

Transferencia de Tecnología Aplicada: Algunos aspectos considerados en el estudio de impacto ambiental del Proyecto de Parque Generador Solar Fotovoltaico 46 MW, ubicado en Sáenz Peña, provincia del Chaco.

Grupo de Investigación en Gestión Ambiental de Redes Eléctricas de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNNE (*)

Palabras Claves: Solar, Fotovoltaico, Redes eléctricas, Evaluación de impacto ambiental.

Resumen.

El objetivo de esta publicación, es presentar algunos aspectos que han sido tenido en cuenta en la elaboración del EsIA de un Parque Solar Fotovoltaico Sáenz Peña 46 MW” cercano a la localidad de Saenz Peña (Provincia del Chaco). Se trata de un nuevo proyecto de planta generadora de energía eléctrica, en la cual la tecnología de generación se basa en la utilización de paneles fotovoltaicos. La potencia nominal del parque fotovoltaico solar, es de 45,84 MW AC alcanzando una potencia pico es 52,13 MW DC.

1. Introducción.

El Proyecto de la empresa comitente se inserta en la política global de desarrollo de explotaciones de energías renovables realizadas por inversores privados, esto requiere de una base institucional y jurídica perfectamente establecida para que pueda desarrollarse sistemática y armoniosamente dentro de una planificación preestablecida por la Nación y las provincias.

El Poder Ejecutivo Nacional reglamentó la Ley de Energías Renovables Ley N° 26.190, modificada por la Ley N° 27.191, la ley establece el marco regulatorio para el desarrollo de proyectos de inversión en energías renovables y generando las condiciones apropiadas para inversiones

(*) Director: Magister Ingeniero Emilio Fabián Scozzina efscozzina@gmail.com – Tel. Celular: 0362-15-4527366. Dr. Ciencias Biológicas José Luis Fontana. Magister Ingeniero Agrónomo Héctor Currie. Dra. Evangelina Villalva.

nacionales y extranjeras en un sector con enorme potencial de crecimiento.

Estableció como objetivo en una primera etapa alcanzar una participación en el consumo eléctrico de energías renovables del 8% al 31 de diciembre de 2017 y en una segunda etapa del 20% al 31 de diciembre de 2025.

Esta ley impuso a los Grandes Usuarios y Grandes Demandas (mayores a 300MW), obligaciones de autogeneración o compra progresiva de energía renovable hasta 2025 a fin de cumplir con las metas antes

indicadas.

La filosofía de la misma era la inversión y el desarrollo de las ER, además se estableció importantes beneficios impositivos, aduaneros y exenciones de pago de regalías únicos para los proyectos de inversión en energías renovables.

Las leyes de la provincia del Chaco exigen que se cumplan el procedimiento de EsIA, a través de su autoridad ambiental regulatoria, que es el Ministerio de Planificación y Ambiente.

