

**ESTUDIO PN/ANTE-PROYECTO:**

# **ESTUDIO PN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CHACLACAYO 100 MW**



## INDICE

### I. INTRODUCCION A LA ENERGIA RENOVABLE

1. Que es la Energía Renovable
2. Matriz Energética del Peru
3. Previsiones de crecimiento

### II. PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

1. La Energía Fotovoltaica en el mundo
2. La energía Fotovoltaica en Perú
3. La radiación en Perú.
4. Atlas de Radiación

### III. REGULACIÓN NORMATIVA

1. Legislación de Perú
2. Incentivos Tributarios
3. Procedimientos. Subasta

### IV. POSIBLES UBICACIONES EN FUNCION DE LA RADIACION

1. Requisitos de ubicación. SEIN
2. Posibles lugares. Generación Distribuida
3. El lugar idóneo

### V. DEMANDA ENERGETICA.VARIACIONES

1. Variación de la Demanda
2. Variación de la Población
3. Variación del PIB

### VI. ANALISIS DE PRECIOS ENERGETICOS

1. Resultados de las últimas subastas
2. Precios en mercado libre y tendencias
3. Incrementos de precios por otros conceptos

### VII. ANALISIS DAFO

1. Fortalezas
2. Oportunidades
3. Debilidades
4. Amenazas

### VIII. PLAN FINANCIERO

1. Necesidades de inversión
2. Financiación
3. Previsión de Producción
4. Previsión de Precio de Venta
5. Previsión de Gastos
6. Datos económicos de la instalación
7. Cuenta de resultados/Tesorería/Gráficos
8. Conclusiones

# I. INTRODUCCION A LA ENERGIA RENOVABLE

## 1. Que es la Energía Renovable

Se denomina Energía Renovable a la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales.

En función de su grado de desarrollo tecnológico y a su nivel de penetración en la matriz energética de los países, las Energías Renovables se clasifican en Energías Renovables Convencionales y Energías Renovables No Convencionales. Dentro de las primeras se considera a las grandes centrales hidroeléctricas; mientras que dentro de las segundas se ubica a las generadoras eólicas, solares fotovoltaicas, solares térmicas (termo solares), geotérmicas, mareomotrices, de biomasa y las pequeñas hidroeléctricas.

El aprovechamiento de las fuentes de energía renovable por el hombre es muy antiguo. Desde muchos siglos antes de nuestra era, energías renovables como la solar, eólica e hidráulica eran aprovechadas por el hombre en sus actividades domésticas, agrícolas, artesanales y comerciales. Esta situación prevaleció hasta la llegada de la Primera Revolución Industrial del Siglo XVIII, cuando las energías renovables debieron ceder su lugar a los recursos fósiles como el petróleo y el carbón que en ese momento se ofrecían como fuentes energéticas abundantes y baratas. La revolución industrial desencadenó también los cambios sociales y económicos que dieron lugar al posterior desarrollo la gran industria hidroeléctrica considerada hoy como fuente energética renovable convencional.

Las **energías renovables** se plantean actualmente como una alternativa a las denominadas energías convencionales. Representan otra opción a las energías que son por lo general altamente contaminantes. Constituyen el 20% de la energía consumida y son también denominadas energías blandas o limpias siendo su ventaja más significativa su respeto hacia el **medio ambiente**.

Sus características principales son:

- Son limpias no generan residuos de difícil eliminación.
- Su impacto ambiental es reducido. No producen emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Se producen de forma continua por lo que son ilimitadas.
- Evitan la dependencia exterior de otras fuentes (gasóleo), son autóctonas.
- Son complementarias. Pueden alternar con otros tipos de energía.

## 2. Matriz Energética del Peru

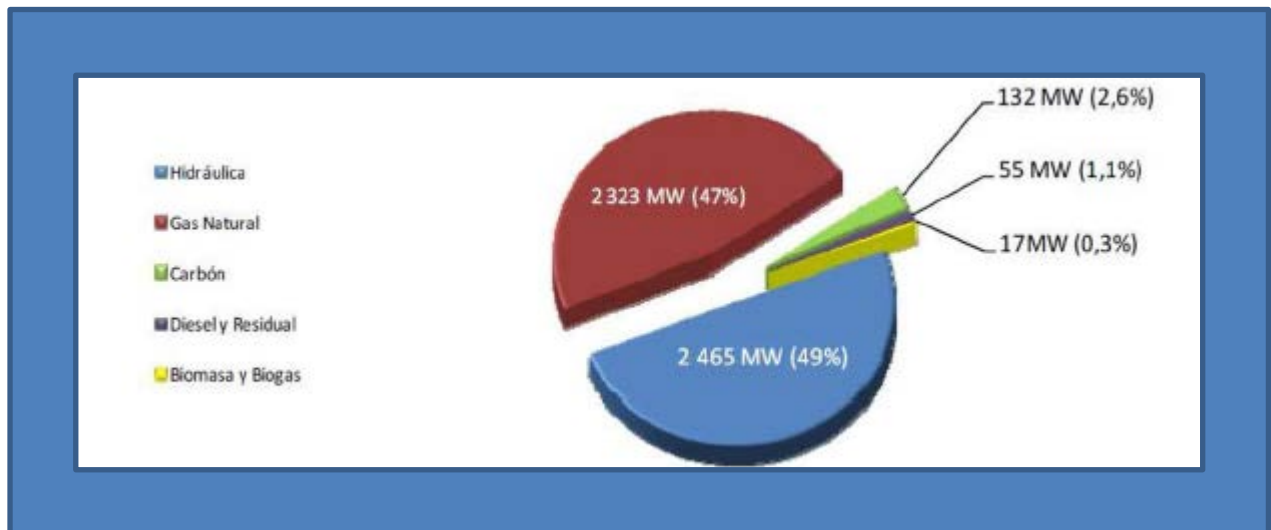
La Matriz energética del Perú ha evolucionado de la siguiente forma pasando de una fuerte ponderación de la energía Hidráulica a una matriz menos hidráulica por la aparición del desarrollo de los descubrimientos de Camisea (Campos de Gas)

