia de la red ya es un concepto anticuado y será innecesario antes de que nos demos cuenta. Es por eso que los servicios públicos utilizan tácticas de miedo para retrasar lo inevitable. Con la ayuda de los medios de comunicación, las empresas de servicios públicos han pintado una imagen errónea del típico productor/consumidor de energía alternativa retratándolo como un "gorrón" que "representa una amenaza real" a la capacidad de la compañía de servicios públicos para servir al resto de la sociedad con energía "fiable". En realidad, el típico usuario de energía solar/renovable probablemente se parece mucho a usted o alguien que usted conoce.

En un estudio reciente, el Centro para el Progreso Americano (CAP) informó que en Arizona, California, y Nueva Jersey -los tres principales mercados de energía solar en los Estados Unidos- la mayoría de paneles solares se están instalando en hogares con ingresos medios que van desde \$ 40.000 a \$ 90.000. CAP también encontró que los mercados de energía solar emergentes en Maryland, Massachusetts y Nueva York están siguiendo de cerca estas cifras, con más del 80 por ciento de las instalaciones en Nueva York ocurriendo en zonas con un ingreso medio de \$ 40.000 a \$ 90.000. No sé ustedes, pero eso suena a estadounidenses de clase media sin nada radical, nefasto, o subversivo acerca de ellos.



La ironía de estas tácticas difamatorias es que las empresas de servicios públicos se están volviendo cada vez más dependientes de las energías renovables para generar energía para las masas. Grandes ejemplos son los campos de turbinas situados en las afueras de mi hogar en Palm Desert, California (como se ve en los primeros minutos de *Misión Imposible 3*, durante la persecución en helicóptero por encima, por debajo y a través de los enormes álabes de las turbinas).

La imagen de extensos campos de enormes turbinas generando energía renovable es algo digno de contemplar, por supuesto. Y si uno no supiera lo que sabemos, sonaría como un paso lógico y progresivo en la dirección correcta. Sin embargo, estos campos no están generando energía para los residentes del área de Palm Springs, California. La energía natural que estas turbinas crean en realidad se almacena y envía fuera de la zona generando ganancias para una empresa con sede en el extranjero. Mientras tanto, los residentes locales siguen sufriendo regularmente aumentos de tarifas y astronómicas facturas de electricidad de la compañía eléctrica local.

¿Está entendiendo? ¡Las mismas compañías eléctricas que se esfuerzan en pintar una imagen negativa de los que optan por generar su propia energía renovable (y reducir su dependencia de estas empresas) están generando energía renovable, cobrando a los consumidores por el uso de ésta, y luego hacen todo lo posible para desalentar a los consumidores de hacer lo mismo!

negativa acerca de la energía solar, tenga en cuenta que quizás estas personas pueden no ser irresponsables ^{razonable, no radical} antisistema, sino más bien pueden simplemente estar recuperando el control de una empresa de servicios públicos con el fin de conservar más de su dinero duramente ganado

...y quizás usted también piense en recuperar el control de sí mismo.

En un tiempo, la gente seguía sus programas favoritos escuchándolos en la radio. Luego llegó la televisión en toda su gloria, granulada y en blanco y negro. Luego las pantallas se envolvieron en láminas coloreadas de celofán para ver la televisión en "color". La música se reproducía desde vinilo (estoy feliz de que eso esté de vuelta). Las llamadas telefónicas progresaron desde las telefonistas, al teléfono rotativo, a la marcación por tonos, al teléfono inalámbrico, y a teléfonos celulares que parecían ladrillos. El "Carro familiar" en un momento significó un carro real. ¿Y las computadoras?

Con todos los avances que hemos pasado para llegar a las comodidades de las que disfrutamos hoy en día, ¿por qué la producción y el consumo de energía deberían ser diferentes? La respuesta es: no lo son. Si podemos aprender a encontrar nuestro programa favorito entre cientos de canales, descargar nuestra música favorita a través de Internet, utilizar teléfonos inteligentes, conducir coches híbridos, y almacenar terabytes de datos en memorias USB -¿tiene sentido someternos voluntariamente a la cautividad de la red? A lo largo de las generaciones, la sociedad ha construido su memoria muscular en sintonía con los avances tecnológicos. Ya existe la tecnología para la

*energía solar, y América se está quedando
muy por detrás del ritmo de avance.*

CORTA EL CORDÓN

Pasaré el resto de este libro mostrándole por qué y cómo hacerlo. Si se me une en este corto viaje, le prometo que cono mínimo le quitaremos el misterio a la energía solar, le daremos un par de cosas a tener en cuenta, y le daremos un "primer vistazo" a un futuro en el que podrá ser dueño de una red de energía por mucho menos dinero de lo que habría pagado en el medidor ... y podrá poseerla, aprovecharla, y ahorrar con ésta justo donde vive.

Yo apostaría al sol y la energía solar.

-THOMAS EDISON

reasonable, no radical



CAPÍTULO DOS

DESTRUYENDO MITOS

UNA HISTORIA ABREVIADA DE LA ENERGÍA SOLAR

El primer paso lógico para propugnar las microrredes como el siguiente renacimiento solar es echar un vistazo a cómo la energía solar ha llegado a este umbral de independencia energética. El viaje desde los orígenes de la energía solar a la tecnología moderna es en verdad muy interesante. Tal vez estoy parcializado, pero al menos es un gran material para impresionar a su familia y amigos en su próxima cena.

LA EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR

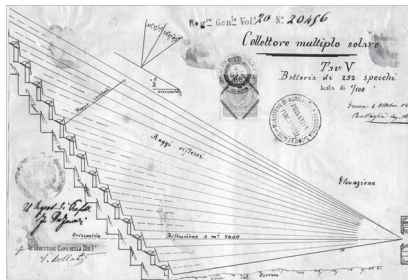
La leyenda del láser solar de Arquímedes se remonta al siglo II antes de Cristo. De acuerdo con el Departamento de Energía de Estados Unidos, la historia de la tecnología solar se remonta al siglo VII antes de Cristo, cuando los rayos del sol fueron concentrados usando una lupa para hacer fuego. En el siglo VI DC, la gente utilizaba grandes ventanas orientadas al sur para crear terrazas interiores en viviendas y edificios públicos.

En 1767, un científico suizo llamado Horace de Saussure construyó el primer colector solar del mundo. El "efecto fotovoltaico" (PV es cómo se produce electricidad a partir de la energía solar) fue descubierto accidentalmente por un científico francés llamado Edmond Becquerel en 1839.

En 1860, un profesor de matemáticas francés llamado Agustín Mouchot comenzó a desarrollar la brillante idea de convertir el calor del sol en energía mecánica utilizable. En su libro *La Chaleur Solaire et ses Applications Industrielles*, escribió:

Uno no debe creer, a pesar del silencio de los escritos modernos, que la idea de utilizar el calor para operaciones mecánicas es reciente. Por el contrario, hay que reconocer que esta idea es muy antigua y en su lento desarrollo a través de los siglos ha dado a luz a varios dispositivos curiosos. (Mouchot, 1869)

Mouchot pasó a presentar la primera máquina de vapor a energía solar en 1878 en una exposición en París.



La solicitud de patente de Alessandro Battaglia para un "Collettore solare múltiple" (Multicolector solar), fue registrada en Génova en 1886.

Fue aproximadamente en esa misma época en Italia que mi antepasado, Alessandro Battaglia, decidió mejorar lo que Mouchot había comenzado. Su opinión sobre el trabajo de Mouchot era positiva, pero Alessandro vio limitaciones inherentes en el diseño de Mouchot. En respuesta, escribió e ilustró un documento titulado "Acerca de los métodos y conveniencia de usar calor solar para motores de vapor", el cual presentó en el Encouragement Institute de Nápoles en 1884. En éste, Alessandro escribió:

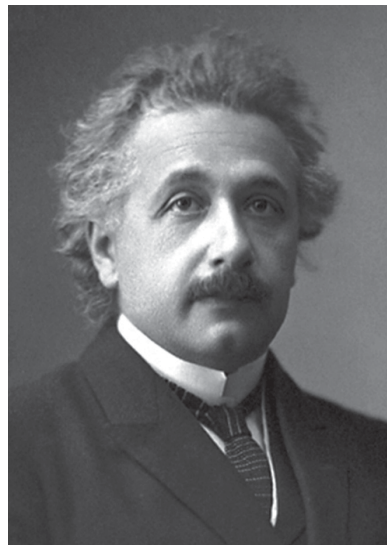
No es posible construir calderas de capacidad suficiente para alimentar motores industriales debido al hecho de que la caldera está montada en el colector de seguimiento, lo cual limita su tamaño; la caldera pierde su calor fácilmente ya que está expuesta al aire libre y no puede ser aislada ni protegida; El colector de seguimiento, como una sola superficie, también está limitada en su área total. (A. Battaglia, 1884).

Su solución (en términos simples) era separar la caldera de los colectores, extenderla horizontalmente, y luego aislarla en un horno de ladrillo con una ventana que capture la luz reflejada de más de 1.200 colectores solares: uno de los primeros ejemplos de cómo la energía podría ser administrada con la adición de un dispositivo de almacenamiento, en este caso la caldera. Siendo realistas, era una

microrred muy primitiva. Se decía que el sistema "Multicolector solar" patentado por Battaglia habría generado 50 CV (37,3 kW) y costado más de medio millón de dólares para los estándares de hoy en día. Bastante buena producción para esa época, pero el hallar una forma de hacer a la energía solar asequible y práctica para todos estaba todavía muy lejana.

En 1904, una de las

mentes más grandes de la historia dio un paso en la refriega solar. Un joven Albert Einstein publicó dos teorías ese



Al contrario de lo que comúnmente se cree,

Einstein no recibió su Premio Nobel por la relatividad especial, sino por sus contribuciones a la física teórica incluyendo el efecto fotoeléctrico.

año: una era la teoría general de la relatividad de Einstein, y la segunda fue lo que realmente le valió el Premio Nobel de Física 1921 -un trabajo acerca del efecto fotoeléctrico en el cual se basa la moderna tecnología solar.

La demanda de energía solar en los Estados Unidos realmente comenzó a despegar en torno a 1947, cuando la demanda de construcción solar pasiva fue alta tras la Segunda Guerra Mundial y el gasto energético que ésta significó para la nación. Y la energía solar se convirtió en la fuente de energía preferida en el espacio en 1958, cuando el Vanguard, el Explorer y el Sputnik fueron lanzados al espacio con PV envuelto en la parte exterior para alimentar la electrónica, en lugar de usar baterías pesadas. Muchos todavía están funcionando décadas más tarde.

A principios de 1970, la energía solar estaba empezando a alimentar hogares. Una de las primeras de estas centrales fue "Solar One", construida en 1973 por la Universidad de Delaware. Esta estructura tenía matrices montadas en el techo, compraba suministro eléctrico de noche, y alimentaba a la compañía de servicios la energía excedente recolectada durante el día.

En 1982, el primer automóvil impulsado por energía solar atravesó Australia de Sydney a Perth en 20 días, superando el tiempo del primer auto con motor de gasolina en hacer el mismo viaje por una semana y media. El uso de energía solar para crear vapor se originó con el campo solar Kramer Junction en 1986. Cinco años más tarde, en 1991, el presidente George H.W. Bush ordenó el establecimiento del Laboratorio Nacional de Energía Renovable, haciendo su parte para demostrar que el apoyo a la energía solar y renovable es un asunto bipartidista (como debe ser). Otro republicano, el gobernador Arnold Schwarzenegger, propuso una iniciativa para un millón de techos solares para el año 2017, y el presidente Barack Obama ordenó en 2010 que se instalaran 40 paneles solares en la Casa Blanca, reflejando el aumento

espectacular en sistemas fotovoltaicos solares domésticos durante la década de 2000, especialmente en los Estados Unidos, el Reino Unido, Alemania, Japón y China.

"Haz lo que digo, no lo que hago."

Usted probablemente ha escuchado esta frase antes. Es normalmente pronunciada por una persona que observa hipocresía en otra, más frecuentemente dicha por los niños, en referencia a sus padres o subordinados al criticar a la autoridad. Irónicamente, la frase casi nunca será hecha por la persona que está siendo escrutada, porque eso sería un reconocimiento abierto de su hipocresía.

Por un lado, la propaganda financiada por las empresas de servicios vuela en las noticias e Internet, advirtiendo del peligro inminente que los usuarios de energía solar privados representan para la estabilidad de la red. Por otro lado, los ejecutivos de las compañías de servicios reconocen, y ven como inminente, una red inteligente alimentada por energía solar más microrredes de almacenamiento. Desconcertante, ¿verdad? Usted puede leer acerca de todo esto simplemente buscando Disruptive Challenges: Financial Implications and Strategic Responses to a Changing Retail Electric Business.

En 2013, la mayor planta termosolar del mundo, llamada "El proyecto Ivanpah," comenzó a generar energía renovable en el desierto de Mojave, gracias a 350.000 espejos solares que cubren aproximadamente trece kilómetros cuadrados. La instalación se compone de tres plantas independientes que suministran a PG&E y Southern California Edison electricidad suficiente para abastecer a 140.000 hogares de California durante las horas pico del día. Además de la energía generada en Ivanpah, se dice que el complejo evita el equivalente de

más de 400.000 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) por año, un respiro bienvenido para los californianos, ^{Destruyendo Mitos} se lo aseguro.



Arco fue uno de los pioneros en energía solar a gran escala.

Al tiempo de la redacción de este libro en 2015, la historia de la energía solar acaba de alcanzar su hito más grande hasta la fecha con la culminación de "Topaz" en Carrizo Plain, California. El parque solar alberga nueve millones de paneles solares que cubren más de 23 kilómetros cuadrados y generarán 550 megavatios (MW), convirtiéndola en el mayor parque solar en el planeta. Al igual que Ivanpah, Topaz proporcionará suficiente electricidad generada por energía solar para alimentar 160.000 hogares de California y desplazará aproximadamente 300.000 toneladas de CO₂ al año. Justo a la vuelta de la esquina hay dos parques solares adicionales que se espera entren en funcionamiento en el año 2015: el parque solar "Desert Sunlight" de 550 MW en el camino en el Condado de Riverside y el proyecto de doble ubicación de SunPower "Solar Star" el cual generará 579 MW de electricidad alimentada por energía solar y desplazará aproximadamente 570.000 toneladas de CO₂ al año. Para poner en perspectiva el impacto ambiental, las emisiones desplazadas por Solar Star será el equivalente a retirar dos millones de automóviles de las carreteras de California durante 20 años.

Ivanpah, Topaz, Desert Sunlight, y Solar Star son fantásticos ejemplos del avance de la energía solar y la

viabilidad de la energía solar fotovoltaica y solar térmica para las masas. En caso de que no se diera cuenta, también son claros ejemplos de cómo las compañías eléctricas (PG&E y Southern California Edison) confían en la energía solar para generar electricidad, a la vez que recurren a tácticas de miedo en los medios para disuadirle de aprovechar la energía del sol para usted. Mientras me uno a otros en aplaudir estas y futuras iniciativas por su papel en el cambio de fuentes de energía sucias no renovables, no es menos cierto que pese a todo el poder que estos parques solares están y estarán generando durante décadas, los que utilizan la electricidad seguirán pagando altas tarifas a PG&E y a Southern California Edison por el uso de esa energía.

Y las compañías eléctricas de California se están apresurando a completar su Estándar de Cartera de Energía Renovable (RPS) con energía de generación solar distribuida en nuestros tejados. Es este tipo de versión a gran escala la que constituye la mayoría de la parte solar de la nueva política "50% para el año 2050" de California.

Para ser justos con las compañías eléctricas, hay un costo sustancial involucrado en la creación de estas masivas instalaciones solares y la provisión de la energía que suministran. Así que, si usted confía en el intermediario para proporcionarle energía para luces, agua caliente, bebidas frías y helado -y no olvidemos su ordenador y teléfono inteligente- no hay espacio para que se queje. Como dije anteriormente, hay una razón por la cual las compañías eléctricas no quieren que usted elija la energía solar, y no tiene nada que ver con que usted ponga la red en peligro. Es malo para los negocios, así de simple. Como si necesitara más pruebas, aquí hay algunas propuestas de las principales compañías eléctricas de California (PG&E, SDG&E y SCE) que ilustran descaradamente su deseo de matar el mercado de energía solar.

Las propuestas presentadas por las compañías de servicios a principios de agosto de 2015 para NEM 2.0 cuando el acuerdo actual finaliza en 2017. Como lo pone CalSEIA, aquí hay algunos "puntos flacos" de las propuestas de las compañías

de servicios:

Destruyendo Mitos

- » Cada una de ellas propone cambiar créditos de una tarifa minorista a una mayorista. PG&E propone establecer la tasa de compensación a 10 c/kWh, SCE a 9 centavos, y SDG&E a 4 centavos.
- » PG&E y SDG&E proponen cargos por demanda residencial de \$ 3/kW y \$ 9/kW, respectivamente. SCE propone una tarifa mensual de \$ 3 por kW de energía solar por placa instalada.
- » PG&E propone cambiar a un nivelamiento mensual, pagando la tasa de compensación de excedente neto de 4 c/kWh para el exceso de créditos en cualquier mes en lugar de dejar que los clientes lleven créditos mes a mes. La justificación: "Esto simplificará el programa para nuestros clientes, lo que han indicado que quieren."
- » Cada una de ellas limitaría la medición neta virtual y la agregación NEM.

Como ha indicado SEIA, "Nunca antes ha estado tan claro, en blanco y negro, que las empresas de servicios públicos quieren matar el mercado de energía solar. Y todos sabemos que éstas tienen grandes equipos técnicos y legales para impulsar su agenda.

A pesar de sus esfuerzos, la razón por la que hemos visto un aumento tan notable en la energía solar en la última década se relaciona directamente con la espectacular disminución en el costo de la energía solar. Por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) informó que, de 2004 a 2011, el costo de la energía solar se redujo 72 por ciento de \$ 4,00 por vatio a \$ 1,13 por vatio. Durante ese mismo período, el aumento exponencial de los costes de combustible se incrementó un 68 por ciento por kilómetro para los conductores, con ahorro de combustible de vehículos ligeros mejorando únicamente el 18 por ciento durante ese período de tiempo. Y debido a los esfuerzos de las compañías de servicios, la demanda de microrredes y el posterior corte del 44 cordón que nos conecta a ellos sólo se acelerarán.

La energía solar ha recorrido un largo camino en su historia, pero su uso (y los esfuerzos para aprender y mejorar la tecnología existente) siempre ha sido acerca de la calidad de vida. Los Estados Unidos de América se fundaron para ese mismo propósito. Casi 240 años después de que nuestros antepasados adoptaran la Declaración de Independencia, hay más de 300 millones de personas viviendo en los Estados Unidos. Pero hay poco más de medio millón de hogares que dependen de la energía solar para electricidad. Eso significa que la gran mayoría de estadounidenses está optando por ser dependiente de las compañías eléctricas para su calidad de vida diaria.

En 1973, uno de los pioneros de la energía solar, Karl Wolfgang Böer, dirigió el diseño y la construcción de uno de los primeros sistemas de energía solar conectados a la red en la Universidad de Delaware, llamado Solar One. Lo que me parece especialmente admirable acerca del Sr. Böer es que, mucho antes de su tiempo, diseñó Solar One para demostrar que la energía solar puede proporcionar, y proporcionará, toda la energía que necesitamos.

Su equipo construyó Solar One hace más de 40 años -sin pasar por alto la eficiencia en las características de diseño- mucho antes de que aparecieran las pegatinas Energy Star. Y tal vez lo mejor de todo: él quería demostrar que la energía solar podía verse bien mientras trabaja.