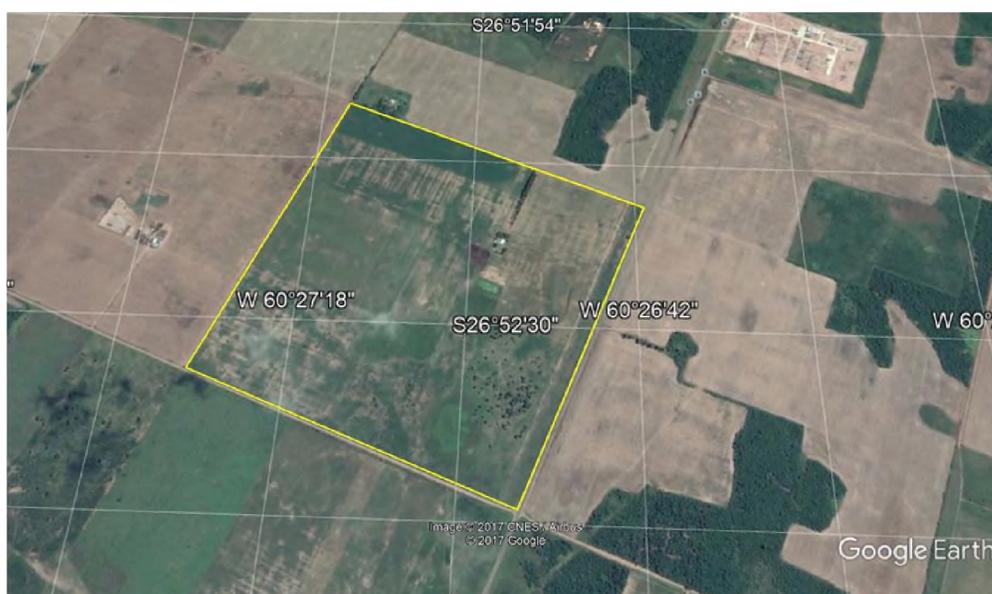


Gráfico N°1: Ubicación del Parque Solar Fotovoltaico, vista del terreno superficie del (1000 m x 982m), en la parte superior se puede ver la cercanía a la Estación Transformadora de 500KV Sáenz Peña. Sobre RN95.

2. Equipo de Trabajo.

Siendo que la naturaleza del estudio es multidisciplinaria y transversal a distintas áreas de conocimiento e incumbencias, se creó un equipo de trabajo Ad Doc, conformado por distintos profesionales expertos en la materia. A tal efecto, la

Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura, según la Resolución N°655/14 de del Consejo Directivo, creó el "Grupo de Investigación en Gestión Ambiental de Redes Eléctricas", para así poder atender las demandas y prestar servicios en la EsIA a proyectos de este tipo.

3. Metodología Utilizada.

Un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), es una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente, según la legislación, este debe ser presentado a la autoridad provincial competente.

Todos los procedimientos están enmarcados en Resoluciones N° 674/2013 y N° 024/2017 del Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica de la Provincia del Chaco.

La metodología aplicada para la elaboración de EsIA en el Parque Solar

FV, resultan de las combinaciones de valoraciones cualitativas, basado en el método de causa y efecto utilizado en la Matriz de Leopold.

A este método, se le adiciona las valoraciones cuantitativas en la identificación de impactos, por el Método Batelle-Columbus. Estos métodos son verdaderos clásicos, adaptables para en la determinación sistemática de impactos ambientales en distintos tipos de proyectos, como el caso de parques de generación fotovoltaica.

Método	Características
Batelle-Columbus	Método cuantitativo desarrollado para la evaluación de impactos ambientales. Permite la evaluación sistemática de los impactos de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos. Es fácilmente modificable a otros proyectos. Fue desarrollado en los Laboratorios de Batelle- Columbus, en 1972.
Matriz de causa efecto -Leopold	Método cualitativo de evaluación de impacto ambiental que fue creado en 1971.

Tabla N°1 Resumen de la metodología utilizada, para realizar la EsIA.

Como metodología particular se utilizó “el trabajo de campo”, es un método experimental para la alimentación de modelos teóricos o de simple obtención de datos específicos para responder preguntas concretas, que se hacen en las matrices de impacto.

Los EsIA comprenden una serie de análisis pormenorizados de impactos en el medio ambiente donde se desarrolla el proyecto parque SFV, el que está caracterizado por los siguientes medios y sus sub-sistemas: 1- Medio Inerte: aire, tierra, agua. 2- Medio Biótico: flora y fauna.

3- Perceptual: unidades de paisaje. 4- Socio-Económico: constituido por aspectos sociales, legales, (histórico-culturales-patrimoniales) y económicos de la población en la zona afectada por el proyecto.

Potenciando los impactos positivos, disminuyendo los negativos, con medidas concretas, objetivas y medibles, para así lograr una buena matriz de cumplimiento legal.