### Generación de electricidad en el Perú

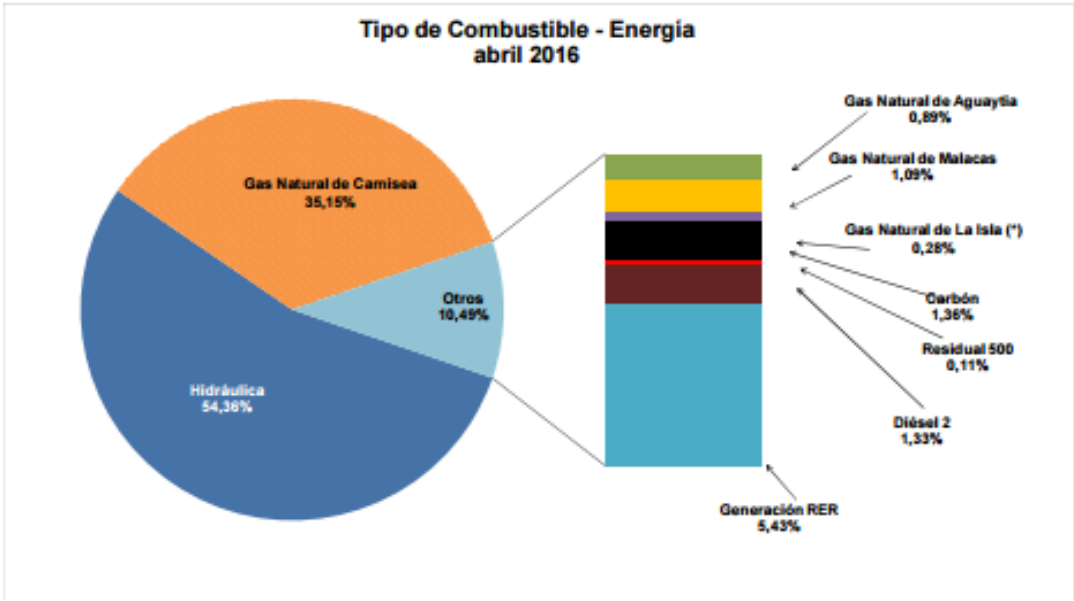


Como podemos apreciar en el año 2002 la ponderación hidráulica era del 85%.

En el año 2012/2013 la matriz había evolucionado de la siguiente forma



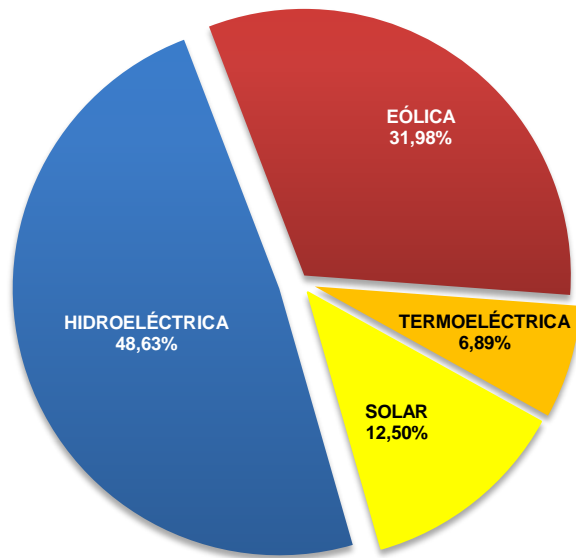
Y en la actualidad



El último año la generación de energía RER fue la siguiente:

**POR TIPO DE GENERACIÓN CON RER  
2015**

TIPO	ENERGÍA (GW.h)	PARTICIPACIÓN (%)
HIDROELÉCTRICA	898.2	48.63
EÓLICA	590.7	31.98
TERMOELÉCTRICA	127.3	6.89
SOLAR	231.0	12.50
<b>TOTAL RER</b>	<b>1 847.2</b>	<b>100.00</b>



### 3. Previsiones de crecimiento

Las previsiones de crecimiento son GRANDES, a pesar que en la última subasta RER sólo se ha adjudicado una sola planta Fotovoltaica.

Perú inicia su periplo en el mundo FOTOVOLTAICO en el año 2011 conectando las primeras plantas en el año 2012. Desde entonces como podemos ver en los datos anteriores en el año 2015 produce 231 Gwh. Y a pesar de lo dicho anteriormente de la subasta RER son muchas empresas venidas de fuera que quieren desarrollar sus proyectos energéticos fotovoltaicos, dado el gran recurso de radiación que posee el País.

## II. PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO DE LA ENERGÍA FOTOVOLTAICA

### 1. La Energía Fotovoltaica en el mundo

Ha influido en su evolución la eficiencia conseguida en los paneles y su abaratamiento.

Cada día, los sistemas fotovoltaicos van tomando más importancia a la hora de generar energía. En Alemania, la energía fósil ya no es tan rentable, y la energía solar está entrando con fuerza.

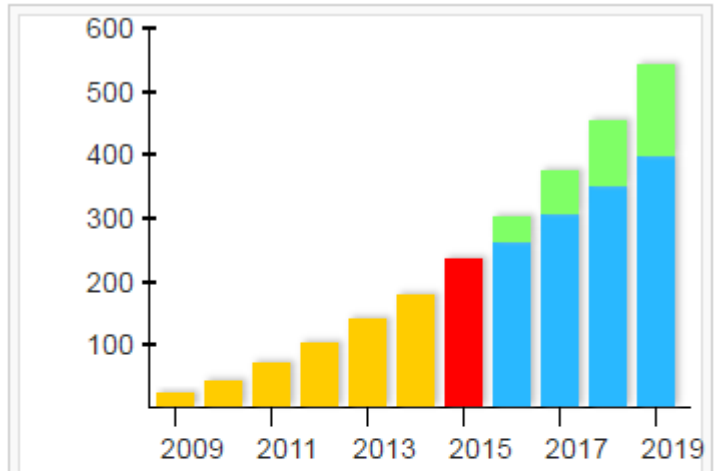
Una de las razones para que la energía solar esté en ascenso es porque los aspectos económicos se han vuelto a favor de este tipo de energía. Un exceso de paneles solares, hechos en su mayoría en China, ha hecho bajar su precio en un 62% desde 2010, cayendo desde los US\$1,87 por watt a cerca de US\$ 0,71.

Alemania es, junto a Japón, China y Estados Unidos, uno de los países donde la fotovoltaica está experimentando un crecimiento más vertiginoso. A finales de 2015, se habían instalado en todo el mundo cerca de 230 GW de potencia fotovoltaica,43 convirtiéndola en la tercera fuente de energía renovable más importante en términos de capacidad instalada a nivel global, después de las energías hidroeléctrica y eólica, y supone ya una fracción significativa del mix eléctrico en la Unión Europea, cubriendo de media el 3,5 % de la demanda de electricidad y alcanzando el 7 % en los períodos de mayor producción.43

La considerable potencia instalada en Alemania (38 GW en 2014) ha protagonizado varios récords durante los últimos años. En junio de 2014, produjo hasta el 50,6% de toda la demanda eléctrica del país durante un solo día, alcanzando una potencia instantánea por encima de 24 GW,44 45 46 lo que equivale a la potencia de generación de casi 25 centrales nucleares trabajando a plena capacidad.47

Según informes de Greenpeace, la fotovoltaica podrá suministrar electricidad a dos tercios de la población mundial en 2030. Y según un estudio publicado en 2007 por el Consejo Mundial de Energía, para el año 2100 el 70 % de la energía consumida será de origen solar

### 2. La energía Fotovoltaica en Perú



Potencia fotovoltaica instalada en el mundo (en GW). Datos históricos hasta 2014 y previsión hasta 2019.