Puede saber más acerca de este apreciado pionero y Solar One en Karlwboer.com. Es una lectura rápida y que recomiendo encarecidamente.



Solar One fue uno de los primeros sistemas de energía solar conectados a la red cuando fue construido en 1973, por un equipo de la Universidad de Delaware dirigido por Karl Wolfgang Böer, uno de los pioneros en energía solar que todavía está trabajando en el campo.

Permiso de uso por el Dr. Böer.

La energía solar nunca ha sido tan asequible como lo es ahora. *Con el pendiente renacimiento de la energía solar con microrredes, el poder real estará disponible para los estadounidenses como nunca antes.* La energía solar comenzó con la simple creación del fuego, y en la actualidad se utiliza para ayudar en la seguridad de que la calidad de vida continuará sin interrupción, a la vez que proporciona un planeta más saludable.

No importa su motivación, ya sea ahorrar dinero, salvar el planeta, o incluso cortar ataduras y retomar el control de sus opciones de aquellos que explotan su poder (literal y figurativamente), las microrredes representan una alternativa viable, accesible y relevante al status quo.

Quédese conmigo, y lo analizaré para usted.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

¿Sabía que el presupuesto de energía anual del Departamento de Defensa de Estados Unidos es de \$ 20 mil millones, convirtiéndolo en el mayor consumidor de energía en el mundo?

CORTA EL CORDÓN



CAPÍTULO TRES

TEMAS CANDENTES

EL "QUÉ" Y EL "POR QUÉ" DE LA ENERGÍA SOLAR

Con una vista a ojo de pájaro de la historia de la energía solar, y habiendo dado un breve vistazo a los acontecimientos actuales con la energía solar hoy, será mejor que nos aseguremos de que estamos en la misma página con respecto a las diferencias en tecnología solar y cómo funcionan -más allá de los paneles en tejados que sin duda ha visto en sus viajes. Como cualquier buen entrenador, si voy a animarle y equiparle para "entrar en el juego" de ahorrar dinero y salvar al planeta a la vez que toma el control de su producción y consumo personales de energía, no hay mejor lugar para empezar que con lo básico.

Hasta ahora, hemos hecho referencia a más de un tipo de energía renovable. Es importante que su mente maneje los conceptos básicos de cómo funcionan -no sólo de manera que pueda entender mejor la relevancia de las microrredes, sino también de modo que pueda mostrar fácilmente su conocimiento de energías renovables en el cóctel o la cena que mencionamos antes. Hay demasiadas tecnologías de energías renovables y de ahorro de energía para cubrirlas todas en detalle aquí, pero en nuestra sede corporativa (llamada literalmente "The GreenZone"), nos enorgullecemos en ⁵⁰ educar, capacitar, certificar y alentar a clientes de todos los

ámbitos de la vida acerca de cómo vivir ecológicamente, ahorrar ecológicamente, y actuar ecológicamente con los honorarios pagados por referencias de amigos y familiares interesados en la energía y el almacenamiento solares.

Dos de las formas más conocidas de captura y producción de energía renovable, además de la solar, son la eólica (por ejemplo,

las turbinas de viento que mencionamos anteriormente) y la producción de energía hidroeléctrica (agua). Los últimos dos elementos -viento y agua- cuando se unen con el

almacenamiento en batería también se pueden aplicar a la tecnología de microrredes, pero para los propósitos de este libro nos centraremos en la energía solar. Otra tecnología que puede haber encontrado que es realmente "alimentada" por energía solar (pero no es en lo que nos centramos aquí) es la iluminación solar para su hogar.



Un pasillo en GreenZone iluminado por tubos solares.

No, no las brillantes luces de patio que se alinean pintorescamente en patios en todo Estados Unidos, sino los dispositivos que reemplazan a la luz artificial dentro de su hogar durante el día. Estos dispositivos tubulares de iluminación natural (o TDD para abreviar) le permiten iluminar su hogar u oficina con luz natural y son increíblemente eficaces en la eliminación de los espacios más oscuros, a la vez que reducen su consumo diario de energía.

Echemos un vistazo a las dos formas más comunes de tecnología alimentada por energía solar: concentración solar térmica (CST) y energía solar fotovoltaica (PV). Antes de examinar las diferencias, quiero reconocer los muy positivos elementos comunes entre estos dos métodos para aprovechar el inagotable sol para producir energía limpia. CST y PV representan lo que yo (y muchos que piensan como yo) creo que debe ser el mayor factor *obvio* en el planeta. Permítame un momento para explicar

En nuestra maravillosa civilización impulsada por la tecnología, la electricidad es un requisito. Eso es un hecho indiscutible. Confiamos en la electricidad para seguridad, higiene, generación y conservación de alimentos, transporte, educación, empleo y entretenimiento, por no hablar de atención médica, comunicaciones y comercio, sólo para rozar la superficie.

En general, sólo hay dos maneras de generar esa electricidad: o se queman combustibles fósiles no renovables para crearla, o se aprovecha la energía renovable y natural. O dependemos de la energía natural que se renueva cada día, reduce la contaminación existente y futura, y nunca nos dejará colgando, o *podemos* seguir cavando agujeros en el planeta para aprovechar las fuentes de combustibles fósiles que eventualmente se acabarán, las cuales nos obligan a arruinar el paisaje cuando las minamos, y que seguirán contaminando el planeta mientras las quemamos. Como dije, "¡Obvio!"

En lo que respecta a la provisión de energía inagotable
52
aprovechando el sol, a la vez que hacemos que el mundo sea

un lugar para vivir más bonito, más limpio, más sano y más barato, la energía solar tanto térmica como fotovoltaica están listas y dispuestas a llevar la carga de electricidad para una muy exigente raza humana. Dicho esto, son el equivalente de mellizos. Pueden provenir de la misma matriz, aprovechar la misma energía de forma simultánea, pero se ven y funcionan de manera muy distinta.

Nuestra atención se centrará en la energía solar fotovoltaica (simplemente refiérase a ella como "PV" y sonará como un profesional de la energía solar). PV es lo que usted normalmente ve cuando mira los paneles solares en los techos o en grandes sistemas de soportes en el suelo. Explicaré cómo funciona PV, la forma en que ha llevado al siguiente renacimiento solar, y por qué usted debería unirse y contribuir a la iluminación solar. Pero primero, démosle a la energía solar térmica la importancia que merece.

Ningún ser humano es una isla, pero cada forma de microrred puede serlo. La microrred no es una cosa; se trata de una serie interconectada de recursos energéticos distribuidos (DER) que trabajan juntos para producir un sistema más grande de lo que cualquiera de los componentes individuales podría ser por sí solo. "En isla", como se conoce en la industria, es la capacidad de la microrred para operar en forma de bucle cerrado, completamente independiente de la red, ya sea que la microrred se encuentre o no realmente en una isla.

Ya que estamos en el tema de las islas solares, "anti-islas" no es una cruzada de grupo de empresas de servicios extremistas. Se refiere a las normas de seguridad que se encuentran vigentes para proteger a los trabajadores

eléctricos durante una interrupción del sistema. Si la red se cae, el protocolo anti-Isola^{Temas Calientes} *está ahí para asegurarse de que su microrred no envíe electricidad línea abajo cuando los trabajadores estén tratando de que la red vuelva a funcionar.*

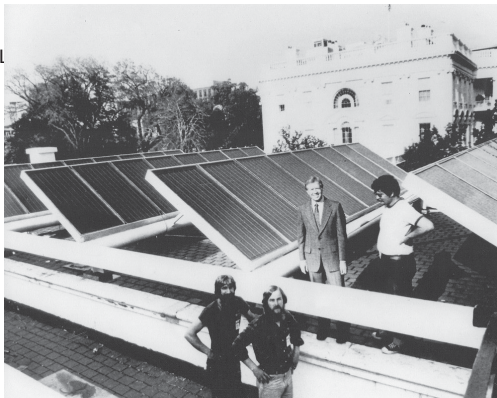
ENERGÍA TÉRMICA SOLAR

Una forma muy simple de pensar en la energía térmica solar es recordar que se basa en el calor. Si usted pone algo al sol todo el día, se calienta. En la mayoría de casos, el calor prolongado sin aplazamiento ni intervención es menos que ideal. En el caso de la energía térmica solar, es algo muy bueno.

Hay dos tipos de energía térmica solar: pasiva y activa. Los sistemas pasivos no tienen partes móviles y no requieren ningún equipo adicional. Estos sistemas son relativamente pequeños en escala y con frecuencia se utilizan en el entorno residencial para calentar el agua para el hogar (agua caliente a demanda) y también para extender la temporada de baño en zonas de clima más frío usando el sol (sin desalentarse por las temperaturas exteriores más bajas) para calentar el agua de la piscina durante el día. Los sistemas activos (partes móviles) también se utilizan en proyectos de menor escala, pero están más profundamente representados en las masivas granjas térmicas que se han erigido en todo el país. Sin embargo, su dependencia de recursos preciosos tales como el agua, así como la mano de obra, los hacen una opción menos deseable que la PV.

En términos simples, estas plantas de energía térmica solar son una versión limpia de la quema de combustibles fósiles. Los paneles solares siguen y capturan al sol, el sol calienta el líquido en los paneles a temperaturas muy altas, el líquido caliente produce vapor, y luego el vapor se utiliza para generar electricidad.

CORTA EL



*energía térmica solar
que se instaló en la
Casa Blanca durante su
permanencia allí.*

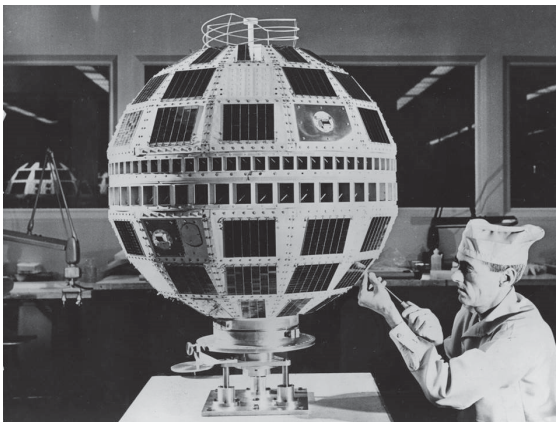
Sin contaminación No se requieren combustibles fósiles para generar el vapor.



En este techo, un sistema térmico solar funciona junto con un sistema fotovoltaico.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA (PV)

La definición de fotovoltaico es bastante sencilla: "Relacionado con la producción de corriente eléctrica en la unión de dos sustancias expuestas a la luz." Usted no tiene que buscar mucho para encontrar a la tecnología fotovoltaica viviendo en la sociedad moderna. Está a todo su alrededor alimentando calculadoras, relojes, luces de estacionamiento, y gracias al aumento de vehículos eléctricos, estaciones de recarga de vehículos eléctricos. En los cincuentas, la tecnología fotovoltaica se utilizaba casi exclusivamente para el espacio, después de todo, no hay ningún lugar fuera de la atmósfera de la tierra donde conectar su satélite común y corriente



Con la larga y exitosa historia de fiabilidad, practicidad y eficiencia de PV, se plantea la pregunta retórica: "¿Por qué no es todo alimentado con PV?" En una palabra, la respuesta ha sido "costo". La electricidad creada por combustibles fósiles ha sido históricamente más barata que la tecnología solar, pero como he mencionado y explicaré con mayor detalle en el siguiente capítulo, la energía solar nunca ha sido más asequible y se está haciendo más barata y a la vez más eficiente cada día. Esta creciente accesibilidad a la PV, junto con el aumento de los costos de la energía de combustibles fósiles en conexión con la ley de la oferta y la demanda, han establecido el escenario para que el "sueño" de una sociedad alimentada por energía solar se convierta en una realidad más temprano que tarde.

Pero, ¿cómo funciona?

No habrá cuestionario sobre esto más adelante, no tengo intención de profundizar en la ciencia de la energía fotovoltaica. Otros mucho más sabios que yo han escrito gran cantidad de material sobre la energía que se encuentra en la luz y sobre el proceso de conversión de fotones a electrones. Lo que intentaré simplificar aquí es cómo la luz del sol termina haciendo que su medidor gire hacia atrás y, en el caso de las microrredes, pronto le proporcione su propia red de energía en miniatura, completamente libre del contador de electricidad.

Volviendo a la definición de fotovoltaico, foto significa "luz" y voltaico significa "electricidad", por lo que PV es simplemente el proceso de convertir la luz solar directamente en electricidad. Es complicado el cómo se descubrió y desarrolló este proceso usando ciencia e ingeniería, pero el delinear la forma en que vamos de la A a la Z es bastante sencillo.

Las células fotovoltaicas están hechas de materiales semiconductor - siendo el silicio el más eficaz históricamente y el más común. Las células se agrupan, unidas

eléctricamente, y luego se presentan ordenadas en un marco. Esta colección enmarcada de módulos, constituida por células ^{Temas Candentes} que están hechas de un material semiconductor, es lo que usted ve cuando mira un panel solar.

Las células absorben la luz del sol, convierten la energía en electrones, y luego obligan a la energía liberada a viajar en una dirección determinada, la cual es corriente. El uso de conductores metálicos en la parte superior e inferior de la célula permite que la corriente sirva como una fuente de alimentación externa. Una vez que tenga corriente, hay que hacer algo con ella.

Si desea ser independiente de la compañía eléctrica y su red, usted ha tenido históricamente dos opciones: utilizar un generador de reserva para cuando su energía solar se agote, o invertir en baterías para almacenar la energía. Hasta ahora, las baterías no solamente han sido caras sino volátiles, por lo que la mayoría de usuarios fotovoltaicos han elegido una opción diferente: atar su sistema PV a la red.

Por cierto, si hay algo que la mayoría de gente ha oído sobre la energía solar, es este concepto de "ganar dinero" vendiendo electricidad a la compañía eléctrica. ¿Es posible? Sí, con restricciones. La política de alimentar a la red su exceso de electricidad se llama medición neta. La medición neta significa que la energía producida por un sistema de energía solar de propiedad privada hará retroceder el medidor y proporcionará un "crédito" hacia la electricidad utilizada fuera de las horas de luz diurna y horas solares pico. Al final del mes, al cliente de la empresa de servicios sólo se le cobra por su uso neto. De acuerdo con la Asociación de Industrias de Energía Solar (SEIA), "... en promedio sólo el 20 a 40 por ciento de la producción de un sistema de energía solar entra en la red, y esa energía exportada sirve a las cargas de clientes cercanos" (SEIA 2015). Esta es su única opción hasta que instale su propia solución de almacenamiento de batería.

¿En verdad funciona? Sí, la gente lo está haciendo ahora mismo. Hay muchos que ven sus medidores retroceder cada mes, libres de sus facturas de electricidad. Pero como ya he dicho, se está convirtiendo en un tema muy controvertido y

está siendo cuestionado por los servicios públicos en este preciso momento.

CORTA EL CORDÓN

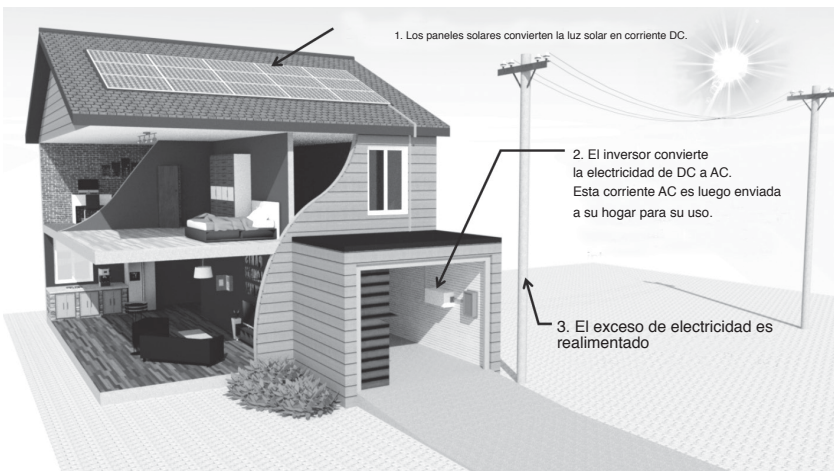
Y usted va a seguir alimentando a una red y permanecer atado a un conglomerado que le paga por su exceso al final de cada período de 12 meses a una tarifa mayorista, pero le cobra por cualquier exceso a una tasa minorista más alta.

En la actualidad, la capacidad de cambiarse a la energía solar sin pago inicial y la capacidad de ahorrar un 25 por ciento o más en una factura eléctrica típica -de por vida- es la realidad por la cual la mayoría puede, debe, y de hecho opta por arrendar su sistema PV. Si puede permitirse el lujo de comprar un sistema fotovoltaico lo suficientemente grande como para cubrir su consumo y generar mensualmente un excedente de electricidad, entonces un medidor en retroceso está sin duda al alcance de su mano. ¡Añada almacenamiento de batería inteligente a su sistema, y tendrá los componentes de una microrred!

Cuando busque información acerca de la energía solar, usted puede escuchar los términos "en frente del medidor" y "detrás del medidor" para describir los sistemas de energía solar. A diferencia de los sistemas tradicionales conectados directamente a la red (en frente del medidor), los sistemas "detrás del medidor" se conectan directamente a la propiedad del consumidor, proporcionando energía que puede ser utilizado por el consumidor o enviada a la red como energía generada y no utilizada. Aquí es donde se produce la medición neta o "retroceso" del medidor. Así que cuando usted oye el término sistema de energía solar "detrás del medidor", esto solamente significa que el sistema está actuando como una planta de energía independiente, alimentada por el sol que sirve primero al

Para concluir esta descripción esquemática de un sistema fotovoltaico típico y su funcionamiento, hay otros componentes además de los paneles solares y batería. El controlador de carga se asegura de que su batería no se sobrecargue o se drene demasiado. El inversor es lo que le permite utilizar la electricidad de corriente continua (DC) generada por los paneles solares al convertirla en corriente alterna (AC), del tipo que usan sus electrodomésticos, computadoras, etc.

Así es como se ve una configuración PV básica:



La luz del sol impacta las células ÷ Las células absorben/ convierten la energía ÷ Corriente

¡Felicitaciones! Acaba de completar un curso muy básico e intensivo acerca del uso de la tecnología solar común y configuración fotovoltaica -lo que nos lleva de nuevo al punto principal de este libro: microrredes.

MICRORREDES

Como he mencionado anteriormente, una microrred es una red local que puede ser controlada y puede operar conectada a, o independientemente de, la red. Esto es algo muy importante por muchas razones que vamos a explicar en lo que queda de este libro.

Primero y ante todo -a las capacidades actuales- la

microrred libera al propietario (es decir, usted) de la falla inherente relacionada con la capacidad de interconexión de la red. Si usted depende al 100 por ciento de una red para su electricidad y ésta se cae, usted y todos los demás conectados a la red pierden electricidad.

Una microrred significa que usted tiene electricidad de reserva cuando otros no. Las microrredes a menudo están enlazadas a las redes y operarán en sincronía con los niveles de electricidad de la red hasta que surja una crisis eléctrica - momento en el cual la microrred se desacopla de la red y asegura que usted tenga electricidad ininterrumpida. Alimentada con electricidad adecuada por energía solar fotovoltaica y almacenamiento de batería, una microrred tiene la capacidad de funcionar indefinidamente y puede ser monitoreada y gestionada como muchas cosas con las que interactuamos y de las cuales dependemos cada día -por ejemplo, una pantalla táctil digital o un dispositivo móvil.