4. Generación diésel en la provincia de Chaco.

No se pretende abrir juicio sobre las situaciones o estrategias empleadas por el

estado Nacional para satisfacer la demanda de energía eléctrica en tiempo y forma. Solo queremos resaltar el hecho que se han instalado plantas de generación eléctrica diésel (Tipo Delibery), en la provincia del Chaco.

Nos referimos al hecho que para cubrir la demanda creciente ENARSA, diseñó el Plan Generación Distribuida I, II y III, e instaló generación eléctrica distribuida con generadores diésel en cinco localidades de la provincia de Chaco.

Si bien la localidad de Sáenz Peña obtiene energía eléctrica del sistema interconectado nacional, también cuenta con centrales del Programa Generación Distribuida funcionan actualmente combustibles líquidos derivados del petróleo.

Los costos asociados respecto de generación eléctrica diésel delibery son elevados. Es importante tener en cuenta que estos equipos de generación distribuida resultan en una solución transitoria, de modo que todos los usuarios del interior del país

puedan tener un normal abastecimiento. Su instalación permite el desarrollo económico y social de las regiones a las que el capital privado no se muestra interesado o la inversión en redes quedó retrasada.

A modo de ejemplo el impacto está dado por la emisión de CO₂ en la quema de diésel para la generación de energía eléctrica. Según datos de ENARSA el consumo de combustible por unidad de generación de 5MW a 100% de carga y condiciones de sitio (Factor de Potencia=0,8) es de 140 l/h. Considerando que los equipos van a funcionar de forma continua, el consumo de combustible por día de una planta de esta capacidad genera emisiones de CO₂ en un total de 73.234,2 Kilogramos de CO₂/Día.

A esto se suman al impacto ambiental de las piezas para refacciones y aceite lubricantes para mantener la disponibilidad óptima los equipos. La operación también requiere de combustible diésel almacenado en grandes tanques ubicados en el parque generador.

Generación de Energía Eléctrica Distribuida (GEED) Grupos Diesel		
Localidad de Chaco	MW	Etapas
Juan José Castelli	15	GEED I
Sáenz Peña I y II	20+15	GEED I
Las Palmas	6	GEED II
Charata	17,2	GEED II
Nueva Pompeya	4	GEED II
Villa Ángela	15	GEED II
Barranqueras	20	GEED V
San Martín	15	GEED V
Presidencia Roca	5	GEED V

Tabla N° 2 Generación tipo delibery, con generadores diésel en la provincia del Chaco, Fuente ENARSA.

Cambio de matriz energética local. de fuentes alternativas de energía
 En un contexto de caída de las reservas de petróleo y del nivel de extracción de hidrocarburos, es esencial invertir en el desarrollo y construcción

de fuentes alternativas de energía acordes a las potencialidades del país, en la tabla se puede ver la importancia del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Sáenz Peña.

Abastecimiento de Sáenz Peña.	Situación Actual.	Mejora con el proyecto Parque Solar Fotovoltaico.
Sistema Interconectado nacional 500KV.	Cuenta con interconexión	Cuenta con interconexión
GEED I (diesel 35 MW).	(diesel 35 MW).	(diesel 35 MW)
Energías Renovables, futuro parque SFV.	0	46 MW

Tabla N°3 Evolución de la matriz energética con el proyecto.

Resulta una contradicción que con el potencial de generación, partiendo de un recurso renovable, como lo es la energía Solar Fotovoltaica, no existan infraestructuras adecuadas para su proliferación en la provincia. Dejando de lado la generación diésel bien puede ser reemplazada o destinarla como reserva fría ante cualquier eventualidad o picos de demanda que puedan surgir en estas localidades.

Reducción de Gases Efecto Invernadero.

Está probado que la generación FV reducen la cantidad de gases de invernadero, comparados con los que emiten al generar energía eléctrica de forma tradicional.

Utilizar energía solar produce un gran impacto positivo en el medio ambiente, ya que se reducen la cantidad de combustibles fósiles utilizados para

generar esa misma energía, además no se emite ningún tipo de contaminante.