- Datos históricos
- Estimación para 2015 (+55 GW, 233 GW)
- Previsión moderada 396 GW en 2019
- Previsión optimista 540 GW en 2019

Fuente: SPE, Global Market Outlook 2015,<sup>39</sup>:14 junto con las previsiones de la industria para 2015.<sup>nota 2</sup>

En el **Perú**, país con alta radiación solar, hasta ahora (hace muy pocos años) estaba utilizando la misma para usos de telecomunicación y cada vez más en la industria por ejemplo en la agricultura para el bombeo de agua, en minas y otros sectores. Como se puede apreciar en instalaciones generalmente aisladas, debidos principalmente a que existen todavía gran parte de consumidores alejados del Sistema de Energía Interconectado (SEIN)

Desde el año 2010-2011 en que se proyectan parques para conectar a la red, Perú inicia el desarrollo de plantas fotovoltaicas de 20 Mw para su conexión a la red e incorporarlos a la Matriz energética del país

Y podemos ver que hemos pasado a generar una cantidad de energía en el último año respetable 231 Gwh.

Si bien es cierto que todavía pequeña su evolución en el tiempo se espera muy alentadora. Pues si bien los precios energéticos son bajos la radiación es significativamente mayor que en otros lugares **LO QUE COMPENSARÍA LA BALANZA**

### **3. La Radiación en Perú**

El recurso de La radiación en Perú es alto. Es uno de los mal altos del mundo. El Atlas de Energía Solar del Perú (SENAMHI, 2003) establece que la zona de mayor potencial del país se encuentra en la costa sur, en las regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna (entre los 16° y 18° de latitud sur), con un promedio anual de energía solar incidente diaria que estaría en un rango de 6.0 a 6.5 kWh/m<sup>2</sup>. Otras zonas con alta disponibilidad diaria, entre 5.5 a 6.0 kWh/m<sup>2</sup>, se encontrarían en la costa norte, en las regiones de Piura y Tumbes (entre los 3° y 8° de latitud sur), y en gran parte de la sierra, sobre los 2.500 msnm. La zona de menores valores de energía solar en el Perú es la selva, en las regiones de Loreto, Ucayali y Madre de Dios, que registran valores de 4.5 a 5.0 kWh/m<sup>2</sup>, con una zona de mínimos valores en el norte de la región Loreto (entre los 0° y 2° de latitud sur). No obstante, la alta dispersión de las poblaciones en estas zonas y su particular geografía (escasez de caídas hidráulicas y de recurso eólico) determinan que muchas veces la energía solar fotovoltaica sea la opción más conveniente, a pesar de la menor disponibilidad.

### **4. Atlas de Radiación**

El gobierno peruano a través del Ministerio de Energía y Minas y a través de otros organismos públicos (SENAMIH) ha desarrollado el proyecto de ATLAS DE ENERGIA SOLAR DEL PERU, Lima 2003

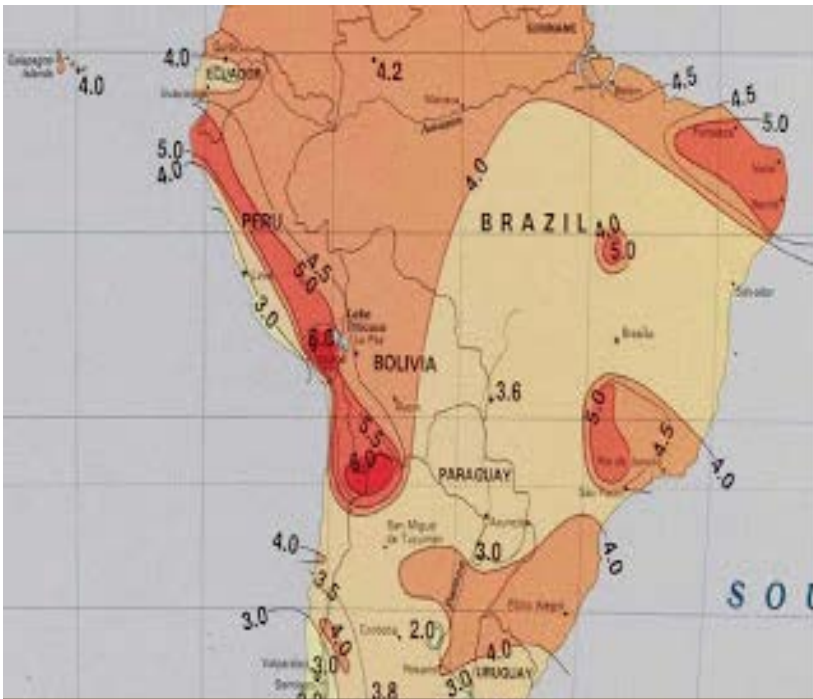
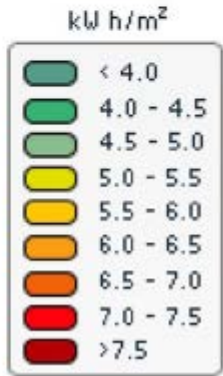
En él se recogen los datos más importantes tanto la información meteorológica como de irradiación de las más importantes estaciones repartidas por el estado

De igual forma la distribución de la radiación en el año por latitud





**Perú: Mapa Solar.  
Radiación media  
anual.**



Como se puede apreciar en la foto de arriba la zona costera que va desde el norte de Chile hasta casi el sur de Ecuador es la que mayor energía aporta.

### III. REGULACIÓN NORMATIVA

#### 1. Legislación de Perú

Marco Regulatorio:

D.L. N°1002 (2008-05-02) Ley para Promover la Generación de Electricidad con Energía Renovables.

D.S. N°012-2011-EM (2011-03-23) Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables.

LeyM°26848 (1997-07-29) Ley Orgánica de Recursos Geotérmicos

D.S. N°019-2010-EM (2010-04-08) Reglamento de la Ley Orgánica de Recursos Geotérmicos

D.L. N°973 (2007-03-10) Ley que establece el Régimen Especial de Recuperación Anticipada del IGV.

D.L. N°1058 (2008-06-28) Ley que establece el Beneficio de la Depreciación Acelerada para Proyectos Hidroeléctricos y otras Renovables.

#### 2. Incentivos Tributarios

Además tenemos que destacar los incentivos tributarios ligados a estas energías

**Régimen de Recuperación Anticipada del IGV:** Por el Decreto Legislativo N°793 (marzo 2007), las inversiones en energías renovables pueden acogerse al Régimen de Recuperación Anticipada del IGV (inversión mín. de USD 5 Millones; periodo mín. de pre-operatividad de 02 años).

**Depreciación acelerada** para efecto del pago del Impuesto a la Renta: El Decreto Legislativo N° 1058 (junio 2008) establece el beneficio de la depreciación acelerada, hasta de 20% anual, para la inversión en proyectos hidroeléctricos y otros recursos renovables.

#### 3. Procedimientos. Subasta

Principales características del Marco Regulatorio:

- Recursos Energéticos Renovables (RER): Biomasa, eólico, solar, geotérmico, mareomotriz e hidroeléctrica hasta 20 MW.
- Despacho preferencial. (Se considerará costo variable de producción igual a cero).
- Energía Requerida RER hasta 5% de la Producción Nacional Anual durante los primeros cinco (5) años (sin incluir las hidroeléctricas).
- La Energía Requerida se cubre mediante Subastas.
- Los postores ofertan cantidad de energía y precio.