El modelo de suministro eléctrico actual consiste en que las compañías de servicios cobran a los consumidores por la energía utilizada y los atan a un inexplicable cargo mensual. Pero el modelo de estar unido a una compañía de servicios no solamente es anticuado, sino que en realidad es uno que ya no necesitamos. A partir de aquí, vamos a ver más de cerca el por qué la microrredes son tan importantes y cómo el desarrollo actual de sistemas de batería asequibles y fiables eliminará finalmente la necesidad de depender de la red.

He titulado este capítulo "Temas Candentes" porque sé que el entender lo que es la energía solar es y cómo funciona no son los motivadores que le harán ser ecológico, ahorrar ecológicamente, y cortar completamente el cordón. No importa qué tan impresionante o útil algo podría parecer, sin relevancia el resultado final es inevitablemente: "Eso está muy bien, pero ¿y qué?"

Así que vamos a hablar del beneficio para *usted* cuando decida tomar el control de su factura de energía, de su dinero bien ganado, y de un futuro mejor.

Ahorrar dinero. Como ya he dicho, la motivación más importante para la mayoría de personas es financiera.

La energía solar le ahorra dinero. Es así de sencillo.

Si usted arrienda su sistema, puede tener instalado ^{Temas Candentes} en su hogar un sistema de energía solar de última generación, atractivo y hecho a la medida, en muchos casos por casi nada. Busque una compañía solar que le pueda proporcionar un pago mensual fijo con un porcentaje de compensación tan alto como sea posible para aislarle contra las cada vez más altas tarifas de las compañías de servicios. Los requisitos de crédito varían, pero estas opciones de arrendamiento se han diseñado para ser accesibles a la mayoría de personas. Es importante señalar que, con el arrendamiento, la medición neta no es una opción, porque en realidad estará pagando a la empresa de arrendamiento, no a la empresa de servicios. El alquiler también elimina la necesidad de solicitar créditos tributarios, puesto que los créditos que habría recibido por el sistema son tomados por la empresa de alquiler y aplicados al costo de su sistema. Si tiene los ingresos discretivos para invertir en un comprar un sistema, entonces los créditos tributarios, medición neta, y periodos variables para el retorno de su inversión están todos en juego. Si usted compra, sus ahorros globales son mayores. De cualquier manera, sea "ecológico" con la energía solar y empezará a ahorrar verde desde el primer día.

Salvar el planeta. Se han llevado a cabo una serie de sondeos de investigación para identificar lo que ha motivado a los usuarios de energía solar a elegirla en primer lugar. No voy a citarlos aquí, puesto que una simple búsqueda en Google producirá cualquier número de artículos sobre el tema. Menciono esto porque surge uno hecho muy interesante independientemente de la fuente, para muchos el medio ambiente es un factor motivador. ¿Debe eso sorprendernos? Probablemente no.

Como conservacionista y amante de la naturaleza y del respirar aire limpio, me gustaría pensar que el medio ambiente es una prioridad importante para la gente de todo el mundo. Sin embargo, en una economía volátil y en recuperación, está claro por qué el ahorro de dinero ocupa el primer lugar en todos los grupos demográficos. Aún así, los ahorros de dinero

están integrados en el sistema de energía solar y ocurren de forma pasiva. Al elegir la energía solar, también está eligiendo activamente tomar el control de su huella personal y hacer una contribución positiva a la limpieza y preservación del medio ambiente.



SAVE BOTH!

Salvar células cerebrales. Soy un trabajador incansable. Exijo sólo el mejor esfuerzo, el mejor servicio y los mejores resultados de aquellos que trabajan para mí. Una de las maneras en las que trabajamos como equipo para garantizar que cumplimos es esforzarnos por trabajar más inteligentemente, no más duro. No tolero atajos ni "enviarlo por correo," pero si hay una mejor manera, una manera más productiva, una manera más eficiente, que también es una forma más simple y rápida, entonces estoy totalmente por ella.

¿Cuál suena más atractivo para usted: un reloj que depende de baterías que se gastan y deben ser reemplazadas o un dispositivo que se carga automáticamente con la luz del día? ¿Preferiría beber de un charco de lodo que eventualmente se evaporará, o preferiría beber de una corriente limpia de la montaña que se renueva constantemente?

La batería es un invento maravilloso, pero: ¿qué sucede cuando se queda sin baterías? Si tiene sed y no hay agua limpia cerca, un charco de lodo podría ser un salvavidas, pero no sería la primera opción de nadie. Los combustibles fósiles son sucios y se están agotando, hasta el punto de que se siguen combatiendo guerras por éstos. La luz solar es limpia, nunca se acaba, y el poseerla no requiere compromiso ni derramamiento de sangre. Eso es más inteligente, no más difícil.

Ahorrar presupuestos. Nada gana más puntos en la oficina que ganar o ahorrar dinero a su empresa. Es la razón por la cual los buenos vendedores y aún mejores contadores están en gran demanda. ¿Con qué funcionan la mayoría de cosas en una oficina? Después de renta, nóminas e impuestos, ¿cuál cree que es una de las facturas mensuales más altas para su empresa? ¿Qué supone que resolvería un desafío así: ahorrar dinero a la empresa y hacerle ver como una estrella por recomendarlo? Con esto ya he dicho lo suficiente.

Elegir ahorrar. Los estadounidenses disfrutan de la libertad de una manera que la mayoría en el mundo no lo hace. Libertad de expresión, libertad de religión, libertad de elección: son todas parte del sueño americano. Después de que todo el tiempo que pasé en primera línea, sigue sorprendiéndome el que la gran mayoría renuncie voluntariamente a su libertad de controlar sus cuentas de electricidad, ya sea por confusión, inconsciencia o inexplicable indiferencia. Mi esperanza es que Estados Unidos despierte y acepte su capacidad para salvar su derecho a elegir tener control sobre el errado cumplimiento.

Salvar vidas La misma libertad que acabo de mencionar era, y continúa siendo, proporcionada por los héroes que sirven, hacen sacrificios y, especialmente, por aquellos han dado sus vidas defendiendo y preservando la libertad para todos los ciudadanos.

Nunca sugeriría que la instalación de un sistema de

energía solar en un techo hace algo para poner fuera de peligro directamente a los soldados y a todos los que ^{Temas Candentes} sirven a sus comunidades y país. Pero no puedo evitar preguntarme, como muchos lo han hecho: *si no existiera dependencia o demanda de combustibles fósiles, ¿habría necesidad de guerras con aquellos que los controlan?* Lo que podemos saber es que cada ser humano que acepta fuentes alternativas de combustible y energía es una persona menos manteniendo la demanda, y donde no hay demanda, la oferta se vuelve mucho menos lucrativa.

Un ejemplo más cercano es el peligro que enfrentan quienes viven en situación de riesgo de desastres naturales, "actos de Dios" aleatorios, y apagones que dejan a la gente literalmente impotente cuando la red se cae. La energía solar más almacenamiento (en una microrred) permite a los consumidores preservar la vida como la conocen cuando la red eléctrica les falla, y ésa es la diferencia entre la vida y la muerte con más frecuencia que lo que la mayoría personas sabe.

La energía solar hace más que contribuir a una mejor salud a través de la reducción de emisiones. En los países subdesarrollados y en zonas rurales donde no hay acceso a electricidad, la energía solar puede ser y es la diferencia entre el éxito del soporte vital, cirugía y medicina de emergencia -o la tragedia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en 2014 un estudio titulado "Salud Global: Ciencia y Práctica", en el cual informó que una cuarta parte de todos los centros de salud en el África subsahariana carecen de electricidad, y sólo seis países cuentan con instalaciones con generadores diésel que, o bien no funcionan, o son demasiado costosos de operar. En consecuencia, las OMS y organizaciones y programas no gubernamentales tales como la

iniciativa de Energía Sostenible para Todos de las Naciones Unidas están recurriendo a la energía solar para una solución permanente que, literalmente, salvará incontables vidas.

En los siguientes capítulos, hablaremos acerca de cómo las microrredes le permitirán conservar más de su dinero, ayudarán a limpiar el medio ambiente, y jugarán un papel en la lucha contra los estereotipos, a la vez redefinen una generación. También veremos cómo las microrredes pueden ayudarle a ser una estrella corporativa y cómo le permitirán ser parte de la *solución* y dejar un legado para las generaciones más jóvenes y futuras.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

El contribuyente promedio paga casi 100 veces más en subsidios por combustibles fósiles que por la energía solar.

ESTUDIO DE CASO 1

Ezra y Melinda Auerbach han tenido su propia microrred durante más de 30 años en una isla en la Columbia Británica. Su sistema original fue instalado en 1982 sólo con baterías. Antes de eso, en los sesentas y setentas, Ezra vivía "fuera de la red" con queroseno y velas. Él dice: "Era agradable no tener una factura eléctrica mensual entonces, y es agradable no tener una factura eléctrica mensual ahora".

Ezra, uno de los fundadores de NABCEP, la Junta de Profesionales Certificados de Energía de América del Norte, tenía su sistema original con solamente un par de baterías de arranque Caterpillar usadas y un cargador de batería de tipo gasolinera con un generador complementándolo. Las luces eran en su mayoría propano, dejando las luces eléctricas para "ocasiones especiales". La radio estaba bien. La televisión era un poco difícil.



Ezra y Melinda Auerbach han vivido con su propia microrred durante más de 30 años.

Cuando añadieron energía solar, también añadieron su primer inversor. Eso significó que no tenían que agregar combustible al generador temprano en la mañana para moler café. "Cuando obtuvimos el inversor, fue mágico", dijo Ezra.

¿Y ahora? ¿Cómo ha cambiado su sistema? El equipo y el personal involucrados con la instalación del equipo son más profesionales y conformes con el código. Y ahora tienen una microrred basada en SMA: tres inversores SMA con 5,2 kilovatios en total y 750 amperios hora a 48 voltios, lo que les da aproximadamente 30 kWh de almacenamiento de batería. Sus baterías de plomo-ácido inundadas ya tienen ocho años, y él está listo para cambiar a litio-ion, aunque las baterías antes de las actuales le sirvieron bien durante 13 años. ¿El cambio más grande? Lo baratos que se han vuelto los paneles solares. Sus paneles costaban \$ 10/vatio al por mayor, lo que en los ochentas una gran cantidad de dinero.

Para Ezra y Melinda, ¿Cuál es la parte más gratificante de tener una microrred? "Mirar el sol verter electricidad en nuestras baterías desde el cielo".



CAPÍTULO CUATRO

CONSERVE SU DINERO

AHORRO CON ENERGÍA SOLAR

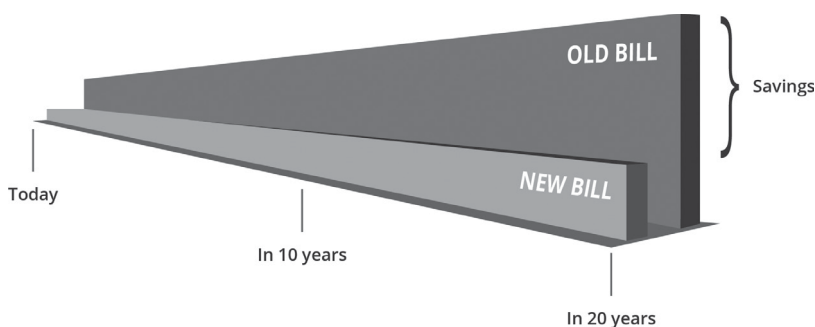
La energía solar ofrece ahorros desde el momento en que activas el interruptor. Si alquilas, es más simple que alquilar una casa o un auto -empezará a ahorrar de 25 a 50 por ciento en su factura eléctrica inmediatamente. Si compra un sistema, usted puede aprovechar los créditos tributarios disponibles para reducir el costo de su inversión inicial. Empezará ahorrando en su factura de electricidad de inmediato. Y una vez que el sistema esté pagado, se convierte en su propiedad junto con los ahorros que vienen con éste. La energía solar también *hace* dinero (más allá de la medición neta potencial) para los propietarios que compran sistemas de energía solar, ya que aumenta el valor de reventa de la casa -los números actuales reportados por el Departamento de Energía de Estados Unidos son alrededor de \$ 15,000 o \$ 4/vatio (Berkley Lab 2015).

UNA TENDENCIA CRECIENTE

El primer trimestre de 2014 marcó la primera vez en más de una década que las instalaciones residenciales de energía solar fotovoltaica (PV) superaron las instalaciones comerciales.

También fue la primera vez que más de un tercio de esas instalaciones residenciales entró en línea ^{Conservar su Dinero} ~~sin ningún~~ tipo de incentivos estatales. De acuerdo con la Oficina de Proyectos de Energía de la Comisión Federal Reguladora de Energía, en los primeros cuatro meses de 2015 el 84 por ciento de la nueva capacidad de generación eléctrica en los EE.UU. provino de fuentes renovables. De esa cantidad, el 25 por ciento era solar.

Estos son números impresionantes, los cuales corroboran lo que estoy compartiendo con ustedes aquí. Los propietarios de viviendas están superando a las grandes empresas con instalaciones de energía solar fotovoltaica. Uno de cada tres propietarios lo está haciendo sin la ayuda de su gobierno local (quienes tienen incentivos para apoyar a las empresas de servicios y corporaciones). Mientras tanto, las empresas de servicios están instalando más energía solar fotovoltaica que nadie, y posteriormente cobrándole por la energía que están produciendo de forma natural, y -ya que no puedo enfatizar lo suficiente el punto- presionan al gobierno local para quitarle a usted sus incentivos mientras ejecuta campañas de relaciones públicas con tácticas de miedo para disuadirle de elegir la misma energía renovable que ellos están aprovechando para mantenerse al día con la demanda.



Con una tarifa fija en un contrato de arrendamiento de energía solar, y el continuo aumento de las tarifas eléctricas de las empresas de servicios, sus ahorros crecen exponencialmente cada año.

Todo eso podría indignarle, o tal vez sea interesante, pero todavía no es relevante para usted. Si está listo para saber más, entonces no hay mejor momento para hacer una llamada que aquí y ahora. Después de todo, no le cuesta nada averiguar cuánto puede ahorrar cada mes.

CORTA EL CORDÓN

Dicho esto, todavía hay mucho que compartir con usted acerca de la manera en que la energía solar le puede ayudar a conservar más de su dinero, y eso es importante para todos nosotros.

Echemos un vistazo al por qué existe la extendida creencia de que la energía solar es demasiado cara y por qué eso ya no es así.

PROGRESO EN EL TIEMPO

En una palabra, la "tecnología" es la explicación principal acerca de por qué la energía solar fotovoltaica solía ser mucho más cara de lo que es ahora. La tecnología siempre es más costosa de crear en sus formas más tempranas, ya que, sea cual sea dicha nueva tecnología, nadie ha creado nada parecido antes. Se necesita más trabajo, y se requiere un proceso de prueba y error para optimizar el rendimiento con las herramientas y materiales más recientes disponibles, y por lo general todavía no hay demanda a gran escala para ello. Así que los pioneros tecnológicos (no importa cuán noble y visionario sea su trabajo) están trabajando contra las limitaciones existentes y la simple economía.

Eso fue cierto con las computadoras, los teléfonos, el entretenimiento, la ciencia, y la lista continúa. Así fue con la energía solar. Parte de ese proceso fue el mejorar la eficiencia con la que los paneles solares fotovoltaicos eran capaces de convertir la luz solar en energía utilizable. El hecho es que, aunque el sol puede producir suficiente energía para satisfacer nuestras necesidades energéticas para todos los tiempos, hasta que llegue el improbable día en que "la máquina moderna" funcione exclusivamente con luz, calor y fuego, tendremos que seguir trabajando en ser mejores en convertir la energía natural en energía fácilmente utilizable. Cabe señalar que los combustibles fósiles sólo rinden aproximadamente 50 por ciento de eficiencia en la entrega de energía. Es decir, éste no es un reto exclusivamente solar. A principios de los años cincuenta, los paneles solares fotovoltaicos convertían en energía utilizable menos del 5 por ciento de la luz solar recolectada, y los

enormes paneles utilizados para recolectarla medían más o menos 19 metros cuadrados.

Conserve su Dinero

Eso es comprar un montón de material para producir paneles que no rinden mucha energía por la inversión. Como resultado, el costo de la energía solar fotovoltaica a inicios de los cincuentas era de poco menos de \$ 1.800 por vatio.

Avanzamos rápidamente unas cinco décadas, y para 2012, los paneles solares fotovoltaicos habían triplicado sus capacidades de conversión entre 15 y el 20 por ciento y se habían reducido en tamaño a unos 1,5 metros cuadrados. Los menores costes de producción de paneles, la mejora de la tecnología, y la conversión de energía equivalen a un costo de la energía solar fotovoltaica drásticamente mejorado en torno a \$ 1,30 por vatio.

Los paneles probados y desplegados hoy en día son aproximadamente del mismo tamaño (aproximadamente del tamaño de un televisor de pantalla plana de 42 pulgadas) y son capaces de convertir casi el 25 por ciento de la energía solar recibida, para un coste solar fotovoltaico estimado empezando en \$ 0,70 por vatio. Esto significa que un panel de 300 vatios a \$ 0,70 por vatio cuesta

\$210. Estimando en 25 años la vida útil del panel, su producción sería un estimado de 11.000 kWh de energía a solamente \$ 0,02 por kWh. Hoy en día, cuando usted agrega todos los otros costos de equipo e instalación en un sistema de energía solar residencial llave en mano, el coste por kWh es de menos de \$ 0,13/kWh. En 2012, ese costo era de \$ 0,17/kWh. Lo que quiero decir es, usted no debería mirar el costo global del sistema, sino más bien el costo de cada kilovatio hora producido por su sistema. Incluso si ignoramos los efectos nocivos de la introducción de carbono a la atmósfera, la energía solar puede, o pronto podrá, competir mano a mano con el costo más bajo del mercado para electricidad generada con combustibles fósiles en todo el mundo. Esto significa que la energía solar producida en los techos ahora es menos cara y continúa bajando de precio cada año más de lo que la electricidad producida por empresas eléctricas en muchas partes del mundo, incluyendo la mayoría de los estados del

CORTA EL CORDÓN
suroeste de los EE.UU. Si bien el proceso para alcanzar la paridad de costes en todas partes en los EE.UU. está muy avanzado, el hecho es que la quema de carbón sucio y la explotación de otras fuentes de energía no renovables sigue siendo aceptable, en lugar de avanzar para convertir la energía solar renovable en electricidad utilizable para satisfacer las altas exigencias de una cultura impulsada por el consumo. Y cuando usted toma en consideración los costos ambientales, la energía solar gana siempre.

Hablemos en plata: la energía solar ya es menos costosa que la energía sucia que es producida y entregada por las compañías de servicios con fines de lucro en California y en muchos otros estados del suroeste. No se necesita mayor discusión. Para todos los demás, ¿significa ello que usted debe esperar hasta que la energía solar "esté de oferta"?

De ninguna manera. Aquí hay algunas razones para ello:

- » La energía no renovable se está muriendo
- » Potencial de subsidios
- » Percepciones erróneas comunes
- » Ahorros e ingresos perdidos
- » Vamos a ver más de cerca estos puntos, y los explicaré.

MUERTE INMINENTE DEL CARBÓN

Durante mucho tiempo el carbón ha llevado la mayor parte de la responsabilidad de producción de energía en los Estados Unidos, pero se estima que la producción de carbón alcanzará un declive terminal dentro de los próximos 20 años. Esta debe ser una razón por la cual las compañías de servicios están actualmente impulsando el aumento en instalaciones de energía solar fotovoltaica -si tienes menos de 60 años, ¡es probable que vivas para ver el fin de la fuente principal de electricidad!