Los combustibles fósiles son los peores contaminantes y en contradicción los más eficientes desde el punto de vista tecnológico actual, pero contribuyen directamente a una mala calidad del aire además de otros problemas ambientales, debemos reconocer que el avance de la sociedad moderna se debe a ellos.

El medio ambiente no solo es dañado al quemar combustibles fósiles para obtener su energía si no que ambiente también se daña durante el proceso de extracción que se requiere hacer para obtener esos combustibles fósiles.

Cuando los combustibles fósiles son procesados en motores de combustión interna, se generan una enorme cantidad de desechos sólidos, muchos de ellos tóxicos. Estos desperdicios cuando no son dispuestos adecuadamente ocupan

espacios en rellenos sanitarios y se filtran a los depósitos de aguas, mientras que otra parte se dirige hacia las vías fluviales contaminando el agua y el suelo. Deben ser tratados como residuos peligrosos.

La instalación de un parque SFV interconectado a la red, no contamina ni química, ni acústicamente, siendo

recomendable para la conservación del medio ambiente o utilización de espacios no aptos para otras actividades, lo que no ocurre con las centrales diesel eléctricas que a pesar de tener límites permisibles por las autoridades del ambiente, siguen contaminando.

Emisiones del Diesel.
<p>Diesel C₁₂H₂₃: $4 C_{12}H_{23} + 71 O_2 \rightarrow 48 CO_2 + 46 H_2O + \text{energía}$</p> <p>4 mol C₅₀H₉₃ (167.3121 g/mol) \rightarrow 48 mol CO₂ (44 g/mol) $\Rightarrow 4 \times 167.3 = 669.25g \rightarrow$ $48 \times 44 = 2112g \Rightarrow 1000/669.25 \times 2112 = 3155.77g$</p> <p>1 kg of Diesel produce 3.16 kg of CO₂.</p> <p>1 litro diésel Diesel produce 2.63 kg of CO₂. (3155.8x0.832=2625.6)</p>
<p>Diesel C₅₀H₉₃: $C_{50}H_{93} + 193/4 O_2 \rightarrow 50 CO_2 + 93/2 H_2O + \text{energía}$</p> <p>1 mol C₅₀H₉₃ (694.27342 g/mol) \rightarrow 50 mol CO₂ (44 g/mol) $\Rightarrow 694.27g \rightarrow$ $50 \times 44 = 2200g \Rightarrow 1000/694.27 \times 2200 = 3168.8g$</p> <p>1 kg de Diesel produce 3.17 kg of CO₂.</p> <p>1 litro de Diesel produce 2.64 kg of CO₂. (3168.8x0.832=2636.44)</p>

Tabla N°4 Ejemplo de cálculo general de las emisiones para el combustible diésel.

Vida Útil.

La vida útil de un sistema fotovoltaico, lo definen la calidad de sus componentes, principalmente el módulo fotovoltaico, que constituye más del 60% del valor del sistema. El mantenimiento es escaso, pero necesario para lograr una vida más larga de la instalación, como segundo factor en importancia.

La vida útil de los restantes elementos que componen el sistema fotovoltaico, inversores y medidores, así como los elementos auxiliares, cableado, canalizaciones, cajas de conexión etc.,

es el de la vida útil típica de todo equipo electrónico y material eléctrico, la cual es compatible con la larga vida útil de todo sistema fotovoltaico, con el adecuado mantenimiento.

Los materiales en desuso son RAEE (Residuo de Aparato Eléctrico y Electrónico) puede considerarse en general como residuo peligroso ya que contienen sustancias como tierras raras, silicio entre otras. Esto debe ser tratados según lo establece la Leyes N° 7.345 y N°3.496 de la Provincia del Chaco y ley Nacional de Residuos Peligrosos Ley N° 24.051.