#### Principales Requisitos para ser Postor:

- El principal requisito para ser Postor es tener estudio de pre-factibilidad, el cual deberá cubrir, como mínimo, 12 meses de mediciones del RER y no podrá tener una antigüedad mayor de 3 años respecto a la fecha de convocatoria de subasta.
- Los equipos a instalar deberán ser nuevos, y en ningún caso deberán tener una antigüedad de fabricación mayor a 2 años, acreditado mediante certificado del fabricante.
- Presentación de Garantías de "Seriedad de Oferta" y de "Fiel Cumplimiento".

#### Principales características de la Subasta

- Las Bases de la Subasta las elabora y aprueba el MEM. La convoca y conduce OSINERGMIN.
- Convocatoria a subastas con periodicidad de 2 años.
- En las Bases se establece la participación de cada tecnología RER para cubrir la Energía Requerida en la Subasta.
- Los postores ofertan cantidad de energía y precio unitario.
- Las ofertas se presentan y evalúan por tipo de tecnología RER. El factor de competencia es el precio ofertado.

#### Principales características del Marco Regulatorio

- Al adjudicatario RER se le otorga un contrato de suministro de energía por 20 años, con precio garantizado (Tarifa de Adjudicación-TA-).
- Como contraparte, el adjudicatario RER debe suministrar la energía anual comprometida (Energía Adjudicada -EA-) en su oferta.
- Si durante un año, no cumple con suministrar el 100% de la EA, su TA se reduce (para ese año) proporcionalmente al incumplimiento (Factor de Corrección).
- El adjudicatario RER, vende su energía en el Mercado de Corto Plazo a Costo Marginal adicionalmente percibe una Prima que garantiza los ingresos por la energía suministrada (hasta la EA) valorizada a la correspondiente TA.

## IV. POSIBLES UBICACIONES EN FUNCION DE LA RADIACION

Los posibles puntos de ubicación de las plantas que nosotros deseamos ubicar serán los que cumplan con las premisas:

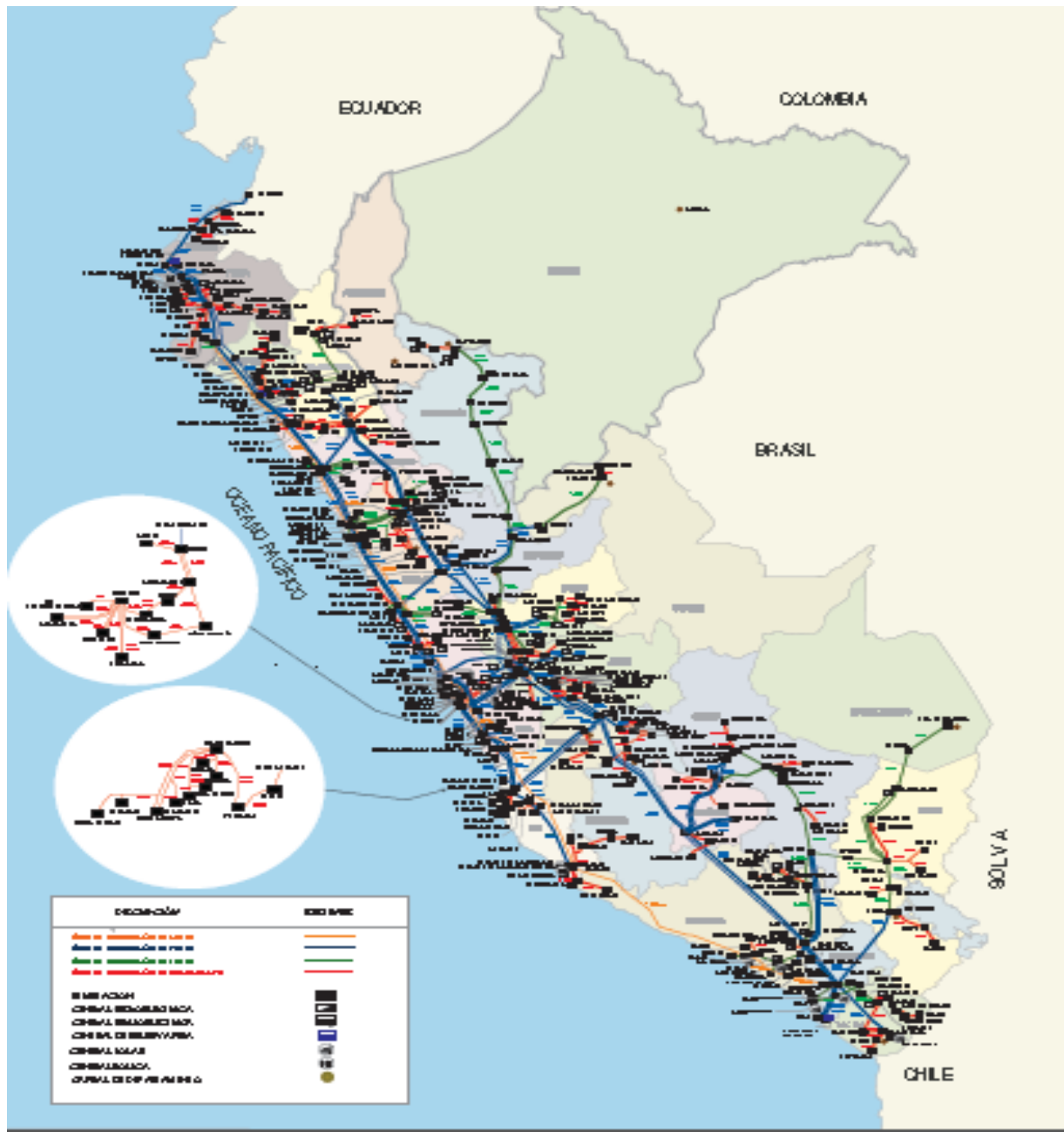
- Alta radiación incidente, que se cumple en casi todo el país
- No demasiada temperatura para que los módulos no trabajen con temperaturas elevadas que reduzcan la eficiencia de los módulos. Altura media por encima de 1000 msnm

- Distancia no muy lejana a líneas de Media Tensión o Alta Tensión que nos permita la inyección de la energía generada a la red

### 1. Requisitos de ubicación. SEIN

Si no existen líneas de evacuación de la energía generada no puede haber planta conectada a la red. Y si la distancia del punto de conexión hasta la Planta es alta puede hacer el proyecto de inversión inviable. Por ese motivo se deberá de tener en cuenta la posición y el trazado de las líneas existentes en las zonas dónde nosotros evaluemos la posición de la Llant de Generación Fotovoltaica.

Nos conviene pues conocer el trazado del Sistema Eléctrico Interconectado **SEIN**.



En el gráfico aparece todo el Sistema interconectado.

Para una mayor claridad y detalle visitar el link:

<http://www.coes.org.pe/Portal/Operacion/CaractSEIN/MapaSEIN>

## **2. Posibles lugares y alternativas. Generación Distribuida**

Como empresa tenemos varias alternativas de ubicación de la planta:

1-Podemos instalar una planta, participar en la subasta y ser adjudicatarios de un contrato RER que nos permite durante 20 años vender una parque (el que se oferte) de Kwh al precio de adjudicación y después de esos 20 años vender el resto del tiempo que dure la planta al mejor precio de mercado.