SUBSIDIOS

Si nos ponemos nuestro "gorro optimista" y miramos a otros países que han adoptado la energía solar, podemos ver que si nuestro país subsidiara la energía solar de la misma manera que lo hace con los combustibles fósiles, la energía solar ya sería más barata que la red. Alemania ve casi 4.000 por ciento menos sol que los Estados Unidos, pero subvenciona la energía solar y ha instalado 6.000 por ciento más energía solar que los Estados Unidos. En la actualidad, la energía solar es más barata que la red eléctrica en aproximadamente 14 por ciento del país, pero si la energía solar recibiera el mismo monto en subvenciones que reciben en este país los combustibles fósiles, la energía solar sería más barata que la red en todo el país. ¿Una ilusión? Ejemplos como Alemania nos muestran que es posible.

"Espere un minuto", podría usted decir. "¿No escuché o leí algo sobre la Alianza de Protección del Contribuyente (TPA) hablando de \$ 39 mil millones en subsidios recibidos por la industria de la energía solar?" Muchos medios de comunicación lo han recogido y publicado, así que debe ser verdad, ¿cierto?

Mucha gente buena pero mal informada lee o escucha a los periodistas informar estas cosas y tienen dos opciones, al igual que con cualquier otra noticia: aceptarlo como un hecho o hacer su propia investigación para

saber si es verdad o no.

Permitame ilustrarle en este informe. En primer lugar, en realidad nadie sabe cómo el informe de TPA llegó a la cifra de \$ 39 mil millones, ya que no lo dice. En segundo lugar, de las 26 referencias citadas en el informe, 16 de ellas han sido financiadas por, o recibido financiación, de los hermanos Koch, quienes son partidarios muy conocidos y publicitados de las empresas de servicios, grupos de presión a nivel estatal y del Congreso de Estados Unidos, y otras organizaciones impulsadas por la prosperidad -por ejemplo, Estadounidenses para la Prosperidad (AFP).

Los hermanos Koch también están detrás de la TPA. Si lo piensa, ello significa que los hermanos Koch, quienes tienen intereses en y apoyan financieramente a las empresas de servicios, son quienes pagaron por el informe, pagaron a las compañías que hacían afirmaciones contra la energía solar en dicho informe, y pagaron por la campaña de desprestigio en televisión.

Y hablando de los Koch, aquí está mi oferta para ellos, ya que resultan ser nuestros vecinos en el desierto. Permítanme instalar un sistema de energía solar más almacenamiento para que puedan entender de primera mano los beneficios de una microrred. Sugiero que poco tiempo después su portafolio se ampliará para incluir tecnologías de energía solar, almacenamiento y microrredes.

PERCEPCIONES ERRÓNEAS

La mayoría de estadounidenses piensa que la energía solar cuesta más de lo que cuesta en realidad, pero la mayoría elegiría energía solar fotovoltaica si el costo no fuese un factor. Eso es un montón de gente que no utiliza energía solar debido a un error de percepción.

Mucha gente también cree que se necesita más tiempo del real para que la energía solar se pague sola, y no se dan cuenta de la cantidad de dinero que podrían estar ahorrando en este momento con la energía solar, y cuánto más ahorrarán según los costes sigan cayendo y la tecnología avance.

Si compara la energía solar con otros puntos de dolor de dependencia; por ejemplo, combustible para hacer funcionar nuestros vehículos- el ahorro es aún más notable. ¿Sabía usted que si conduce un promedio de 20,000 kilómetros por año durante los próximos 50 años, consiguiendo 32 kpg y pagando un promedio de \$ 3.50 por galón, eso equivale a un costo de combustible de \$ 275.000 durante su vida? En contraste, un auto eléctrico alimentado por PV durante el mismo período de tiempo le costará aproximadamente \$ 12.000.

AHORROS PERDIDOS

Hay un ahorro muy real, muy importante y altamente relevante disponible para usted en este momento, simplemente eligiendo incluir la energía solar en su vida diaria. Estos ahorros seguirán creciendo, así que elegir esperar significa que usted está perdiendo deliberadamente sus ahorros mientras continúa pagando la empresa de servicios por electricidad que es, o será, generada por la misma tecnología solar fotovoltaica que está disponible directamente para usted.

INGRESOS PERDIDOS

Como se ha señalado, hay varias formas en las que la compra de un sistema de energía solar le hace ganar dinero, además del dinero que le ahorra. El acto de comprar energía solar

viene con incentivos tributarios, incluyendo el Crédito Fiscal por Inversión Solar federal, el cual es un crédito de 30 por ciento disponible en propiedades residenciales y comerciales hasta finales de 2016. La medición neta antes mencionada también es muy real, y está ocurriendo ahora para muchos que compraron o alquilaron su sistema de energía solar fotovoltaica.

LA CONEXIÓN MICRORRED

A medida que la tecnología de almacenamiento de batería empuja rápidamente la curva para llegar a ser tan eficiente y asequible como los paneles solares, las microrredes le permitirán generar y sostener su propia energía - completamente independiente de la red- y la cantidad de dinero que ahorrará en facturas de electricidad aumentará junto con el progreso tecnológico. La energía solar fotovoltaica es una inversión estática. El almacenamiento de batería ahora añade flexibilidad a dicha inversión. Los sistemas de energía avanzados también están preparados para el futuro por su naturaleza, ya que son modulares y permiten añadir o actualizar componentes a medida que se desarrollen baterías más avanzadas.

El Proyecto Galvin estima que los estadounidenses pagarán \$ 150 mil millones de dólares o más por año para cubrir los costos de los cortes de energía (Galvinpower.org). Las microrredes proporcionan electricidad solar almacenada para mantenerle en funcionamiento cuando la electricidad de las empresas de servicios se corta. La generación de electricidad local con sistemas fotovoltaicos y microrredes también es más eficiente y puede ahorrarle dinero al reducir la distancia que la energía tiene que viajar, lo cual reduce la pérdida de energía que se produce normalmente debido a la transmisión a distancias más largas. Las microrredes también pueden reducir las tarifas de la compañía eléctrica, ayudando a aliviar la congestión en horas pico. Si, por ejemplo, usted está en un sistema de tiempo de uso, y la electricidad es más cara entre el mediodía y las 8 pm, pero el tiempo máximo de producción de su sistema de energía solar termina a las 6 pm,

sólo tiene que descargar sus baterías entre 6 y 8 pm para subvencionar o alimentar la corriente que se necesita. Esto ayuda a todos, ya que alivia a un sistema de red sobrecargado y anticuado.

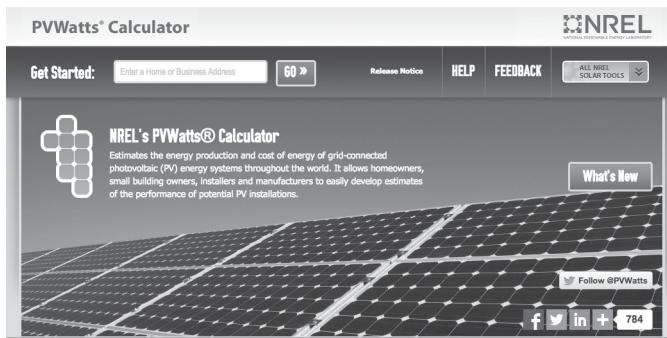
Si es uno de nuestros vecinos del sur de California y está pagando electricidad a Southern California Edison (SCE) o a Imperial Irrigation District



(IID), y todavía no ha calculado cuánto podría ahorrar con la energía solar, le invito a usar la calculadora solar gratuita de Renova Solar en www.renova.solar/calculator.php.

Podría ser una verdadera revelación.

En el resto del país, www.pvwatts.nrel.gov puede ser una herramienta útil para estimar la producción energética y el coste de la energía para sistemas de energía fotovoltaica conectados a la red, como un primer paso hacia la independencia energética.



Me apasiona servir a los demás, especialmente cuando mi servicio les permite conservar más de su dinero para que puedan invertir en lo que sea que le apasione a *usted*.

La mayoría de personas con las que hablo, quienes no han considerado seriamente la energía solar, han dudado porque no tienen claro qué tan asequible y accesible se ha vuelto ésta, y no tienen una idea real de lo mucho que tienen que perder al depender de un sistema de red eléctrica defectuoso, obsoleto y caro. He presentado lo mejor que he podido los ahorros monetarios, y le dejo el ejercer su libertad para investigar y elegir lo que sea mejor para usted.

Además de ayudar a otros a dedicarse a lo que les apasione, también me apasiona el limpiar el desorden que hemos hecho en este planeta, para que nuestros hijos y las generaciones futuras no se vean obligados a vivir en el tipo de mundo al que nos dirigimos. No me importa de qué lado de la línea política viva usted. Nunca he conocido a nadie que piense que un cielo de color marrón sea mejor que uno azul, o que una planta industrial sea más bonita que una planta verde y en crecimiento llena de flores.

Profundicemos en el impacto ambiental positivo de la energía solar ... no es necesario ser fanático ^{Conserve su Dinero} ecologista.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

La energía solar es la principal fuente de energía para todas las formas de vida.

CORTA EL CORDÓN



CAPÍTULO CINCO

AYUDAR A LIMPIAR

EL COMPONENTE AMBIENTAL

No todo el mundo es un apasionado del medio ambiente. Lo entiendo. A menudo es un tema polarizante que nos ha separado más que construido puentes. Mis motivos para explicar los beneficios ambientales de la energía solar aquí no son políticos, ya que creo que los esfuerzos para hacer frente a la contaminación y sus efectos sobre el cambio climático nos afectan a todos, y es mi sincero deseo que políticas tales como el recientemente propuesto Plan de Energía Limpia no quede atrapado en la política partidista. Como miembro pragmático del partido republicano con creencias socialmente muy liberales, me distancio de aquellos en el partido que niegan que el cambio climático es real y se están preparando para luchar contra los esfuerzos en combatirlo. El Plan de Energía Limpia, anunciado por la administración Obama en agosto, cuando este libro va a la imprenta, tiene a la EPA dando a cada estado un objetivo individual para reducir las emisiones de las centrales eléctricas, los cuales se deben cumplir para el año 2030. A su culminación, la EPA espera que las emisiones sean 32 por ciento menores de lo que eran en 2005. Como dijo la gente de Vote Solar (VoteSolar.org): "Durante demasiado tiempo, las emisiones de las centrales eléctricas contaminantes han sido un silencioso flagelo en todo el país, causando enfermedad y tomando vidas, especialmente entre los más vulnerables de nuestra nación".

Los límites de emisiones también aumentarán los precios de la energía tradicional, tales como el carbón, el petróleo y el "gas natural", haciendo a la energía solar aún más atractiva; y harán que los estados ofrezcan subsidios adicionales para ayudar a fomentar la energía solar en los techos, en un esfuerzo por reducir la demanda de las plantas eléctricas que queman combustibles fósiles. Por supuesto, todo esto puede cambiar en función de quién ocupe luego la Casa Blanca, de cómo los tribunales dictaminen sentencia en los recursos judiciales, y de cómo reaccionen los estados. Es mi esperanza que este plan galvanice sus esfuerzos para apoyar grandes ideas como ésta, empezando con su propia independencia energética.

Es un gran paso hacia adelante, pero no estoy aquí para complacerle como si el salvar los hábitats naturales, los recursos, y el planeta sea el tema candente que le obligue a actuar. Espero que esas cosas sean importantes para usted, pero como hemos visto, para usted ello puede ser solamente ser una motivación secundaria, y eso está bien.

Dicho esto, casi todas las personas que he conocido entre 25 y 51 años -personas etiquetadas como miembros de la Generación X y la primera generación del milenio- han estado más conscientes de y aprecian de forma más consistente la impresionante belleza que se puede encontrar



en nuestro planeta. ^{Ayude a Limpiar} Cada año, millones de personas que acuden a los Tesoros de América -el Gran Cañón, Yosemite, Yellowstone, Glaciar, las Cataratas del Niágara, las islas de Hawaii y las Islas Vírgenes, y los fiordos y las luces del norte de Alaska- no pueden ser completamente indiferentes a la causa de querer conservar la belleza de estos hermosos lugares.

Ya sea que su apoyo a la preservación de tales destinos se limita al dinero que podría gastar en visitarlos, o si apoya y participa regularmente en este tipo de esfuerzos de preservación, el elegir reclamar su derecho a la libertad y a su propio dinero probablemente siguen siendo las mejores razones para cambiar a la energía solar. El hecho de que usted pueda realmente hacer una diferencia muy real es un beneficio adicional, ya sea que esta circunstancia le motive o no. Veamos algunas maneras en las que usted será "verde ecológico" mientras ahorra (o incluso gana) más "dólares verdes".

LIMPIEZA SIN ESFUERZO

El hogar estadounidense promedio produce más de 7.300 kilos de emisiones de CO₂ al año, y la fuente número uno de estas emisiones es la energía. Al instalar un sistema de energía solar fotovoltaico residencial de 6 kW, la reducción de su huella de carbono personal -durante 25 años- es el equivalente a no conducir (o volar) cientos de miles de kilómetros, a plantar activamente miles de árboles, y a eliminar la basura y residuos de cientos de personas.

Deténgase a pensar en el esfuerzo que se necesita para conducir durante más de 400 horas. Ahora piense en cuánta paciencia que se

necesita para sentarse en un avión durante 30 horas. ¿Se imagina plantando más de 300 árboles a mano? ¿La idea de tirar la basura de una docena de personas todos los días durante todo un año entero le parece atractiva? Haga todo eso *cada año durante los próximos 25 años*, y podrá lograr lo mismo que lo que su sistema de energía solar fotovoltaico logrará en reducción de emisiones, simplemente porque usted eligió instalarlo y ahorrarse un 25 por ciento o más en su factura de electricidad durante toda su vida. ¡Eso es verde dos veces!

Las baterías de almacenamiento (como los paneles solares y otros componentes antes que ellos) han dado grandes pasos hacia una mayor eficiencia, un rendimiento más prolongado, y menores costos- por ejemplo, las baterías que hemos desarrollado y continuamos mejorando a través de nuestro proyecto MYCROGRID permitirán que las baterías de almacenamiento antiguas sean recicladas o recompradas y reemplazadas por modelos de mayor densidad.

ELIMINAR LA BOMBA

Ya he mencionado el ahorro financiero que disfrutará al conducir un vehículo eléctrico alimentado por energía solar fotovoltaica. La lista de vehículos eléctricos disponibles está creciendo cada año. Ahora que los vehículos eléctricos e híbridos ya no son un nicho o una moda, lo más probable es que no tendrá que salir de su marca favorita para poseer o arrendar uno, y la competencia está reduciendo el costo inicial para la mayoría de marcas y modelos. Unido a un sistema de energía fotovoltaica personal, el creciente número de estaciones de recarga eléctrica que alimentan su vehículo mientras está de compras significa que puede, literalmente, *dejar de pagar por gasolina para siempre.*

las estaciones de servicio son conocidos desde hace años, obligando a legisladores y a agencias gubernamentales ^{ayude a limpiar} a aumentar las regulaciones para mejorar la seguridad. Incluso sin estadísticas, el sentido común dicta que el derramar petróleo y gas en el suelo no puede ser bueno para el suelo, el aire, o las personas que trabajan en y viven alrededor de estos centros que expenden combustible las 24 horas. Así que el no pasar por la bomba no sólo es bueno para su bolsillo y para la calidad del aire, sino que también sirve para eliminar la necesidad de (seamos sinceros) los que son a menudo son los rincones más sucios y menos atractivos en la sociedad.

Hablando de derrames de petróleo -me gustaría volver atrás en el tiempo para tocar un derrame de proporciones históricas.

Era el año de 2010. British Petroleum (BP) tuvo un incidente en el Golfo de México. De hecho, fue el mayor derrame de petróleo en la historia de Estados Unidos, con 287 millones de galones de petróleo crudo bombeado en el Golfo a lo largo de casi tres meses -afectando más de 26.000 kilómetros de costas en Texas, Louisiana, Mississippi, Alabama y Florida. El petróleo todavía está apareciendo en las costas hasta este día y plantea riesgos para la salud de los residentes. Aún más trágico, la explosión de la plataforma petrolífera que causó el derrame se cobró la vida de 11 personas e hirió a otras 17.

Según los informes, a 2013 BP ha gastado más de \$ 14 mil millones para limpiar el derrame de petróleo. BP también gastó más de \$ 500 millones en una masiva iniciativa de relaciones públicas para reparación de la marca. A raíz del fallo de un tribunal en 2015, BP será responsable de un cargo reportado total antes de impuestos de \$ 53.800 millones, incluyendo hasta \$ 18.700 millones en multas, y la compañía ha vendido aproximadamente una quinta parte de sus activos para pagar por la tragedia (Reuters, Julio de 2015). Además del hecho evidente de que cosas malas pueden ocurrir y han ocurrido como resultado de la dependencia de Estados Unidos de la energía no renovable, hay una conexión solar más ~~añ~~ del hecho de que la dependencia de la energía renovable

finalmente eliminaría el riesgo de desastres.

CORTA EL CORDÓN

Para poner el derrame en perspectiva, éste fue del tamaño de todo el estado de Kansas, y costó a BM más de \$ 30 mil millones el limpiarlo. Si cubrimos el estado de Kansas con paneles solares, produciríamos suficiente energía natural para alimentar los Estados Unidos, y América Central y del Sur, durante los próximos 25 años. ¡La cantidad de petróleo derramado por BP sólo ofrecía energía suficiente para alimentar la misma zona por un día!

*Un típico sistema de energía solar
de 5 kW:*



*Elimina el
equivalente de
más de seis
toneladas de
emisiones de
CO²
anualmente.*



Reduce el equivalente de 25 galones a la semana en consumo de gasolina.

Iguala la regeneración de oxígeno de la plantación de más de 2,5 acres de árboles.

LA CONEXIÓN MICRORRED

En el nivel más básico, llamo a las microrredes el siguiente renacimiento solar, ya que son el siguiente paso lógico en la progresión de la energía solar fotovoltaica renovable.

Mientras que la energía solar actualmente genera solamente alrededor del 1 por ciento de la energía en los Estados Unidos, recientemente la Administración de Información de Energía de EE.UU. (EIA) informó que las instalaciones de energía fotovoltaica han crecido en más de 400 por ciento desde 2010, y todas las señales apuntan a una rápida migración a la energía solar. Tragedias recientes y los acontecimientos actuales están proporcionando motivos muy convincentes para estudiar con detalle la energía solar.

En 2012, el huracán Sandy, "... destruyó comunidades enteras en las costas de Nueva York y Nueva Jersey, dejó sin hogar a decenas de miles de personas, paralizó el transporte público, desencadenó una paralizante escasez de gasolina, infligió miles de millones de dólares en daños a la infraestructura y cortó el suministro eléctrico a más de ocho millones de hogares, algunos de los cuales permanecieron a oscuras durante semanas" (*The New York Times* 2012). Los cargos por demanda para las empresas que operan en la red están en aumento. Las regulaciones de aire limpio están forzando el cierre de numerosas plantas de carbón. No es de extrañar que las empresas de servicios se enfrenten a un creciente voto de no confianza por parte tanto de residentes como de consumidores.

La Universidad de California, Riverside ha puesto en marcha recientemente la Iniciativa de Red Integrada y Sostenible (SIGI), uno de los proyectos de energía renovable más grandes de su tipo en California. Esta iniciativa ha sido desarrollada específicamente para investigar la integración de la energía renovable intermitente, almacenamiento de energía, y todo tipo de vehículos eléctricos e híbridos eléctricos.