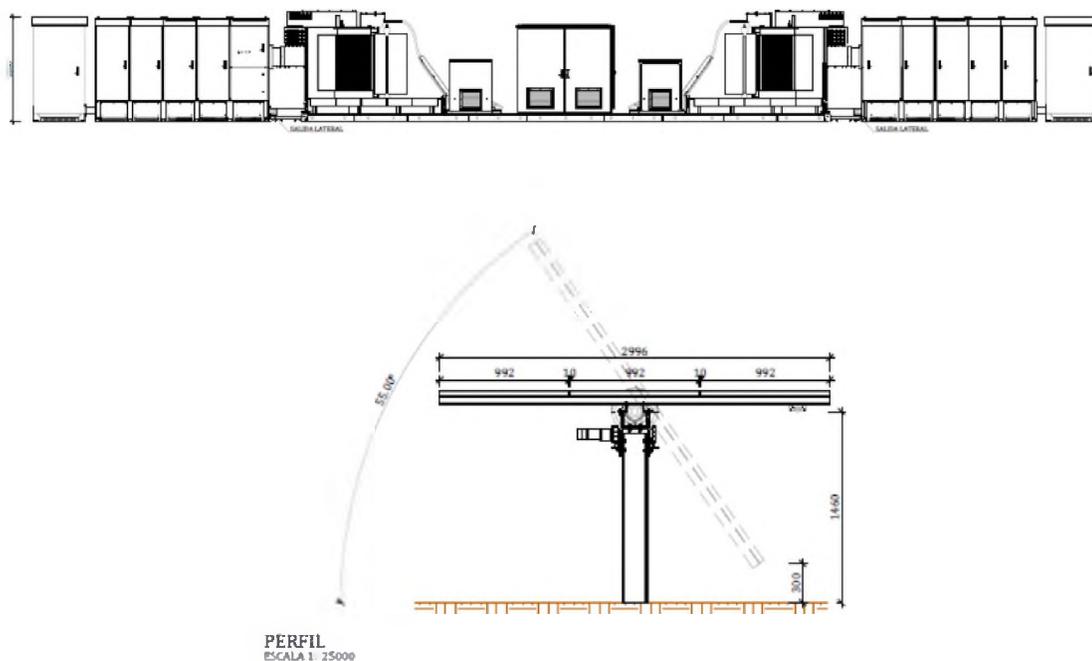


Gráfico Nº2 Centro de Inversores y estructura de seguidores solares.

La vida útil de este proyecto será de 25 años. No obstante, al término de dicho periodo se evaluará mantener en operación la planta, pudiendo alargar su vida útil en 10 años más, por sucesivas actualizaciones tecnológicas ó up grade.

Conclusiones.

El sector de las energías renovables resulta un ejemplo de la necesidad de concretar acuerdos de explotación en los sectores públicos y privados, el principal motivo es que, sin la ayuda pública, esta industria tiene dificultades para desarrollarse, porque su explotación posterior resulta onerosa, pero en constante expansión por su potencial y limitaciones

de recursos naturales.

La instalación de un Parque Solar FV aporta a la mejora del desarrollo local sustentable, y constituyen una infraestructura imprescindible básica, para permitir el desarrollo y evitar el desarraigo, en una zona de creciente actividad económica como es centro chaqueño. Socioeconómicamente, ayudan al dinamismo comercial y la prestación de servicios; además de distender las situaciones de conflicto con los usuarios, que se dan con los picos consumo.

Según los cálculos (2016) de la Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER), en los próximos 5 años, el sector de las energías renovables podría crear alrededor de 60.000 nuevos empleos.

Si las energías renovables se difunden en nuestro país, también lo hará la generación de puestos de trabajo con mano de obra calificada, además del desarrollo industrial asociado que explotara la abundancia de los recursos naturales que poseemos.

La energía solar, ayuda a no

contaminar el medio ambiente, con beneficios comunitarios universales, para el bienestar de los seres vivos. La implantación del sistema de generación SFV repercute directamente en la disminución de las emisiones de CO₂, y por tanto la reducción de la contaminación atmosférica, y del efecto invernadero.