2- Construir la planta a través de un fondo de inversión y vender directamente a la Red la energía producida. Ahora puede resultar justo el precio pero en el futuro los precios de la energía van a subir y el mercado potencial de los países que rodean a Perú marcará el precio de referencia. Tanto Brasil como Chile demandarán energía a los países fronterizos, eso más el crecimiento poblacional del Perú harán crecer los precios del Kwh muy por encima de las tasas de inflación

3- Construir la planta a través de un fondo de inversión y buscar a un “Gran Consumidor” de energía, pactar y firmar un contrato entre las partes para servirle la energía que genere la Planta Fotovoltaica a ese “Gran Consumidor”. De esta forma el GC se beneficia y tiene asegurados los precios de la energía a un precio determinado, al menos parte de ella. Y por otra nosotros aseguramos los ingresos a un plazo de tiempo a largo plazo y a poder ser durante la vida útil de la planta.

4- Construir la planta y vender nuestra producción de energía a una compañía o bien Transmisora o bien Distribuidora. En cualquiera de ambos casos, como las redes son muy largas, tienen muchas pérdidas y hay nodos que plantean problemas. Esos nodos con alto porcentajes de pérdidas serían los adecuados para inyectar nuestra energía generada en la Planta. Esto último es lo que se conoce con **generación distribuida**, generar al lado de los centros de consumo de tal forma que por las Redes de líneas se transfiera la menos cantidad de energía (Intensidad).

En estos lugares lo importante es negociar con las compañías para inyectar la energía a los precios convenientes para ambas partes, que por supuesto debe ser muy superiores a los precios de mercado y de subasta RER

## **3. El lugar idóneo**

El lugar idóneo será dentro de la franja de mayor índice de radiación y cerca de un punto de conexión con alto índice de pérdidas y si a estos dos requisitos le podemos sumar que esté a un nivel del mar sobre 1000 metros sería idóneo

Así pues de las posibles ubicaciones hemos llegado a la conclusión que tenemos una ubicación que cumple con los tres requisitos, el lugar:

<b>Municipio:</b>	<b>Chaclacayo</b>
C.P.:	
Provincia:	Lima
COORDENADAS UTM:	306278,35 E
	8670393,07S
HUSO	18L

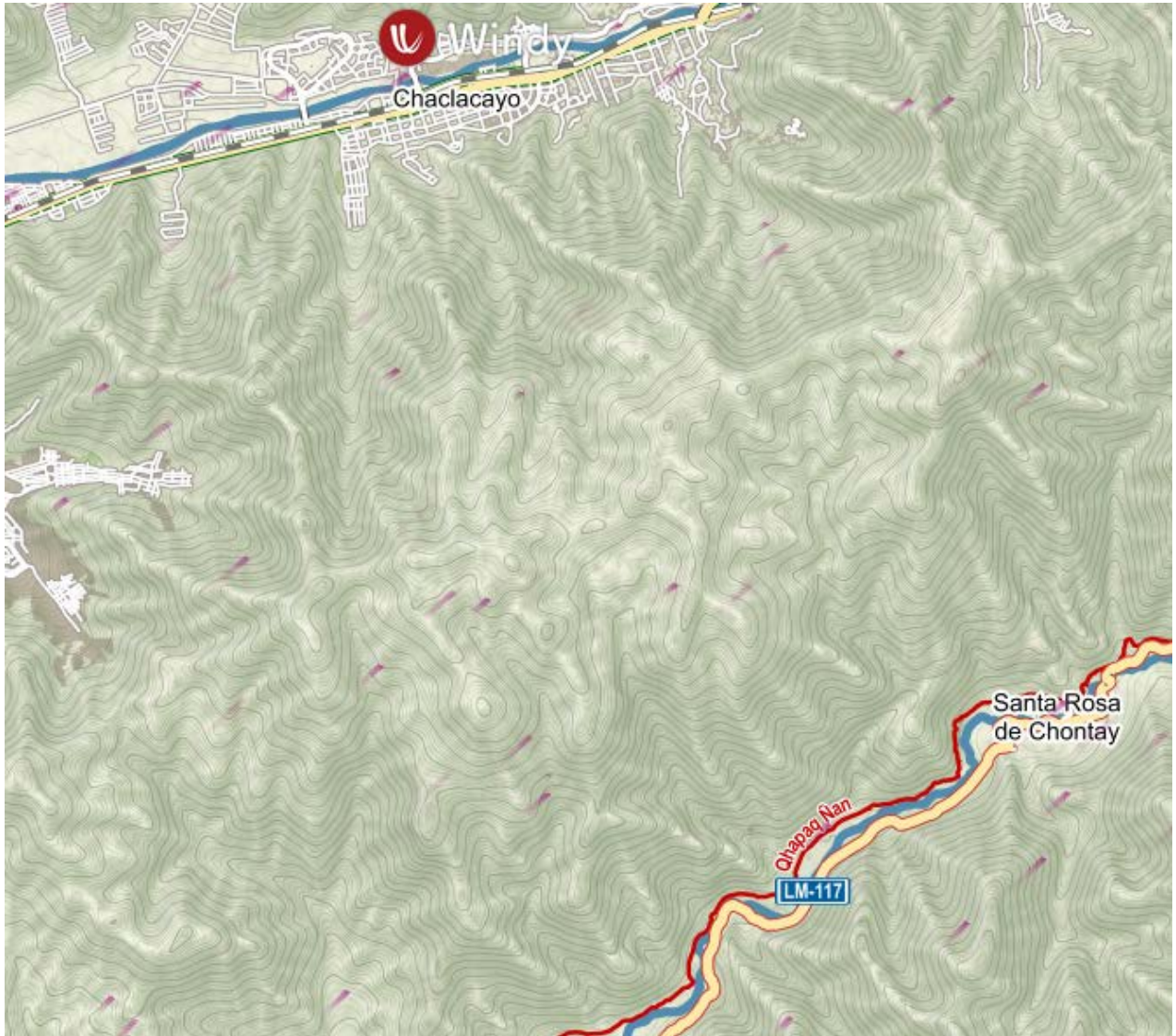
Se platea la ubicación de la **planta de 100 Mw** en áreas conjuntas del mismo terreno propiedad del mismo dueño, a desarrollar en diferentes fases según los fondos o recursos se vayan consiguiendo para ello.