Las características clave de la Iniciativa de Red Integrada y Sostenible incluyen:

- *4 megavatios de paneles solares fotovoltaicos*
- *2 megavatios-hora de almacenamiento de energía en batería*
- *27 estaciones de carga de vehículos eléctricos*
- *Un servicio de tranvía a propulsión eléctrica*
- *Monitoreo de energía y despacho inteligente*
- *Arquitectura abierta diseñada para expansión*

Uno de los retos históricos de la energía solar fotovoltaica ha sido la pérdida de la independencia una vez que se pone el sol. Aparece el almacenamiento de batería solar y la microrred. El problema es que el almacenamiento de batería se ha mantenido a un costo prohibitivo a pesar de la disminución constante en costos y una mayor accesibilidad a los sistemas fotovoltaicos que generan la energía que éstas están almacenando. Este reto está siendo enfrentado directamente, y ya hay en preparación grandes avances.

Antes de terminar este libro mencionaré los avances en tecnología de baterías de los que somos parte con nuestro proyecto Mycrogrid, pero tengo mis ojos en la investigación y el desarrollo que tienen lugar en ambas costas. En el Pacific Northwest National Laboratory (PNNL), está en marcha la investigación y desarrollo para una batería líquida de sodio-beta, y en el MIT, el proyecto de batería de metal líquido

(LMB) del Grupo Sadoway está desarrollando una batería de bajo coste con una larga vida útil. Ambos proyectos ^{Ayude a Limpiar} tienen como objetivo el almacenamiento de energía estacionaria a escala de red. En el Colegio Bourns del Centro de Ingeniería para la Investigación y Tecnología Ambiental de la Universidad de California, Riverside, la Iniciativa de Red Integrada y Sostenible está investigando la integración de las energías renovables intermitentes, tales como los paneles solares fotovoltaicos; almacenamiento de energía, tales como baterías; y todos los tipos de vehículos eléctricos e híbridos eléctricos. Es el proyecto de energía renovable más grande de su tipo en California. Esto es adicional al trabajo constante para desarrollar células solares de alto rendimiento y tecnologías mejoradas de baterías y almacenamiento térmico.

Al igual que las baterías han avanzado desde alimentar pequeños dispositivos electrónicos a alimentar actualmente vehículos para recorrer largas distancias con una sola carga, la evolución del almacenamiento de batería es una certeza, ya que es una necesidad.

Estos avances en la tecnología de baterías harán al almacenamiento de batería escalable a proporciones masivas y accesible a todos -poniendo fin a cualquier debate acerca de la viabilidad de la energía fotovoltaica como un reemplazo total de la energía no renovable. Que va a ocurrir, y es gente como usted quienes van a jugar un papel en cambiar la cara del mundo en que vivimos, a la vez que establecen un legado que redefinirá una generación.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

Irónicamente, Arabia Saudita (sí, el exportador de petróleo) ha comprometido \$ 109 mil millones de dólares para lograr el 100 por ciento de energía renovable en su país. ¿Cree que ellos pueden saber algo de sus reservas de petróleo que nosotros no sepamos?



CAPÍTULO SEIS

COMBATIR EL ESTEREOTIPO

CÓMO LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA PUEDE AYUDAR A DEFINIR UNA GENERACIÓN

Como experto en energía solar, educador y profesional en California desde hace más de una década, tengo que admitir que ha habido momentos en que la batalla para aumentar la conciencia e inspirar la acción ha sido perplejamente desalentadora. En una región con más sol durante todo el año que en cualquier otro lugar en nuestro país y una con facturas de energía y escasez de electricidad notoriamente altas, mis compañeros defensores de la energía solar y yo nos hemos visto obligados a preguntarnos todos los días: ¿Por qué no hay más residentes aprovechando los claros beneficios de la energía solar? La accesibilidad y el coste son factores, pero si me permiten un momento, también creo que ha jugado un papel una causa generacional.

Si buscan en Google "diferencias generacionales entre boomers, Generación X y generación del milenio", encontrarán una multitud de fuentes que pregonan diversas comparaciones de grupo, pero por el bien de esta discusión, aceptemos que los "boomers" son personas que nacieron de

1946 a 1964, los adultos de la "Generación X" nacieron entre 1965 y 1984, y los miembros de la generación del milenio nacieron entre 1982 y 2004, por lo que existe cierta superposición con algo de Generación Y allí que precede un poco a la generación del milenio y va junto con ellos.

Centrémonos un momento en la generación del milenio y luego recorramos cada grupo. La generación del milenio está ahora iniciando sus propios hogares y haciendo sus propios pagos. De acuerdo con una encuesta J.D. Power de 2015 para clientes de 145 empresas de servicios que recibieron 27.000 respuestas, a la generación del milenio le gusta tomar el control de su consumo de energía y son más propensos a utilizar software. Muchos coinciden en que la generación del milenio son el principal motor del movimiento solar de la comunidad, y a medida que más de ellos adquieran viviendas, impulsarán nuevos conceptos, tales como hogares inteligentes y otros programas.

Históricamente, la pequeña fracción de la población que aprovecha la energía solar ha consistido en jubilados y profesionales acomodados con el ingreso discrecional (y conciencia fiscal) para aprovechar las rebajas tributarias, y que han sabido que la inversión se pagaría sola mientras ellos todavía estaban disfrutando de una jubilación activa. Este grupo de usuarios solares conocedores cae en gran medida en la categoría de "boomers".

Los Boomers son la generación a la que se le prometió el sueño americano y lo persiguieron activamente a la vez que revolucionaban el modo de vida americano. Si la energía solar hubiese sido tan eficaz y accesible en los sesentas como lo es hoy, quizás no estaríamos teniendo esta discusión. Después de todo, se podría pensar que una generación conocida por su cuestionamiento de la autoridad, desconfianza del "sistema", y por su creencia predominante de que "todo es posible" habría abrazado una alternativa revolucionaria como la energía solar.

Desafortunadamente, la tecnología solar no era tan eficaz o accesible entonces como lo es ahora, y estos pioneros culturales maduraron hasta convertirse en profesionales con una conciencia y percepción diferente de la energía solar

como un todo. Como resultado, existe la necesidad de una cierta reeducación de los boomers. Estamos haciendo progresos, pero ha sido lento.

Llega la Generación X, la cual consiste en "niños cuyas madres trabajan", quienes crecieron en gran medida teniendo que cuidarse solos durante el auge de una corrupción política cada vez más visual y quienes vieron a sus padres mayormente fracasar en alcanzar el sueño americano. Esta generación es independiente, autosuficiente, comprensiblemente escéptica, y sospechosa de los valores e ideales de sus padres. Eso es un problema difícil de resolver cuando una alternativa universalmente positiva como la energía solar a menudo ha sido agrupada con otras causas ambientales/liberales que son rechazadas por casi la mitad de esta generación. Para los defensores de la energía solar como yo, esto hace que sea aún más frustrante a veces: saber que la energía solar cumple con los prerequisites de independencia, autosuficiencia, y resultados verificables de la Generación X.

Afortunadamente, los miembros de la Generación X también tienen espíritu empresarial, mentalidad global y conocimientos técnicos por naturaleza. Ellos son los que en gran parte han llevado la energía solar a su estado actual de eficacia y accesibilidad. También son los que están liderando la energía solar al inevitable futuro de microrredes, avance de almacenamiento de batería, y autosuficiencia global en consumo de energía. Por desgracia, la naturaleza de los paradigmas generacionales prevalecientes, junto con el hecho de que (más que los boomers y la generación del milenio) la Generación X ha sentido los golpes de la recesión económica, colapsos bancarios, y la ruptura de la burbuja inmobiliaria - significa que incluso los miembros de la Generación X, quienes saben que la energía solar es el camino correcto a seguir y es más accesible que nunca, todavía no son capaces de ni están listos para aprovecharla. Esta generación está llegando ahora que la propiedad de una vivienda y los ahorros discrecionales ya no son requisitos previos para el aprovechamiento de la energía solar, pero todavía estamos combatiendo la resistencia causada por los persistentes

efectos de las circunstancias que solamente han reforzado una tendencia preexistente hacia el escepticismo y cautela.^{Combatir el Estereotipo}

Si usted es un boomer o un miembro de la Generación X, le diría que a pesar de que no siempre ha sido así, la energía solar es y seguirá evolucionando hasta convertirse en una solución que les hable a sus sensibilidades, cumple con las motivaciones generacionales, y tiene más sentido que nunca, especialmente con la tecnología de microrredes y cómo ésta le permite dar pequeños pasos en su camino hacia la independencia energética.

Si usted es uno de los millones de personas que forman parte de la generación conocida como la generación del milenio, entonces está en la posición perfecta para jugar un papel en llevar a una generación a cortar el cordón -al igual que la generación del baby boom estaba a punto de provocar el cambio en los sesentas, pero con los beneficios de la tecnología avanzada al alcance de la mano.

No pertenezco a la generación del milenio, y no pretendo entender todo acerca de esta generación. Pero mis observaciones luego de trabajar con miembros de la Generación Y son que:

1. La dependencia de la tecnología no es un defecto, ése es su propósito.
2. La propensión a trabajar de manera más inteligente y no más dura es a menudo mal percibida como una falta de ética de trabajo por aquellos que trabajan muchas más horas y se esfuerzan en producir los mismos resultados que sus contrapartes más jóvenes.
3. Ellos cuestionan, desafían, y rechazan debido a que para ellos la eficiencia no sólo es importante -la exigen.

Si alguna generación va a asumir el reto de la energía solar más almacenamiento, ésta será la generación del milenio. Espero que el resto de nosotros "perros viejos" pueda aprender algunos trucos de ellos a lo largo del camino.

Y si lo hacemos bien, llegaremos con una sensación de satisfacción y logro -sin remordimientos.

A 2014, la generación del milenio representa la generación más numerosa en los Estados Unidos -un tercio de la población- y, en consecuencia, la mayor base de consumidores con más poder adquisitivo general que los boomers o la Generación X. La generación del milenio ha sido criada con tecnología, a la vez que observan las injusticias del mundo desde detrás de los escudos de sus desencantados y protectores padres. La del milenio es la generación más preparada de la historia de nuestra nación, y ellos son muy conscientes de (y responden a) los estereotipos a menudo asignados a ellos por los boomers y por los miembros de más edad de la Generación X.

La del milenio es una generación que ya no vive con la separación entre vida y trabajo, sino que persigue sus pasiones de modo que la separación entre el trabajo y la vida sean cada vez más transparente. Es una generación decidida a corregir los "males" que se ven en el mundo de hoy. Es una generación que está estableciendo activamente lealtad y defensa de marcas, causas, procesos y soluciones. Para la generación del milenio, el avance tecnológico no es

sospechoso sino esperado. El optimismo, la apertura a nuevas ideas, e incluso un mayor sentido de ^{Combatir el Estereotipo} responsabilidad global prevalece entre los miembros de la Generación Y. Por estas razones y más, creo que (más que cualquier generación antes de ésta) la generación del milenio está equipada, inclinada, y lista sin igual para una convergencia con la energía solar y la tecnología de microrredes.

De hecho, puede que no haya otra causa/solución que comparta la difícil situación de la generación del milenio más que la energía solar y renovable. A menudo prejuizada, descartada o ignorada por completo por los miembros más viejos de la sociedad -justo como la energía solar-, la generación del milenio se ve obligada a afrontar y superar estereotipos y paradigmas erróneos acerca de su valor y lugar en la sociedad. La buena noticia es que la tecnología solar y de microrredes puede realmente desempeñar un papel en la redefinición de la generación del milenio.

La dedicación de la generación del milenio a desafiar y cuestionar el status quo, y su búsqueda de una mayor eficiencia y productividad, son la razón por la cual la Generación Y está desempeñando un papel cada vez más activo en el avance de las tecnologías solares, y muy especialmente en el avance de la capacidad de almacenamiento de batería que hacen de la microrred el siguiente renacimiento solar.

Si lo pensamos, ¿qué mejor manera hay para refutar una idea errónea de improductividad generacional que el ser la generación que trae la independencia energética a una sociedad casi por completo dependiente de y explotada por las empresas de servicios?

Más que cualquier generación antes de ésta, la Generación Y experimenta, entiende, y reclama el beneficio inmediato y de largo plazo que proporcionan los avances en tecnología, razón por la cual ellos son la pareja perfecta por ser los defensores de la energía solar y de cortar el cordón de la red de las empresas de servicios.



La generación del milenio tiene conciencia ambiental, pero en gran medida se niega a asociarse con la etiqueta a menudo negativa del "ecologista". *La energía solar de hoy no es la misma de antes, y se resiste a ser definida por las limitaciones del pasado, ya que trabaja para hacer un impacto global positivo en el medio ambiente.*

La generación del milenio está deseosa de ahorrar dinero en cosas que necesitan comprar, de modo que haya más dinero para gastar en lo que *desean* comprar. *La energía solar ahorra (y hace ganar) dinero de modo que tenga más para gastar en aquello que sea más importante para usted. Y cuando se añade almacenamiento, se alcanza la libertad personal a largo plazo y el máximo ahorro.*

La generación del milenio también es más orientada al equipo y más colaboradora que sus predecesores, por lo que esta generación será la generación que impulsará el renacimiento solar y ofrecerá un mañana más brillante y energéticamente independiente, de cual se beneficiarán al vivir en éste y el cual pueden estar orgullosos de entregar a los líderes de las generaciones futuras.

Si usted es un miembro de la Generación Y (o conoce a alguien que lo sea), también me gustaría señalar que la adopción de la tecnología de energía solar y microrredes tendrá un profundo efecto en el lugar de trabajo y ayudará a establecer a la generación del milenio como una generación de cambio positivo y progreso. Si bien la tecnología de microrredes continuará avanzando a paso con las capacidades

de almacenamiento de batería, aprovechar la potencia y eficiencia que la energía solar ofrece ^{Combatir el Estereotipo} *ahora* mejorará las marcas corporativas en un mercado impulsado por la generación del milenio como empresas de "energía verde", y puede hacer que aquellas que faciliten la integración de la energía solar en el lugar de trabajo se vean como estrellas corporativas ante los altos ejecutivos de las generaciones boomer y X.

Un gran ejemplo es la formación espontánea de Black Rock Solar, una organización de diseño e instalación solar sin fines de lucro que tiene sus raíces en el Burning Man. Black Rock Solar nació en el verano de 2007, cuando un grupo de voluntarios dirigidos por Matt Mynttinen y Bill Brooks instalaron una matriz de 30 kilovatios en la superficie de playa en Black Rock City durante el evento Burning Man anual, siendo el tema de ese año El Hombre Verde. Más tarde en ese otoño, el equipo trasladó la matriz y la instaló en la pequeña ciudad desértica de Gerlach, Nevada, donando el proyecto solar al sistema escolar de la ciudad. La matriz original se amplió a 90 kW, proporcionando a la escuela un 30 por ciento de sus necesidades eléctricas actuales y ahorrando a los educadores más de \$ 15.000 por año. Fue tan bien recibida y satisfactoria que toda una organización creció a su alrededor, y Black Rock Solar ha instalado ya 83 proyectos de energía limpia por un total de más de 5 MW. Se han construido matrices en escuelas, centros de ancianos, hospitales, bancos de alimentos, refugios para personas sin hogar, y tribus nativas americanas con poco o ningún costo para los beneficiarios. Las instalaciones proporcionan actualmente más de \$ 725,000 en ahorros combinados anuales para las organizaciones.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

A 2014 se estima que el mercado mundial de electricidad solar vale más de \$ 1 billón de dólares anuales.

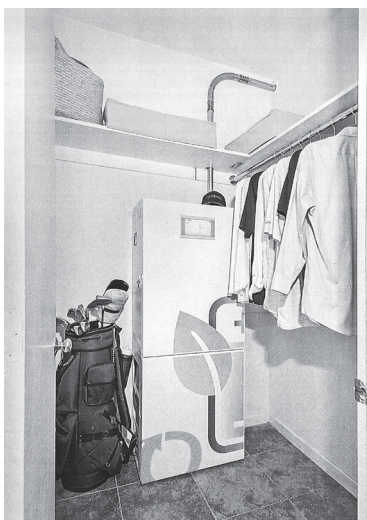
ESTUDIO DE CASO 2

CORTA EL CORDÓN

Apodado "Águila Uno" debido a su dirección y debido a que fue el primer sistema de almacenamiento de batería residencial a ser instalado por Mycrogrid, los componentes en este estudio de caso incluyen un sistema de almacenamiento de batería SonnenBatterie Eco de 16 kWh que funciona simultáneamente con un Sistema existente SunPower Solar Fotovoltaico (PV) de 8 kW DC previamente instalado por Renova Solar.

Esta pareja, jubilados y deseando de fijar sus gastos, expresó interés en tener un sistema que manejara cargas críticas en caso de cortes o una ocurrencia natural, como un terremoto. Dado que esta es una casa en el desierto, el no tener electricidad durante un corto período de tiempo podría ser muy incómodo y posiblemente mortal. Mycrogrid diseñó este sistema en particular para conectar el aire acondicionado, refrigerador, y el router de Internet, incluso a las cargas más críticas.

Si y cuando la red se cae, el sistema de batería iniciará y permitirá a los propietarios utilizar las cargas de este panel de carga durante un período de tiempo prolongado -hasta diez horas sin electricidad de la red eléctrica de Southern California Edison. En combinación con el sistema de energía solar fotovoltaico, ellos podrán seguir alimentando sus cargas desde las baterías y recargar éstas desde su sistema de energía solar existente. La ventaja del sistema de energía solar fotovoltaica es tener la capacidad de cargar las baterías cuando la red está caída. Estas tienen de forma continua la capacidad para descargar la energía almacenada en cualquier momento dado y por cualquier lapso de tiempo. Esto podría llegar a ser muy eficaz en un programa de tarifas por tiempo de uso donde los propietarios pueden optar por utilizar la batería y la energía solar



para energizar sus hogares cuando el precio por kWh es más caro.

Combatir el Estereotipo

El sistema de batería es muy silencioso, no irradia calor adicional desde su estructura, y se encuentra en un armario en el hogar del cliente.

Las baterías se mantendrán frescas y trabajarán a su máxima eficiencia. Hay espacio adicional para instalar más baterías, si el propietario así lo desea. El resto de los componentes eléctricos, incluyendo el panel de carga, están situados en el garaje. Al igual que con todos los sistemas Mycrogrid, éste está preparado para el futuro: los componentes son modulares y se pueden actualizar si hay disponible tecnología nueva y mejor. A medida que florecen los mercados de colaboración energética, esta familia podrá vender su energía almacenada a la red, haciendo de ésta una inversión flexible, segura, fiable y rentable.



CAPÍTULO SIETE

ESTRELLA CORPORATIVA

EL PAPEL DE LA ENERGÍA SOLAR EN EL MUNDO EMPRESARIAL

¿Parece contradictorio el abogar por la separación de la dependencia del *establishment* de energía a la vez que se promociona el avance de la energía solar en el lugar de trabajo empresarial? Con referencias históricas a la energía solar titulándola "radical", "una moda" o "de coste prohibitivo", puede parecer extraño promover la individualidad y el autogobierno, por un lado, a la vez que se invita a las empresas estadounidenses a unirse a la revolución. Pero la verdad es que la dependencia solar está subiendo a la cima de la cadena alimenticia corporativa, y hay un creciente cuerpo de evidencia con datos de estudios de casos para apoyar la defensa de la energía solar en su lugar de trabajo -ya sea que trabaje en un edificio corporativo u opere desde un pequeño local de negocios. Permítame iluminarle.