La finca en cuestión se haya en el distrito de Chaclacayo entre los siguientes hitos:

LOMAS DE CHACLACAYO - DISTRITO DE CHACLACAYO Y CIENEGUILLA				
Nº	Pto.	Distancia	Este	Norte
01	12A-13A	792.22 ML	309960.000	8668840.000
02	15A-14A	826.80 ML	310300.000	8667500.000
03	14A-14	1,250.00 ML	311000.000	8667940.000
04	14-13	1,653.71 ML	310040.000	8669550.000
05	15-12	4,000.00 ML	311000.000	8669999.713
06	12-11	2,370.00 ML	311000.000	8674000.000
07	11-10	144.22 ML	313370.000	8674000.000
08	10-09	254.95 ML	313450.000	8674120.000
09	09-08	346.48 ML	313400.000	8674370.000
10	08-07	2,450.00 ML	312740.000	8674900.000
11	07-06	1,735.41 ML	310500.000	8675260.000
12	06-05	543.14 ML	310050.000	8675160.000
13	05-04A	2,071.73 ML	309320.000	8675040.000
14	04A-03A	1,705.00 ML	308251.148	8674701.689
15	03A-12U	480.86 ML	309627.332	8673895.424
16	12U-10D	494.86 ML	309917.000	8673525.000
17	10D-10C	285.18 ML	309392.662	8673328.324
18	10C-10B	1044.68 ML	309268.742	8673154.780
19	10B-4	2,308.00 ML	307624.000	8672278.000
20	4-3	281.71 ML	307120.000	8674400.000
21	3-2A	922.38 ML	306858.921	8674418.205
22	2A-11A	553.04 ML	306809.617	8673684.319
23	11A-7A	591.56 ML	306487.610	8673293.296
24	7A-12A	644.33 ML	306130.441	8673746.516
25	12A-A7D	364.60 ML	306238.241	8674254.624
26	A7D-80A	654.80 ML	305918.688	8674198.430
27	80A-B23	3,462.05 ML	305540.000	8673770.000
28	B23-17	3,316.98 ML	305080.323	8670564.210
29	17-16A	2,440.00 ML	309000.000	8669000.000

Entre las cuencas del Río Rimas y del río Lurín





La finca en cuestión dispone de espacio suficiente para albergar plantas moduladas de 10 Mw, tiene una altitud media superior a 1400 metros y posee una línea de evacuación para conectarnos al SEIN



## V. DEMANDA ENERGETICA.VARIACIONES

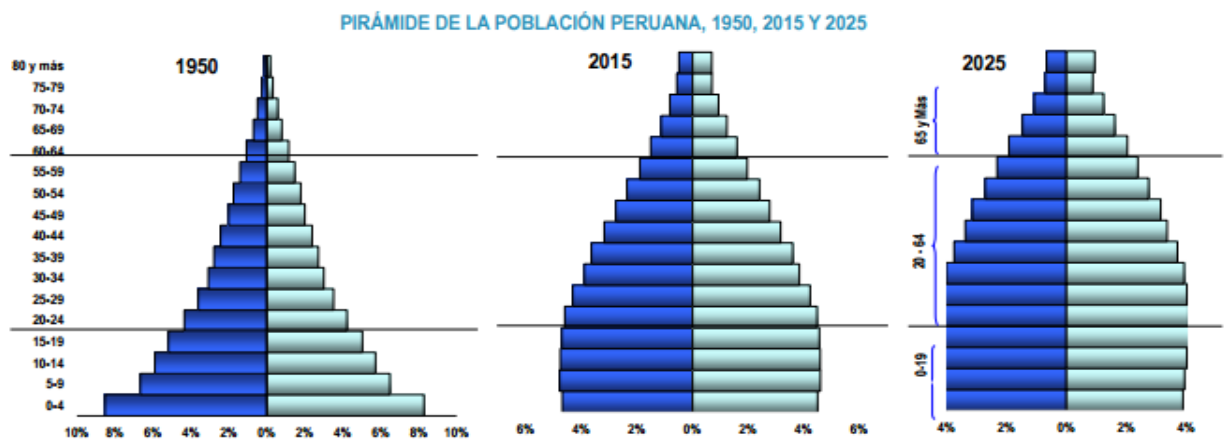
### 1. Variación de la Demanda

La demanda de energía en el Perú de los últimos años ha sido espectacular.

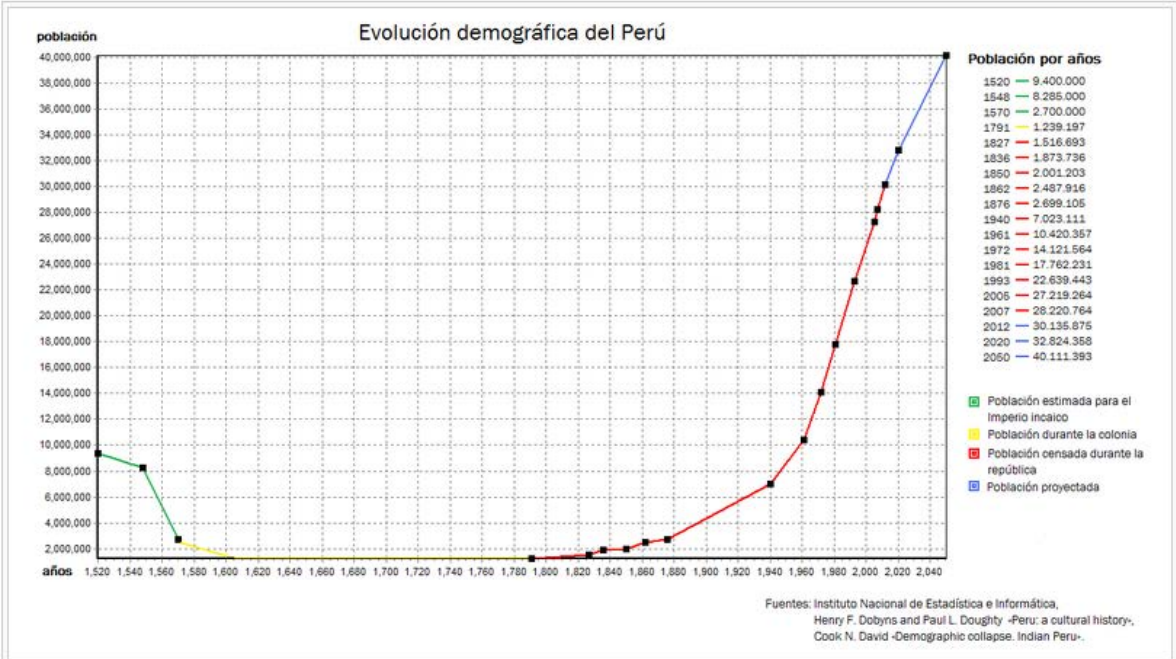
Meses	Producción
1,993	1,908.40
1,994	2,019.70
1,995	2,040.61
1,996	2,041.83
2,005	3,305.01
2,006	3,580.28
2,007	3,965.60
2,008	4,198.66
2,009	4,322.37
2,010	4,578.94
2,011	4,961.19
2,012	5,290.89
2,013	5,575.24
2,014	5,737.27
2,015	6,274.56