En fecha tan reciente como 2014, se informaba ampliamente que las mejores y más brillantes empresas de Estados Unidos no sólo estaban abrazando sino expandiendo su dependencia de la energía solar. Google, Apple, Wal-Mart, Kohl, Costco e IKEA eran sólo algunos de los gigantes corporativos que jugaban un papel en marcar el comienzo del

siguiente renacimiento solar. A finales de 2014, Verizon anunció que estaba añadiendo una inversión de \$ 40 millones a los

Estrella Corporativa

\$ 140 millones que ya había invertido en los dos años anteriores.

Verizon no ocultó ni justificó su motivación para invertir \$ 40 millones en energía solar: generando valor para los accionistas. James Gowen, director de sostenibilidad de Verizon, lo dejó claro en una entrevista en Bloomberg TV en 2014, cuando fue citado diciendo: "... la energía solar nos ofrece valor durante todo el año ... la energía ecológica -sea cual sea su industria- es buena para todos" (Lacey 2014). Incluso entre los usuarios de energía solar residenciales, los beneficios para el bolsillo (no un amor y preocupación irresistibles por el medio ambiente) están impulsando la creciente dependencia de la energía solar, y eso está bien.

Soy un ávido practicante del yoga por razones individuales, pero ya sea que alguien haga yoga para vivir más tiempo, para quedar bien en un traje de baño, para ser parte de la experiencia social, por razones de fe, o todo lo anterior, los beneficios del yoga son indiscutibles. A la alfombra de yoga no le importa por qué está usted en ella, pero usted estará mejor usándola independientemente de su motivación, y la sociedad en su conjunto se beneficia de las personas sanas.

Creo que la mayoría coincide en que, si puede hacer algo positivo para el medio ambiente y hacer del espacio a su alrededor un lugar más agradable para vivir, ello es siempre algo bueno. Así que, sea cual sea su motivo individual para querer tener electricidad limpia y renovable, dicha producción beneficia también a la sociedad en su conjunto. Las compañías de Fortune 100 también están invirtiendo en energía solar. Todos debemos regocijarnos porque a veces las innovaciones

tecnológicas que emplean finalmente abren camino para otros avances que benefician a todas las empresas. Y aquello que beneficia a todas las empresas puede ser potencialmente grande para usted -la persona que trabaja en una corporación- como el que planta y riega la semilla que al final traerá una buena cosecha para su negocio o empresa.

Y seamos claros: Las inversiones que ya se están realizando en la energía solar, y en ser una corporación sostenible, son en tecnología solar existente: la misma tecnología disponible para usted y su familia, amigos y vecinos. Así que es seguro que gane puntos en sus círculos privados -fuera de la oficina- por ser un evangelista de la energía solar.

También es importante tener en cuenta que el conocimiento y la discusión acerca de microrredes no hecho más que empezar ahora que la tecnología inicial ha hecho que sean relevante y aplicables para uso residencial y corporativo. Si decide ser el defensor de la energía solar en la empresa, necesita saber cómo hablar de forma inteligente sobre el tema y sobre el siguiente gran avance en energía solar: un avance del que incluso algunos proveedores de energía solar todavía no son del todo conscientes.

No soy uno de esos proveedores que todavía está en la oscuridad; soy un gran defensor de los avances más recientes en energía solar. Estoy compartiendo mis conocimientos con usted porque soy uno de los relativamente pocos en la industria de la energía solar que está trabajando actualmente en la primera línea del desarrollo, educación e integración de microrredes. Estoy orgulloso del hecho de que mi empresa ha sido punta de lanza en energía solar desde su inicio -como lo demuestran nuestros premios, reconocimiento a nivel nacional, e iniciativas exitosas que han dado lugar a grandes avances en el espacio de la energía solar.

Es posible que tenga la oportunidad de ser punta de lanza para su empresa también. Si su empresa es propietaria de su espacio y aún no se ha trasladado a la nueva economía energética, puede demostrar su comprensión de la tecnología, encabezar la búsqueda de mitigación de costos y protección de

activos de la empresa, mostrar preocupación por los demás y tener responsabilidad ambiental, todos ^{Estrella Corporativa} los cuales muestran que usted es un activo visionario, proactivo, e invaluable para su empresa. Si su empresa no está pensando ya en cambiar a la energía solar, (o todavía cree que no puede) es probable al principio sea una venta difícil. Se lo digo yo. Pero le estoy proporcionando tanta información como puedo para ayudarle a plantar las semillas de energías renovables y un entorno corporativo sostenible.

Para abogar adecuadamente por la energía solar en su lugar de trabajo, usted necesita conocer los hechos bien establecidos acerca de los beneficios corporativos de la energía solar, así que le ahorraré la investigación inicial y se los presentaré aquí.

Los beneficios de la energía solar en el lugar de trabajo incluyen (pero no se limitan a):

- » Menores costos de operación
- » rentabilidad de la inversión (ROI)
- » ventajas fiscales
- » fiabilidad
- » protección contra aumentos de tarifas
- » mejora de ingresos netos
- » mejora de reputación y relaciones públicas
- » impacto generacional

La extensión de estos beneficios puede variar dependiendo de varios factores, pero son aplicables por igual a pequeñas y grandes empresas.

Veamos cada uno de estos por separado.



Entre las muchas instalaciones solares comerciales hay una para Goldenvoice en el sitio de los populares festivales de música Coachella y Stagecoach. En la imagen está Alan Roby con el autor Vincent Battaglia.

MENORES COSTOS DE OPERACIÓN

La energía solar reducirá y puede incluso eliminar la factura eléctrica de un edificio. Se ha informado que para algunos esto puede equivaler a pagar por adelantado casi 40 años de energía. Por razones obvias, esto es algo grande. Dependiendo de dónde opere, el costo por unidad por la electricidad que su empresa utiliza es probablemente mayor que lo que puede actualmente costar el instalar una matriz de energía solar para independencia energética. Si elimina su cuenta de electricidad, usted reduce el costo mensual para operar su negocio: simple.

RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN (ROI)

Cuando se trata de inversiones de capital por parte de su empresa, hay pocas que puedan igualar la rentabilidad de inversión (ROI) de la energía solar. El valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), y el tiempo que se necesita para recuperar la inversión hacen de la energía solar una inversión inteligente de capital en un momento en que la precaución y la demanda de máximo rendimiento son clave para los tomadores de decisiones en la empresa. Con la disminución de los costos y el aumento de eficiencia, la inversión en energía solar rinde un retorno de largo plazo relativamente rápido y sólido.

VENTAJAS FISCALES

El actual Crédito Fiscal por Inversión en Energía Solar (ITC)

se amplió en 2008 hasta el año 2016 y ofrece un crédito fiscal del 30 por ciento para personas o ^{Estrella Corporativa}empresas que compren tecnologías de clasificación solar. Si usted (o su empresa) no ha considerado la energía solar, se debe a sí mismo explorar sus opciones y obtener una cotización de un contratista de instalaciones solares calificado y de confianza. No hay garantía de que este crédito fiscal federal de 30 por ciento continuará más allá de 2016.

El ITC y otros descuentos e incentivos disponibles reducen efectivamente el costo de su sistema de energía solar en un 30 por ciento o más.

FIABILIDAD

Una vez que las microrredes estén totalmente integradas en los sistemas de energía solar, el almacenamiento de batería de la energía producida por el sol ya no será una cuestión de mantenimiento continuo. Pero los sistemas que operan sin reserva de almacenamiento de batería (el tipo más común de sistema) operan sin ruido, desorden o alboroto durante 25 a 40 años. Y los paneles de fabricantes certificados y de buena reputación están respaldados por garantías.

¿Cuántas otras piezas de equipo en su oficina puede usted decir que funcionarán durante décadas con poca o ninguna necesidad de mantenimiento o sustitución?

PROTECCIÓN CONTRA AUMENTOS DE TARIFAS

Los aumentos en tarifas de energía eléctrica son tan seguros como la muerte y los impuestos. Ya he señalado cómo la energía solar tiene el potencial para ayudarnos a vivir más tiempo, y acabamos de explicar el hecho de que la energía solar puede en la actualidad reducir un 30 por ciento de su obligación tributaria. En el actual marco regulador de servicios públicos, únicamente la energía solar defiende contra los inevitables aumentos de costos para mantener las luces encendidas, computadoras y equipo de oficina en funcionamiento, alimentos y bebidas fríos en el refrigerador, etc. mientras está atado a la red.

Así que, ¿la competencia por clientes que están

considerando la energía solar evitarán que la empresa eléctrica eleve sus tarifas? No. Es muy sencillo. Las tarifas eléctricas continuarán aumentando, especialmente en los territorios de empresas de servicios propiedad de inversionistas (IOU), y ya estamos viendo a las compañías eléctricas utilizar como justificación la pérdida de clientes debido a la energía solar. La energía solar por sí sola únicamente protegerá a su empresa de la parte de tarifas de electricidad de su factura y de los costos por mayor demanda en el futuro. Sin embargo, con la adición de almacenamiento de batería, su negocio está completamente aislado. Dependier menos (o en nada) de su compañía eléctrica local significa que su factura de electricidad será menor o inexistente. Así es como la energía solar le protege a usted y su empresa contra aumentos de tarifas ahora y, con el añadido de almacenamiento, también en el futuro.

En las condiciones actuales, al momento de redactar este libro, el mejor de los casos es que su empresa venda la electricidad no utilizada a la red, lo que convierte la inversión de su empresa en un activo para hacer dinero, conocido como tarifa de inyección. Si resulta que esa opción no está disponible en su área o su empresa no es capaz de instalar un sistema lo suficientemente grande como para generar un exceso de electricidad para vender, aún así seguirá viendo un aumento de rentabilidad debido a las reducciones en gastos de operación causadas por la energía solar. Un aumento de rentabilidad aumenta el valor de su empresa, haciéndola más atractiva para potenciales préstamos de crecimiento -y el crecimiento es lo toda empresa busca de alguna manera. Su defensa de la energía solar podría ser el catalizador para el aumento de valor y el crecimiento de su empresa. El añadir almacenamiento de batería permite a las empresas fortalecerse aún más puesto que también se eliminan los cargos por demanda, porque ahora, además de la electricidad generada por energía solar, usted tiene la flexibilidad de almacenar la electricidad de menor costo (solar o la red) para utilizarla en compensar los tiempos en que las tarifas son más altas. Nos referimos a esto como un activo de arbitraje de energía.

MEJORA DE REPUTACIÓN Y RELACIONES PÚBLICAS

El mercado hoy en día ha evolucionado aún más rápidamente que la energía solar. Hoy en día, la marca ya no es lo que usted le dice al consumidor que es: su marca es lo que los consumidores se dicen entre sí que es. Los consumidores controlan un mercado cada vez más segmentado, donde ahora gobierna la presencia digital, y la reputación en línea es clave para la construcción de su tribu corporativa de defensores de la marca. Ya sea que esté o no personalmente ligado al marketing y relaciones públicas de la marca para su empresa, el asegurar que estas áreas estén bien gestionadas y comunicadas significa la diferencia entre ser visto o ser invisible, ser oído o ignorado, y ser lo suficientemente impresionante para hacer que su mensaje de marca sea viral o languidezca en el ruido que es un espacio digital saturado.

Cambie a la energía solar y su empresa reducirá su huella de carbono, promocionándose legítimamente como una empresa que conserva recursos en beneficio de la comunidad, y coseche las recompensas de reputación y relaciones que vienen con ello. El ser una empresa sostenible no garantiza nuevos negocios, pero como el buen paisajismo y las mejoras en su hogar, ello sin duda ayuda a su "valor de reventa." Con el creciente número de consumidores que son impulsados por la conciencia ambiental al tomar decisiones de compra o mostrar lealtad a la marca, el no ser social y ambientalmente responsable sin duda va contra usted. Al liderar el esfuerzo para hacer que su empresa cambie a la energía solar, estará realmente sirviendo como un genio de las relaciones públicas y de la reputación corporativa.

IMPACTO GENERACIONAL

Estrella Corporativa

Esto encaja muy bien con el siguiente capítulo, donde explicaré cómo la energía solar es la opción correcta para hoy y cómo cada uno de nosotros (especialmente la generación del milenio) puede dejar un legado al promocionar la energía solar.

Sin restar atención a lo mío, le animo a ver el contexto de ser parte de la solución. El ser el defensor de la energía solar en su empresa tiene beneficios inmediatos y a largo plazo. El efecto final es más grande que todos los que vivimos y trabajamos en el mundo hoy.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

La Asociación de la Industria de Energía Solar informa que en los Estados Unidos actualmente está firmando un nuevo cliente de energía solar cada tres minutos.

CORTA EL CORDÓN



CAPÍTULO OCHO

UN MUNDO MEJOR

¿EL MEJOR LEGADO? SER PARTE DE LA SOLUCIÓN

Relevancia Es lo que la sociedad de hoy exige más que nunca. Es lo que las empresas y organizaciones luchan por alcanzar. Es lo que todos esperamos lograr cuando alcanzamos el final del camino de la vida. Cuando todo está dicho y hecho, ¿habrán importado nuestras vidas? ¿Qué legado dejaremos a nuestros hijos y sus nietos? Hay tantas formas en las que cada uno puede hacer una diferencia y dejar el mundo siendo un lugar mejor que cuando llegamos.

No es ningún secreto que creo que la energía solar y la tecnología de microrredes jugará un papel importante y relevante en cambiar el mundo tal como lo conocemos, cambiando los paisajes económicos y políticos en beneficio de la persona.

Piense en todo el progreso que hemos visto en la última década. Para aquellos de nosotros que hemos estado cerca de algunos de ellos, los cambios tuvieron lugar frente a nuestras narices mientras estábamos ocupados tratando de ser relevantes. Ese progreso ha crecido junto a la generación del milenio, y la Generación Z puede que nunca se dé cuenta plenamente de lo grande que una vez fue el mundo. Cuando pensamos en marcas conocidas como Apple, Droid, Facebook,¹¹³ Twitter, Pinterest, Instagram, y una creciente multitud de

CORTA EL CORDÓN
soluciones digitales y tecnológicas, mirar un momento al pasado no tan lejano nos mostrará un mundo muy diferente al de iOS, *me gusta*, y hashtags en el que vivimos ahora.

Incluso que consumimos medios de manera diferente a como lo hacíamos antes. No hace mucho veíamos el Super Bowl en un canal. Ahora también es transmitido por un canal de alta definición (HD) separado, en las redes españolas, o transmitido en línea. Y puede ofrecer características especiales y entre bastidores para descargar, interactuar y compartir, todo en varios dispositivos electrónicos, mientras vemos el juego. Y si un anuncio no es lo suficientemente divertido o interesante, siempre podemos avanzar rápidamente o saltarlo por completo.

Hemos visto el surgimiento de estilos de vida saludables y el declive de la comida rápida. Todavía bebemos, pero lo hacemos de manera más responsable. El enviar mensajes de texto mientras se conduce se ha convertido en la principal causa de accidentes automovilísticos. Compramos café con leche con nuestros teléfonos inteligentes y pagamos nuestros impuestos con software plug-and-play vendido a las masas. Incluso nuestros relojes son computadoras más funcionales que las que teníamos en el pasado. Ahora controlamos lo que vemos y escuchamos; lo que nos gusta, compartimos, bloqueamos y reportamos; y lo que compramos y vendemos. Podemos hacer todo esto siempre que queramos y desde prácticamente cualquier lugar. Y basta con ver lo bien que nos hemos adaptado. No ha estado exento de contratiempos, salidas en falso y repeticiones, pero todos excepto los más testarudos de nosotros hemos participado y abrazado el progreso de una forma u otra.

Mire una década en el futuro. Los coches voladores pueden estar todavía muy lejos, pero no es improbable que los vehículos de cero emisiones sean cada vez más accesibles y adoptados por las masas. Podemos ver a las líneas aéreas comerciales siguiendo el mismo camino antes de mucho, dado el hecho de que aviones funcionando con energía solar están ahora recorriendo el mundo. Las posibilidades de progreso tecnológico sólo están limitadas por nuestra imaginación e

ingenio. Pero imagine un mundo en el que la electricidad depende sólo del sol, el agua y el aire. Imagine lo que será ^{Un Mundo Mejor} cuando cada ciudadano genere y sostenga su propio suministro y consumo de energía.

Imagine un mundo en el que los hijos de sus hijos pudieran crecer -en donde el aumento del precio de la gasolina ya no es un problema porque el petróleo ya no impulsa los vehículos, y donde ya no se habla de apagones, escaseces planificadas, y aumentos regulares de tarifas de electricidad debido a que las microrredes liberan a todos de la dependencia de la red.

En este momento somos testigos del amanecer de ese futuro. No estoy hablando de una improbable sociedad utópica en donde la personalidad y la elección personal sean eliminadas por el bien mayor, y donde todos nos movamos lentamente llevando togas y pensando en cosas bonitas. Estoy hablando de un mundo creado por gente como usted y como yo, quienes quieren tomar decisiones más sabias, quienes entienden y ejercen la libertad de elección personal todos los días, y quienes no tienen miedo de perseguir un mejor camino que lleve a una vida mejor y asegure que dejemos un legado positivo para las futuras generaciones de nuestras familias.

Como ya he compartido anteriormente, la energía solar como fuente primaria de electricidad es ya una realidad en otros países, donde hogares y hospitales no tienen acceso a las redes de energía y el aumento del costo del combustible para los generadores de petróleo les afecta enormemente. Vale la pena preguntarnos: si personas que tienen mucho menos que aquello con que hemos sido bendecidos en este país son capaces de apreciar y aceptar con gratitud la energía solar como un recurso sostenible para salvar vidas, ¿por qué somos tan reacios a hacer lo mismo? Otra pregunta podría ser: ¿Por qué nuestras organizaciones gubernamentales apoyan la energía solar como recurso principal para países subdesarrollados, pero se resisten al crecimiento de la energía solar de propiedad y control privado en casa? Y una pregunta aún mejor puede ser: Si no tuviéramos la red o combustibles fósiles, ¿no adoptaríamos la energía solar con la misma rapidez que lo han hecho otros países? En algún punto, esta pregunta ya no será hipotética, pues el costo para acceder a combustibles fósiles aumenta exponencialmente y el costo de la energía solar y su almacenamiento cae.

La energía solar y las microrredes están ya siendo instaladas como parte de la nueva construcción desde los cimientos en países que no gozan de acceso o no tienen la comodidad de monopolios centralizados dándoles electricidad. La riqueza que todavía hace de este país una tierra de oportunidades es también una de nuestras mayores debilidades. Incluso los más pobres tienen mucho más acceso a ella que aquellos que viven

en pobreza real en todo el mundo. Nuestra riqueza hace que sea más fácil dar por sentado lo que tenemos, el ^{Un Mundo Mejor} posponer lo que no elegimos hacer hoy, y el confiar enteramente en una falsa sensación de seguridad que nos dice que nunca se acabará.

No lo dude, la microrred pronto nos permitirá alimentar nuestros hogares, cargar nuestros vehículos, y vivir libres de la dependencia de la red en Estados Unidos. Pero como con todos los progresos, se necesitará un pueblo para que esto ocurra. Ese pueblo se compone de individuos, de "nosotros". Tenemos la elección, la libertad, y la tecnología. La asequibilidad y accesibilidad ya están aquí si elegimos aprovecharlas. Con el tiempo, las autoridades se verán obligadas a vender sus intereses en combustibles fósiles y a abrazar las energías alternativas. Cuando finalmente lo hagan, la cantidad de elección, control y ahorro personal estará en manos de ellas.

Comunidades enteras están utilizando microrredes y cortando el cordón con las empresas de servicios. No por necesidad debido a su ubicación, sino por elección. De acuerdo a Wikipedia, Wildpoldsried en Alemania empezó una serie de proyectos para producir energía renovable, incluyendo turbinas eólicas y digestores de biomasa para la producción combinada de calor y electricidad. Desde entonces, el trabajo nuevo ha incluido una serie de proyectos de conservación de energía, más uso de viento y biomasa, pequeñas centrales hidroeléctricas, paneles fotovoltaicos en casas privadas, y calefacción urbana, así como sistemas de control de inundaciones y de aguas residuales ecológicos.

Hoy se han construido nueve nuevos edificios comunitarios, incluyendo una escuela, gimnasio y sala de fiestas, completos con paneles solares, como consecuencia de este imprevisto nivel de prosperidad. Hay tres empresas que operan cuatro digestores de biogás, con una quinta en construcción y siete molinos de viento con dos más en camino. Casi 200 hogares privados están equipados con energía solar, lo que les paga dividendos. La red de calefacción urbana tiene 42 conexiones, y hay tres pequeñas

centrales hidroeléctricas. "Para el año 2011, Wildpoldsried produjo 321 por ciento más energía de la que necesita y generó 4.0 millones de euros en ingresos anuales. Al mismo tiempo, hubo una reducción del 65 por ciento en la huella de carbono de la ciudad".

No puedo animarle lo suficiente. No permita que la indiferencia, ignorancia o codependencia le conviertan en una parte involuntaria del problema. Sea un pensador crítico. Investigue. Haga de la independencia una prioridad, y sea parte de la solución. Hágalo, y su vida tendrá relevancia para las generaciones venideras.

FACTOIDE DE ENERGÍA SOLAR

Se estima que los estadounidenses pagan más de \$ 150 mil millones al año por gastos asociados a los cortes de energía en la red eléctrica.



CAPÍTULO NUEVE

UNA NUEVA ERA

EMPODERADO PARA SER INDEPENDIENTE

Las puestas de sol son magníficas, pero sobre todo me encanta ver el amanecer, porque significa que estoy respirando, estoy vivo otro día, y el amanecer señala otra oportunidad de ser relevante, de ser audaz, de ser parte de la solución. Y para mí, significa un día más para cosechar electricidad.

En el contexto de la energía solar, casi todos los estadounidenses tienen todavía una oportunidad diaria, no sólo de apreciar la belleza del sol naciente, sino de aprovechar su poder para su propio beneficio. Aproximadamente 1 por ciento de nuestro país está utilizando energía solar, y con este libro y nuestro esfuerzo diario, estamos haciendo todo lo posible para cambiar los paradigmas del otro 99 por ciento.

Como hemos descubierto, el sol ha estado brillando alto y radiante como una fuente fiable de energía mucho más tiempo de lo que hemos estado dependiendo de los finitos y disputados recursos de crudo. Y así como la energía solar ha transformado vidas al hacer que los pocos que la usan en nuestro país sean menos dependientes de la red, la microrred lo llevará a otro nivel.

No siempre existieron las baterías de litio ion (por no hablar de toda la electrónica que alimentan y de la que dependemos) y, sin embargo, al igual que con todo el ¹¹⁹

progreso, ahora las compramos en pares o en ladrillos porque son lo suficientemente pequeñas, pueden ser producidas en masa, y son lo suficientemente asequibles como para hacerlas convenientes como una necesidad aceptada de la vida americana diaria. Además, preparan para el futuro su inversión en almacenamiento en virtud de ser una parte modular de su sistema, lo que significa que usted puede añadir o reemplazar las baterías a medida que la tecnología avanza aún más.

Si lo pensamos, la historia de la computadora no es tan diferente. En un principio, eran enormes en tamaño y costo y limitadas en su capacidad, pero simultáneamente tenían un enorme potencial. Luego llegó la computadora personal que sólo unos pocos elegidos podían poseer. Ya no eran de tamaño masivo, pero todavía tenían un costo prohibitivo para la mayoría, y sólo habían empezado a rascar la superficie de su potencial. Hoy en día, las usamos en las muñecas, las utilizamos como nuestros teléfonos, y las utilizamos para escribir idiomas (códigos) que han cambiado, y continúan cambiando, el mundo.

Si le dijera que alrededor del 1 por ciento de los estadounidenses están utilizando actualmente computadoras, usted cerraría este libro y me descartaría -y con razón. La razón por la cual las microrredes recién están al borde de su avance a las masas es debido a desafíos similares en tamaño, costo y capacidad. Incluso una gran parte del 1 por ciento que han elegido inteligentemente la energía solar la están utilizando sin reserva de batería, por estas mismas razones.

Los enormes cubos que pesan varias toneladas y están siendo utilizados para alimentar pequeños pueblos, bases militares, lugares de interés histórico tales como la isla de Alcatraz, e incluso campus universitarios, no son en absoluto prácticos para el señor y la señora Jones -con autos en el garaje, piscinas en el patio, y ningún otro espacio disponible en los suburbios. Y la mayoría de personas que viven en zonas rurales, quienes pueden tener la superficie, pueden no tener el ingreso discrecional para financiar una de estas micro-bestias cuando el costo era considerado demasiado alto inclusive para propietarios acomodados de sistemas privados de energía

solar.

Pero al igual que las computadoras antes que ellas, las baterías que (con un sistema de energía solar fotovoltaico) crean el sistema de microrred de circuito cerrado han evolucionado incluso más allá de lo que ya ha visto. Lo sé porque Mycrogrid y nuestros socios de almacenamiento de energía avanzada los han desarrollado y los están produciendo para su distribución masiva.

En la actualidad, las baterías para propietarios residenciales y empresariales están en o alrededor del escenario original de la computadora personal. Son lo suficientemente pequeños para la casa, todavía son caros, y tienen capacidad limitada pero un enorme potencial. Es ese potencial en el que nos hemos centrado en nuestro desarrollo de Mycrogrid. Este es un tema que profundizaré el último capítulo.

Incluso con el progreso, no hay una batería que sea lo suficientemente pequeña para adopción masiva con capacidad de almacenar energía suficiente para alimentar un hogar entero indefinidamente, por no hablar del vecindario y más allá. Con los rápidos avances en la tecnología, ello llegará pronto- pero actualmente las microrredes en general sobresalen en tres cosas:

1. Proporcionar energía de reserva en caídas de voltaje, apagones y desastres naturales.
2. Proporcionar suficiente almacenamiento para alimentar los mayores gastadores de energía en el hogar o la oficina. Son cargadas con energía solar durante el día y permiten que el propietario extraiga pequeñas cantidades de energía de la red por la noche cuando la demanda en el sistema y las tarifas son menores -arbitraje de energía.
3. Descargue sus baterías para eliminar los cargos por demanda.

Volviendo a la comparación de la batería de ion litio, las baterías de almacenamiento de las microrredes son similares en que con el tiempo se convertirán en una necesidad práctica.

CORTA EL CORDÓN
Pero en relación con el suministro de energía, las baterías que pone en sus equipos electrónicos se parecen más a la red debido a que tienen una capacidad finita y vida útil. Tiene que seguir pagando por ellos para beneficiarse, tiene que confiar en el distribuidor para que estén disponibles, y no siempre funcionan como se anuncia.

Dado que las baterías de almacenamiento de microrred son recargables utilizando la química ion litio en ellas, normalmente hay más costo inicial que en generaciones anteriores de baterías recargables que utilizaban plomo-ácido o una química similar. Sin embargo, las baterías de ion litio están diseñadas para durar durante más tiempo. También tienen una mayor densidad de energía, lo que permite más almacenamiento en el mismo espacio y aumentan aún más su valor.

Si un sistema de energía solar tiene la capacidad de revertir su medidor, entonces, ¿cuánto mejor es que en lugar de almacenar esa energía extra en la red a expensas de estar atado a la compañía de servicios, sea capaz de depositarla en ahorros de almacenamiento y conservar su energía?

No sólo la ingeniería, diseño y fabricación de baterías de almacenamiento de microrred ha avanzado, también lo ha hecho su tecnología. Atrás han quedado los días de las unidades de control obsoletas que eran tan intuitivas como el programar un cuadro de control de riego. Hoy en día, estos sistemas son controlados con la misma bonita e intuitiva interfaz digital a la que nos hemos acostumbrado con nuestros dispositivos personales, permitiéndole tocar una pantalla y cambiar al instante el perfil eléctrico de su hogar o negocio con la seguridad de gestión de energía proporcionada por su microrred.

En el futuro que usted y yo podemos lograr juntos, no sólo la energía solar, sino también la eólica, geotérmica, y quién sabe qué otras tecnologías de energías renovables proporcionarán toda la energía necesaria para la microrred de circuito cerrado, liberando para siempre al propietario de la poco fiable y costosa red. Piense en lo que eso significa. ¡Eso es seguridad sin precedentes, mi amigo! Es fácil perderse si nos detenemos en "no se preocupe más por los cortes de energía." Si ello fuera tan superficial, el beneficio sólo podría significar un menor número de velas quemadas o de espinillas magulladas.

¿Qué se significa esto?

- ✓ no más sustitución de todos esos comestibles en mal estado
- ✓ no más perderse el último pelotazo del gran juego o el momento "ajá" de su película favorita cuando su televisor se apaga
- ✓ no más duchas frías en Navidad cuando el calentador de agua eléctrico se apaga
- ✓ no más ser vulnerable cuando algún trabajador de la compañía de servicios a quien usted nunca ha conocido, que trabaja en un lugar en el que usted nunca he estado, estropea la red al cortar

accidentalmente una línea eléctrica

CORTA EL CORDÓN

Hablando de vulnerables, ¿qué pasa con los desastres naturales? Aquí en California, son terremotos e incendios. En otros lugares hay tornados, temporadas de huracanes, vientos del noreste, tsunamis, deslizamientos de tierra e inundaciones. Hay pocos lugares en nuestro gran país donde ninguno de los anteriores sea un riesgo, y si no podemos controlarlos, usted puede apostar su factura de electricidad a que las empresas de servicios tampoco tienen control sobre ellos. El liberarse del riesgo de los cortes de energía que se producen inevitablemente como resultado debería ser suficiente para inspirar a cualquiera a por lo menos considerar la alternativa solar y de microrred más pronto que tarde.

Cuando se combinan con el suministro de energía renovable e independiente de la energía solar, estas baterías sólo pueden ser una balsa salvavidas al momento de escribir esto en el verano de 2015, pero el sistema de circuito cerrado de microrredes que está surgiendo será una poderosa nave capaz de soportar las más feroces tormentas, mientras que la red se hunde como el Titanic que es.

Repasemos:

- ✓ En el capítulo 1, desacreditamos los estereotipos asociados a la vida fuera de la red.
- ✓ En el capítulo 2, desmentimos mitos comunes que rodean a la energía solar.
- ✓ En el capítulo 3, con suerte -mencionamos sus temas candentes para cambiar a la energía solar y prepararse para añadir almacenamiento de batería.
- ✓ En el capítulo 4, le mostramos cómo la energía solar le ayudará a conservar más de su dinero duramente ganado.
- ✓ En el capítulo 5, le mostramos cómo puede ayudar a salvar el medio ambiente a la vez que ahorra dinero.
- ✓ En el capítulo 6, le mostramos cómo el ser parte

de este renacimiento solar sirve para superar los estereotipos generacionales. Una Nueva Era

- ✓ En el capítulo 7, mencionamos los beneficios de la implementación de la tecnología solar y de microrredes para los propietarios de empresas y los defensores que siembran las semillas en el paradigma empresarial.
- ✓ En el capítulo 8, hablamos acerca de la relevancia, el legado, y cómo lo hacemos para crear la era de microrredes de hoy tendrá un impacto en las vidas de las generaciones futuras.
- ✓ Y acabamos de dar una última mirada a cómo se verá el mundo siendo testigos del amanecer de esa época, incluso ahora.

Después de todo ello, mi sincera esperanza es que usted tenga una mejor apreciación, comprensión, pasión y motivación para abrazar la energía solar, para adoptar una microrred en el hogar y en el lugar de trabajo, y para actuar ahora.

Las microrredes son alimentadas por energía solar, eólica, geotérmica, y otros medios renovables que aún no han sido desarrollados. Imagínelo. No más apagones programados. No más cortes de luz por mal tiempo. No depender de una red inestable ni ser vulnerable a errores humanos le causen problemas, le hagan perder dinero en productos perecederos perdidos, y perder tiempo de trabajo y datos cuando su computadora se apaga.

Lo único que hace que toda esa la libertad generada por microrredes sea una posibilidad para el mañana, en lugar de una realidad hoy en día, es la batería. Como he señalado, hay muchas grandes mentes que trabajan en la tecnología de baterías, pero siendo tipo de competidor que quiere estar en el juego y no mirar desde la barrera, decidí saltar a la palestra y he estado trabajando con muchas de esas grandes mentes en una forma de entregarle una mayor capacidad de microrredes.

CORTA EL CORDÓN

La joven pareja que compró "Indio Dos", llamada así debido a su ciudad, hizo que Mycrogrid instalara almacenamiento en su casa, la cual cuenta con un sistema Sonnenbatterie de 16 kWh emparejado con su sistema existente de energía solar SunPower DC 12 kW. Debido a que



su objetivo principal para el almacenamiento era la gestión de energía y la capacidad de ahorrar dinero, ellos querían ser estratégicos acerca de cuándo se descargaban las baterías para de ayudar a eliminar cualquier cargo o costo de energía por hora pico. Estuvieron muy entusiasmados con el monitoreo de Mycrogrid, el cual les daba en sus teléfonos móviles una vista detallada segundo a segundo de su producción solar real, el consumo

de energía de su hogar, y el estado de carga de la batería 24-7. Todos los cambios a este seguimiento basado en web se realizaban de forma automática.

A medida que el almacenamiento de batería aumenta en densidad en el corto plazo, el personal de Mycrogrid puede intercambiar sus baterías de ion litio por las baterías de almacenamiento más avanzadas y compacta. Mycrogrid les ahorrará dinero, y al mismo tiempo, optimizará la red eléctrica central de su compañía de servicios. Su sistema, junto con las decenas de miles que entrarán en línea en los próximos años, reducirá la demanda pico de energía al tiempo que contribuirá a la fiabilidad de la red, lo que significa aplazar costosas actualizaciones de mantenimiento de red que causan costos adicionales para los usuarios de servicios públicos.



CAPÍTULO DIEZ

MYCROGRID®

Autocitándome en modo de cerebritito solar, "Entender el futuro de la generación de la energía natural distribuida (microrredes) está en las soluciones de almacenamiento (baterías). En 2014, fundé Mycrogrid para ofrecer sistemas avanzados de batería inteligente para aumentar el ahorro de energía en conjunto con los principales fabricantes de baterías." Entramos con Mycrogrid para exactamente lo que se lee -es *mi* microrred ... mi electricidad, mi elección.

Mycrogrid permite ahorrar costos de energía de:

- Menor compra de electricidad de la red y servicios de transmisión
- Menor costo de interconexión de recursos
- Mejoras de fiabilidad y calidad de electricidad para la macrorred antigua existente
- Mayor integración de energías renovables- menos carbono y otras emisiones
- Mayor seguridad durante apagones de la macrorred -refugio seguro

CORTA EL CORDÓN

Y, por supuesto, Mycrogrid fue creado con la esperanza de que el aumento en accesibilidad y un sistema más intuitivo y capaz alentaría una mayor participación de gente como usted, para acelerar la modernización de la red y cambiar a tantos como podamos hacia una arquitectura de red descentralizada y a una menor dependencia de los recursos a escala de las empresas de servicios. El sistema actual Mycrogrid que utilizamos para nuestra reserva de emergencia y para mitigar el uso de energía para nuestros principales aparatos de oficina/cocina cabrá en su garaje y es monitoreado y controlado desde una pantalla táctil digital.

Mycrogrid es simplemente la marcha de la independencia habilitada por la expansión de la tecnología al ámbito de las energías renovables. Usted puede controlar las luces y la seguridad de su casa en su teléfono inteligente desde otro país. En poco tiempo, usted será capaz de hacer lo mismo con su microrred personal utilizando una batería del tamaño de una trituradora de papel y sin necesidad de medidor.

Como la primera empresa de instalación solar acreditada por NABCEP (Junta de Profesionales Certificados de Energía de América del Norte) en América, Renova Solar sirve a clientes residenciales y comerciales en el sur de California. Después de todo, hemos dicho que tiene que comerse el elefante un bocado a la vez: California por sí misma es un elefante. Pero si usted es uno de nuestros vecinos del sur de California, todavía no ha cambiado a la energía solar, y mis palabras le han inspirado a verla más de cerca, háganos. Estaremos honrados de ayudarle a tomar una decisión informada acerca de la energía solar, ya sea que le proporcionemos o no su nuevo sistema.

En cuanto a nuestra oferta de almacenamiento de batería Mycrogrid, tenemos toda la intención de poner esta tecnología a disposición de cualquiera y todos los que deseen ser parte del renacimiento del corte de cordón, sin importar dónde viva en los Estados Unidos.

Lo que me lleva a mi invitación formal ...

CONSIDERACIONES FINALES

En Renova Solar se nos conoce como la opción "Local. Más Brillante. Mejor." para el diseño solar, instalaciones y mantenimiento de todos los sistemas de energía solar en EL ÁREA (nuestros o de ellos) a través de nuestro programa de inspección y mantenimiento RenovaPLUS (los sistemas de energía solar necesitan un cuidado regular, como cualquier otra cosa de gran valor). Con nuestras soluciones Mycrogrid, estamos ganando el derecho a ser conocidos nacionalmente como un líder en tecnología de microrredes de bucle cerrado.

Ahora ya sabe cómo funciona (solar + batería = microrred).

Usted sabe que la tecnología ya está aquí y está lista para usarse.

Usted sabe cómo las microrredes ofrecen independencia, fiabilidad, ahorro y seguridad.

Usted sabe cómo los sistemas Mycrogrid son más rentables que los sistemas de energía solar solos.

Y con suerte, ahora comparte mi visión de un futuro más brillante a la vuelta de la esquina.

Lo único que queda es que usted se haga responsable de su decisión. Si desea obtener más información acerca de la energía solar y de si es o no adecuada para usted, le invito a visitar nuestro sitio Web en www.renova.solar hoy. Si está listo para ahondar más acerca de microrredes, busque en www.mycrogrid.solar.

Le ofrezco mis más sinceras gracias por invertir su tiempo conmigo aquí, y espero que se considere mejor informado por haberme leído.

GLOSARIO

Como recurso, hemos añadido este glosario solar con las definiciones de algunos de los términos técnicos más comunes relacionados con la energía solar y tecnologías fotovoltaicas (PV), incluyendo aquellos que tienen que ver con electricidad, generación de energía, y energía solar concentrada (CSP) de la Oficina de Eficiencia Energética y Energía renovable. Se pueden encontrar más definiciones en energy.gov/eere/sunshot/solar-energy-glossary.