Fuente COES

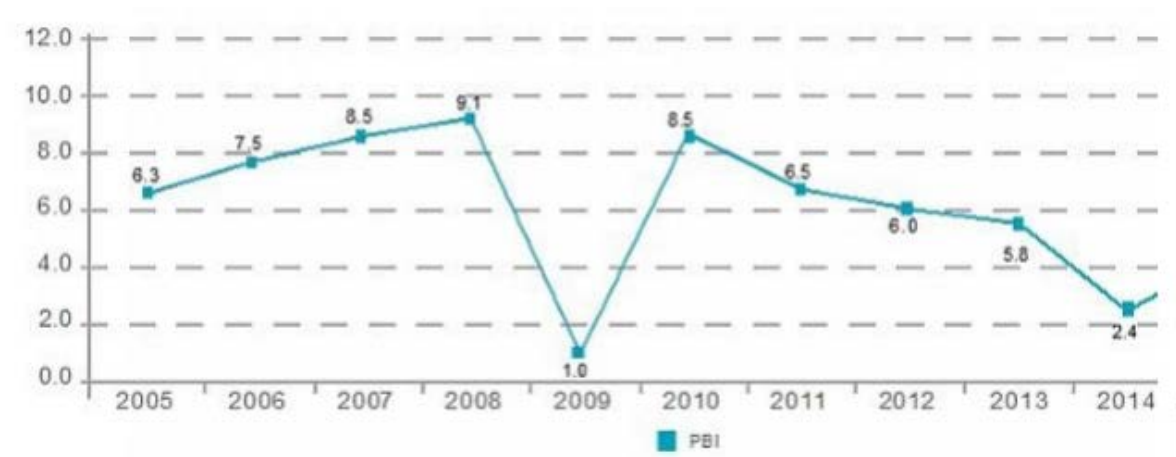
### 2. Variación de la Población



Y la evolución previsible de la misma según el INEN es:



### 3. Variación del PIB



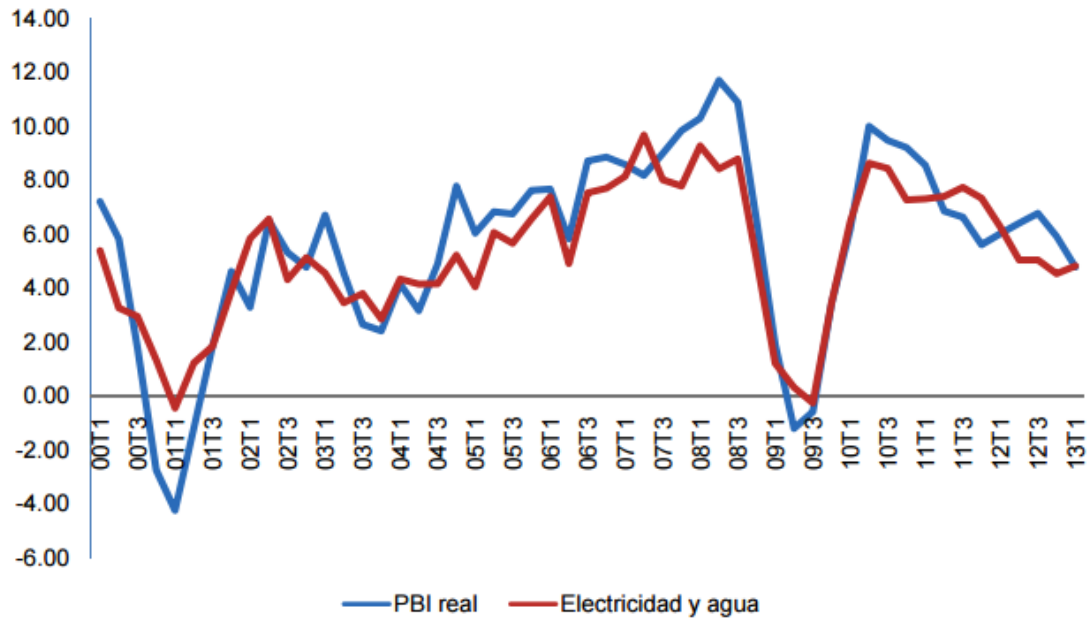
Variación porcentual de los últimos 10 años

Según el FMI, en el informe "Perspectivas Económicas Globales" divulgado esta mañana en Washington señala que para el próximo año el Producto Bruto Interno (PBI) del Perú avanzará en 4.1%.

"En Perú, el crecimiento repuntará en 2016 y 2017 (a **3.7%** y **4.1%**, respectivamente), según las previsiones, principalmente gracias a la vigorización de la actividad del sector de los recursos", indica el estudio.

Como podemos ver la correlación entre el crecimiento del PIB y el del sector eléctrico es asombrosa, ver el gráfico a continuación

## PBI real y Subsector Eléctrico



Así pues si la población se incrementará, si la demanda energética no ha dejado de crecer y si el PIB va a crecer es de suponer que los precios de la energía van a evolucionar hacia máximos.

Además las condiciones de los países vecinos del Perú para crecer necesitarán de los aportes energéticos del Perú hacia ellos.

Perú tendrá que implementar líneas de transmisión (algunas de ellas ya los están como con Chile) con las que interconectarse a los países vecinos con el fin de vender la Energía

Los precios en la actualidad del Kwh son de los más bajos de la zona.

Por tanto la evolución de los precios cabe pensar que evolucionarán al alza de forma notoria. Y tienen mucho recorrido hacia arriba.

## VI. ANALISIS DE PRECIOS ENERGETICOS

### 1. Resultados de las últimas subastas

Precios 1ª Subasta

PRECIOS 1ª SUBASTAS			
TECNOLOGÍAS	Máximo	Mínimo	Medio/Energía
Hidro	70	55	60.2
Eólico	87	65.5	80.36
Biomasa	110	52	63.45
Solar	225	215	221.09
Precios en USD\$/Mwh			

Precios 2ª Subasta

Tecnología	Precio Monómico (US\$/MWh)
BIOMASA RESIDUOS URBANOS	99.99
EOLICA	69.00
SOLAR	119.90
Precios en USD\$/Mwh	

Precios 3ª Subasta  
No se adjudicó sino hidráulica

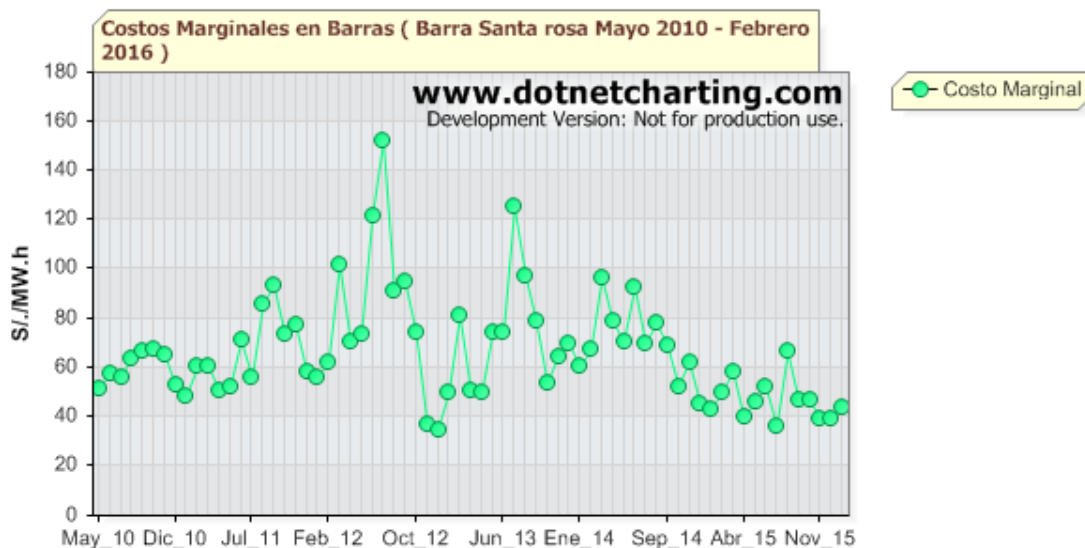
Precios 4ª Subasta

Tecnología	Precio Monómico (USD/MWh)	Potencia de la Central (MW)
Eólica	36.84	18
Eólica	37.79	18
Solar	48.5	40
Precios en USD\$/Mwh		