AES.* Es el acrónimo de Advanced Energy Storage - tecnologías que convierten la electricidad en energía, la almacenan, y luego la convierten de nuevo en electricidad utilizable en un momento posterior.

corriente alterna (AC). Un tipo de corriente eléctrica, cuya dirección se invierte a intervalos o ciclos regulares. En los Estados Unidos, el estándar es de 120 reversiones o 60 ciclos por segundo. las redes de transporte de energía eléctrica utilizan AC porque el voltaje puede controlarse con relativa facilidad.

ahorros anuales solares. Los ahorros anuales solares de un edificio solar son los ahorros de energía atribuibles a una función solar en relación con las necesidades de energía de un edificio no solar.

matriz. Ver **matriz fotovoltaica (PV)** .

corriente de matriz. La corriente eléctrica producida por una matriz fotovoltaica cuando se expone a la luz solar.

tensión de servicio de matriz. La tensión producida por una

matriz fotovoltaica cuando se expone a la luz solar y se conecta a una carga.

sistema autónomo. Ver *sistema independiente.*

equilibrio de sistema. Representa todos los componentes y costes distintos a los módulos/matriz fotovoltaicos. Incluye costos de diseño, terreno, preparación de sitio, instalación de sistema, estructuras de soporte, costos de acondicionamiento, operación y mantenimiento de electricidad, almacenamiento indirecto, y costos relacionados.

batería. Dos o más células electroquímicas encerradas en un recipiente y eléctricamente interconectadas en una disposición en serie/paralelo apropiada para proporcionar la tensión de servicio y niveles de corriente requeridos. En uso común, el término batería también se aplica a una sola célula si ésta constituye la totalidad del sistema de almacenamiento electroquímico.

capacidad disponible de la batería. La carga total máxima, expresada en amperios-hora, que puede ser extraída de una célula o batería bajo un conjunto específico de condiciones de operación, incluyendo velocidad de descarga, temperatura, estado inicial de carga, edad y voltaje de corte.

capacidad de batería La carga eléctrica total máxima, expresada en amperios-hora, que una batería puede suministrar a una carga bajo un conjunto específico de condiciones.

célula de batería. La unidad de operación más simple de una batería de almacenamiento. Se compone de uno o más electrodos o placas positivos, un electrolito que permite la conducción iónica, uno o más electrodos o placas negativos, separadores entre placas de polaridad opuesta, y un contenedor para todo lo anterior.

ciclo de vida de la batería. El número de ciclos, a una profundidad de descarga especificada, que una célula o batería

CORTA EL CORDÓN puede sufrir antes de no cumplir con sus criterios especificados de capacidad o eficiencia de rendimiento.

capacidad de energía de la batería. La energía total disponible, expresada en vatios-hora (kilovatios-horas), que se pueden extraer de una célula o batería completamente cargada. La capacidad de energía de una célula dada varía con la temperatura, velocidad, edad y tensión de corte. Este término es más común para los diseñadores de sistemas que para la industria de las baterías, donde capacidad por lo general se refiere a amperios-hora.

almacenamiento de energía de batería. Almacenamiento de energía utilizando baterías electroquímicas. Las tres aplicaciones principales para los sistemas de almacenamiento de energía de batería incluyen la reserva rodante en estaciones generadoras, nivelación de carga en subestaciones, y control de picos el lado del cliente del medidor.

vida de la batería El período durante el cual una célula o batería es capaz de funcionar por encima de un nivel de rendimiento de capacidad o eficiencia especificados. La vida puede ser medida en ciclos y/o años, dependiendo del tipo de servicio al que se destine la célula o batería.

Asociación de Industrias de Energía Solar de California (CALSEIA).* Una asociación sin fines de lucro que se centra en la promoción de los intereses comunes de la industria solar de California, ayudando a hacer del mercado de energía solar en California el más robusto en los Estados Unidos.

capacidad (C). Ver **capacidad de la batería.**

célula (batería). Una unidad individual de un dispositivo electroquímico capaz de producir tensión continua mediante la conversión de energía química en energía eléctrica. Una batería por lo general se compone de varias células eléctricamente conectadas entre sí para producir voltajes más altos (A veces los términos célula y batería se utilizan indistintamente). Ver

también *célula fotovoltaica (PV)*.

GLOSARIO

carga. El proceso de añadir energía eléctrica a una batería.

concentración fotovoltaica (CPV). Una tecnología solar que usa lentes o espejos para concentrar la luz solar sobre células solares de alta eficiencia.

energía solar concentrada (CSP). Una tecnología solar que utiliza espejos para reflejar y concentrar la luz solar sobre los receptores que convierten la energía solar a calor. Esta energía térmica se utiliza para producir electricidad con una turbina de vapor o un motor de calor que acciona un generador.

concentrador. Un módulo fotovoltaico, el cual incluye componentes ópticos tales como lentes (lente de Fresnel) para dirigir y concentrar la luz solar sobre una célula solar de área más pequeña. La mayoría de matrices de concentradores deben mirar directamente o seguir al sol. Pueden aumentar cientos de veces el flujo de energía de la luz solar.

conductor. El material a través del cual se transmite la electricidad, tal como un cable eléctrico o línea de transmisión o de distribución.

eficiencia de conversión. Ver *eficiencia (conversión)*

fotovoltaica. corriente. Ver *corriente eléctrica*.

ciclo. La descarga y subsiguiente carga de una batería.

días de almacenamiento. El número de días consecutivos que sistema autónomo cumplirá con una carga definida sin aporte de energía solar. Este término está relacionado con la disponibilidad del sistema.

corriente continua (DC). Un tipo de transmisión y distribución de electricidad por el cual la electricidad fluye en una dirección a través del conductor, por lo general con

CORTA EL CORDÓN.
voltaje relativamente bajo y corriente alta, que se utiliza para aplicaciones típicas de uso doméstico de 120 o 220 voltios. La DC debe ser convertida a corriente alterna, su opuesto.

descarga. La extracción de energía eléctrica de una batería.

factor de descarga. Un número equivalente al tiempo en horas durante el cual una batería se descarga a corriente constante, normalmente expresado como un porcentaje de la capacidad total de la batería, es decir, C/5 indica un factor de descarga de cinco horas. Relacionado con ***velocidad de descarga.***

velocidad de descarga. La velocidad, por lo general expresada en amperios o tiempo, en el que la corriente eléctrica es extraída de la batería.

desconexión. Conmutador utilizado para conectar o desconectar componentes en un sistema fotovoltaico.

recursos energéticos distribuidos (DER). Una variedad de tecnologías de generación de electricidad pequeñas y modulares que se pueden combinar con sistemas de almacenamiento y gestión de energía y utilizarse para mejorar el funcionamiento del sistema de suministro de electricidad, ya sea que estas tecnologías estén o no conectadas a una red eléctrica.

generación distribuida. Un término popular para la generación de electricidad localizada o en el lugar.

electricidad distribuida. término genérico para cualquier fuente de alimentación situada cerca del punto en el que se utiliza la electricidad, al contrario de una alimentación central. Véase también *sistemas independientes*.

sistemas distribuidos. Sistemas que están instalados en o cerca del lugar en el que se utiliza la electricidad, a diferencia de los sistemas centrales que suministran electricidad a las redes. Un sistema fotovoltaico residencial es un sistema distribuido.

corriente eléctrica. El flujo de energía eléctrica (electricidad) en un conductor, medido en amperios.

red eléctrica. Un sistema integrado de distribución de electricidad, usualmente cubriendo un área grande.

electricidad. La energía resultante del flujo de partículas cargadas, tales como electrones o iones.

electrón. Una partícula elemental de un átomo con una carga eléctrica negativa y una masa de 1/837 de un protón; los

electrones rodean el núcleo de carga positiva de un átomo y ^{CORTA EL CORDÓN} determinan las propiedades químicas de un átomo. El movimiento de los electrones en un conductor eléctrico constituye una corriente eléctrica.

energía. La capacidad de hacer trabajo; diferentes formas de energía se pueden convertir en otras formas, pero la cantidad total de energía sigue siendo la misma.

arbitraje de activos de energía* La práctica aprovechar una diferencia de precio entre dos o más elementos para obtener una combinación de ofertas que capitaliza el desequilibrio.

auditoría energética. Una encuesta que muestra cuánta energía se utiliza en una casa, la cual ayuda a encontrar maneras de utilizar menos energía.

densidad de energía. La relación entre la energía disponible por libra, por lo general utilizada para comparar baterías de almacenamiento.

tarifa de inyección (FIT). Una política de energía renovable que por lo general ofrece una garantía de: pagos a los propietarios de proyectos por kWh total de energía renovable producida; acceso a la red; y contratos estables a largo plazo (15-20 años). También llamadas políticas de precio fijo, políticas de precios mínimos, contratos de oferta estándar, leyes de alimentación, pagos de energía renovable, dividendos de energía renovable y tarifas renovables avanzadas.

preparado para el futuro* Diseñar un sistema que sea de naturaleza modular de modo que se puedan añadir y/o reemplazar componentes individuales según sea necesario cuando se requieran más componentes o hayan disponibles componentes más avanzados, como en la sustitución de baterías en un sistema de microrred al desarrollarse modelos más nuevos que almacenan más energía.

sistema conectado a la red. Un sistema eléctrico o de energía solar fotovoltaica (PV) en el cual el generador fotovoltaico actúa como una planta generadora central, suministrando energía a la red.

sistema de red interactiva. Ver *sistema conectado a la red*.

inversor. Un dispositivo que convierte la electricidad de corriente continua a corriente alterna, ya sea para sistemas autónomos o para suministrar energía a una red eléctrica.

IOU.* Empresa de servicios propiedad de inversionistas.

kilovatio (kW). Una unidad estándar de energía eléctrica igual a 1.000 vatios, o el consumo de energía a una velocidad de 1.000 julios por segundo.

kilovatio-hora (kWh). 1.000 vatios que actúan durante un período de una hora. El kWh es una unidad de energía 1 kWh=3600 kJ.

vida. El período durante el cual un sistema es capaz de operar por encima de un nivel de rendimiento especificado.

costo del ciclo de vida. El costo estimado de poseer y operar un sistema fotovoltaico durante el período de su vida útil.

defectos inducidos por luz. Defectos, tales como enlaces colgantes, inducidos en un semiconductor de silicio amorfo después de su exposición inicial a la luz.

carga. La demanda en un sistema de producción de energía; el consumo de energía o el requerimiento de una pieza o grupo de equipos se expresa habitualmente en términos de amperios o vatios en referencia a la electricidad.

corriente de carga (A). La corriente requerida por el dispositivo eléctrico.

CORTA EL CORDÓN **macrored.*** Otra palabra para la red utilizada por una empresa de servicios.

megavatio (MW). 1.000 kilovatios o 1 millón de vatios; medida estándar de la capacidad de generación de energía eléctrica de una planta.

megavatio-hora. 1.000 kilovatios-hora o 1 millón de vatios-hora.

microrred.* Un sistema que se compone de una fuente de energía renovable, como por ejemplo solar, junto con un almacenamiento de energía avanzado, más frecuentemente baterías.

módulo Ver **módulo fotovoltaico (PV).**

Mycrogrid/RenovaPLUS Mycrogrid.* Una compañía creada específicamente para crear, diseñar, fabricar e instalar componentes relacionados con sistemas de energía de microrredes.

Código Eléctrico Nacional (NEC) Contiene directrices para todo tipo de instalaciones eléctricas. La edición 1984 y posteriores del NEC contienen el Artículo 690, "Sistemas Fotovoltaicos Solares", el cual se debe seguir al instalar un sistema fotovoltaico.

Junta de Profesionales Certificados de Energía de América del Norte (NABCEP).* Una corporación sin fines de lucro con la misión de apoyar y trabajar con las industrias, profesionales, y partes interesadas de energía renovable y eficiencia energética para desarrollar e implementar programas de certificación y acreditación de calidad para los profesionales.

135 **sobrecarga.** Forzar corriente en una batería completamente cargada. La batería se puede dañar si se sobrecarga durante un período prolongado.

demanda/carga pico. La demanda o carga de energía máxima en un período de tiempo especificado.

fotón. Una partícula de luz que actúa como una unidad individual de energía.

fotovoltaico(s) (PV). Perteneciente a la conversión directa de luz en electricidad.

matriz fotovoltaica (PV). Un sistema interconectado de módulos fotovoltaicos que funcionan como una unidad individual de producción de electricidad. Los módulos se ensamblan como una estructura discreta, con soporte o montura común. En sistemas más pequeños, una matriz puede consistir en un solo módulo.

célula fotovoltaica (PV). El elemento semiconductor más pequeño dentro de un módulo fotovoltaico para realizar la conversión inmediata de la luz en energía eléctrica (voltaje de corriente continua y corriente). También llamada una *célula solar*.

eficiencia de conversión fotovoltaica (PV). La relación de la energía eléctrica producida por un dispositivo fotovoltaico a la potencia de la luz solar incidente en el dispositivo.

dispositivo fotovoltaico (PV). Un dispositivo eléctrico de estado sólido que convierte la luz directamente en electricidad de corriente continua con características de voltaje y corriente que son una función de las características de la fuente de luz y de los materiales y el diseño del dispositivo. Los dispositivos fotovoltaicos solares están hechos de diferentes materiales semiconductores, tales como silicio, sulfuro de cadmio, telurio de cadmio y arseniuro de galio, en estructuras monocristalinas, policristalinas o amorfas.

efecto fotovoltaico (PV). El fenómeno que se produce cuando los fotones, las "partículas" en un rayo de luz, liberan los

electrones de los átomos que golpean. Cuando esta propiedad de la luz se combina con las propiedades de los semiconductores, los electrones fluyen en una dirección a través de una unión, creando una tensión. Con la adición de circuitería, la corriente fluirá y habrá disponible energía eléctrica.

generador fotovoltaico (PV). El total de cadenas PV de un sistema de suministro de energía fotovoltaica, los cuales están interconectados eléctricamente.

módulo fotovoltaico (PV). El conjunto más pequeño y protegido del medio ambiente, esencialmente plano, de células solares y piezas auxiliares como interconexiones, terminales y dispositivos de protección tales como diodos destinados a generar energía de corriente continua bajo la luz solar no concentrada. El miembro estructural (transporte de carga) de un módulo puede ser o bien la capa superior (superestrato) o la capa posterior (sustrato).

panel fotovoltaico (PV). A menudo se utiliza indistintamente con módulo PV (especialmente en sistemas de un solo módulo), pero con más precisión utilizado para referirse a una colección de módulos conectados físicamente (es decir, una cadena laminada de módulos utilizada para obtener una tensión y corriente deseadas).

sistema fotovoltaico (PV). Un conjunto completo de componentes para la conversión de luz solar en electricidad por el proceso fotovoltaico, incluyendo la matriz y el equilibrio de los componentes del sistema.

sistema fotovoltaico-térmico (PV/T). Un sistema fotovoltaico que, además de convertir la luz solar en electricidad, recoge la energía térmica residual y proporciona calor y electricidad en forma utilizable. También se conoce como sistema de energía total o instalación térmica solar.

potencia. La cantidad de energía eléctrica disponible para trabajar, medida en caballos, vatios o Btu por hora. GLOSARIO

acondicionamiento de potencia. El proceso de modificación de las características de la energía eléctrica (por ejemplo, invertir la corriente directa a corriente alterna).

equipo de acondicionamiento de potencia. equipos eléctricos, o electrónica de potencia, que se utiliza para convertir la energía de un generador fotovoltaico en una forma adecuada para su uso posterior. Un término colectivo para el inversor, convertidor, regulador de carga de batería, y diodo de bloqueo.

eficiencia de conversión de potencia. La relación de potencia de salida a potencia de entrada del inversor.

densidad de potencia. La relación de potencia disponible de una batería a su masa (W/kg) o volumen (W/l).

PV. Ver *fotovoltaico(s)*.

sistemas remotos. Ver *sistemas independientes*.

vida útil de baterías. El lapso de tiempo, bajo condiciones especificadas, que una batería se puede almacenar de manera que conserve su capacidad garantizada.

silicio (Si). Un elemento químico semimetálico que es un excelente material semiconductor para dispositivos fotovoltaicos. Cristaliza su red cúbica centrada en cara como un diamante. Se encuentra comúnmente en arena y cuarzo (como óxido).

red inteligente. Un sistema inteligente de energía eléctrica que regula el flujo bidireccional de la electricidad e información entre centrales eléctricas y consumidores para controlar la actividad de la red.

costos blandos. Los costes no relacionados con el hardware de los sistemas fotovoltaicos, tales como financiación, permisos, instalación, interconexión e inspección.

célula solar. Ver *célula fotovoltaica (PV)*.

energía solar. Energía electromagnética transmitida desde el sol (radiación solar). La cantidad que llega a la tierra es igual a una mil millonésima parte de la energía solar total generada o el equivalente a aproximadamente 420 billones de kilovatios-hora.

Asociación de Industrias de Energía Solar (SEIA).* Una organización estadounidense sin fines de lucro cuyos miembros tienen por misión construir una sólida industria solar a través de la promoción y la educación.

panel solar. Ver *panel fotovoltaico (PV)*.

sistemas eléctricos de energía térmica solar. tecnologías de conversión de energía solar que convierten la energía solar en electricidad mediante el calentamiento de un fluido de trabajo para impulsar una turbina que acciona un generador. Ejemplos de estos sistemas incluyen sistemas de receptor central, antena parabólica, y colector solar.

sistema independiente. Un sistema fotovoltaico autónomo o híbrido no conectado a una red. Puede tener o no almacenamiento, pero la mayoría de sistemas independientes requieren baterías o alguna otra forma de almacenamiento.

batería de almacenamiento. Un dispositivo capaz de transformar la energía eléctrica a una forma química y viceversa. Las reacciones son casi completamente reversibles. Durante la descarga, la energía química se convierte en energía eléctrica y se consume en un circuito o aparato externo.

cadena. Un número de módulos o paneles fotovoltaicos interconectados eléctricamente en serie para producir la tensión de trabajo requerida por la carga.

almacenamiento del sistema. Ver *capacidad de la batería.*

vatio. La velocidad de transferencia de energía equivalente a un amperio bajo una presión eléctrica de un voltio. Un vatio es igual a 1/746 caballos de potencia o un julio por segundo. Es el producto de la tensión y la corriente (amperaje).

* Las definiciones han sido añadidas por el autor.

BIBIOGRAFIA

Battaglia, Alessandro. "On the Methods and Convenience of Using Solar Heat for Steam Engines." Presentado en el Encouragement Institute, Nápoles, Italia, 1884.

Berkley Lab, "Berkeley Lab Illuminates Price Premiums for U.S. Solar Home Sales," nota de prensa, 13 de enero de 2015, <https://newscenter.lbl.gov/2015/01/13/berkeley-lab-illuminates-price-premiums-u-s-solar-home-sales/>.

Greg Rouse y John Kelly, "Electricity Reliability: Problems, Progress and Policy Solutions," Galvin Electricity Initiative, 2011, http://www.galvinpower.org/sites/default/files/Electricity_Reliability_031611.pdf, consultado el 1 de junio de 2015.

"Hurricane Sandy: Covering the Storm," *New York Times*, 6 de noviembre de 2012, <http://www.nytimes.com/interactive/2012/10/28/nyregion/hurricane-sandy.html>, consultado el 1 de junio de 2015.

Mouchot, Augustine. *La Chaleur solaire et ses applications industrielles*. Gauthier-Villars: Paris, 1869.

Net Metering, *Issues & Policies*, sitio web SEIA, <http://www.seia.org/policy/distributed-solar/net-metering>, consultado el 1 de junio de 2015.

“Solar Industry Data,” Research & Resources, sitio web SEIA, <http://www.seia.org/research-resources/solar-industry-data>, consultado el 1 de junio de 2015.

Stephen Lacey, “Verizon Executive on \$40M Solar Investment: ‘It’s About Driving Shareholder Value,’” 26 de agosto de 2014, sitio web Greentech Media , <http://www.greentechmedia.com/articles/read/verizon-executive-on-investing-in-solar-its-about-driving-shareholder-value>, consultado el 1 de junio de 2015.

BP Reaches \$18.7 billion settlement over deadly 2010 spill. Wade, T., Reuters, 2 de julio de 2015.

<http://link.reuters.com/duz94w>

CORTA EL CORDÓN