Resumen de precios y valor a considerar:

RESUMEN PRECIO FOTOVOLTAICA		
Precio en USD/Mwh	Fecha	Precio
1ª SUBASTA	2010	221.09
2ª SUBASTA	2011	119.9
3ª SUBASTA	2013	
4ª SUBASTA	2015	48.50
PRECIO MEDIO		129.83

## 2. Precios de mercado Libre y tendencias



Como Se pueden apreciar los valores se acercan a la base de 40 y después repuntan mucho más alto con una media de casi 70 a medio y largo plazo

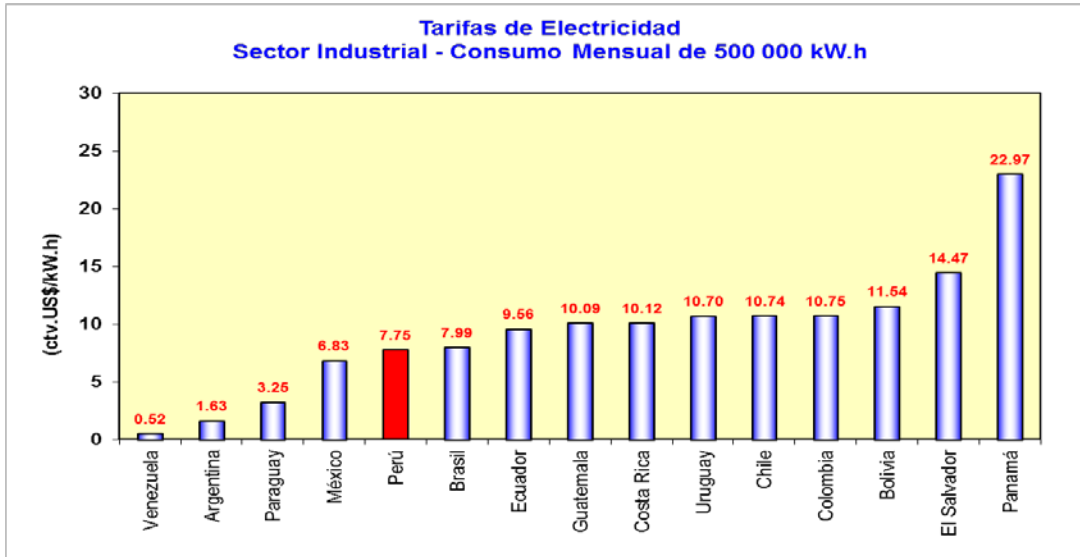
Además podemos ver como la tendencia a los consumidores finales no ha dejado de subir con la excepción de un año que se redujo.

TARIFAS ELECTRICAS EN PERU (Cts\$/Kwh)	sep-11	dic-12	% Incre.	dic-13	% Incre.	dic-14	% Incre.	dic-15	% Incre.
PARA CONSUMOS DE 30 KWH MENSUALES	11.78	12.99	10.27%	10.26	-21.02%	12.42	21.05%	12.38	-0.32%
PARA CONSUMOS DE 65 KWH MENSUALES	11.87	13.1	10.36%	12.2	-6.87%	12.71	4.18%	12.89	1.42%
PARA CONSUMOS DE 125 KWH MENSUALES	12.94	14.28	10.36%	13.31	-6.79%	13.96	4.88%	14.32	2.58%
PARA CONSUMOS DE 300 KWH MENSUALES	12.53	13.84	10.45%	12.91	-6.72%	13.57	5.11%	13.97	2.95%
COMERCIAL CONSUMOS DE 50.000 KWH MENSUALES	8.27	9.35	13.06%	8.77	-6.20%	9.61	9.58%	10.26	6.76%
INDUSTRIAL CONSUMOS DE 500.000 KWH MENSUALES	6.64	7.57	14.01%	7.06	-6.74%	7.46	5.67%	7.75	3.89%

Podemos ver como los precios para las industrias suben de media (exceptuando ese año del 2013) sobre el 5% de media anual

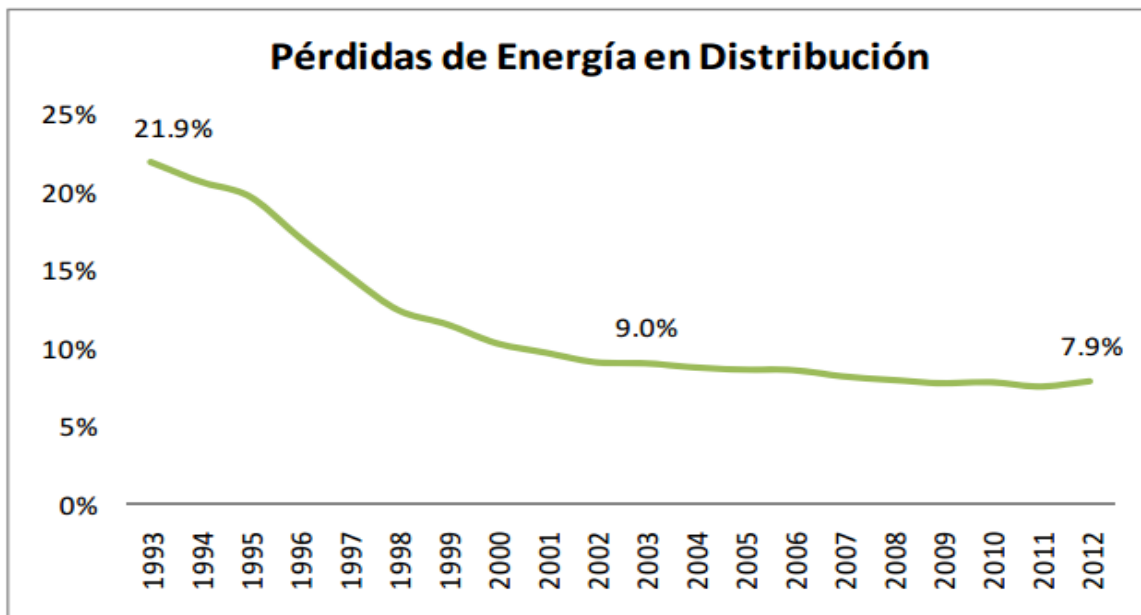
En el aspecto internacional los precios para industrias pequeñas en Perú están

colocados (Valores de Diciembre de 2015) así:



Con estos datos como podemos ver Perú podría sin problemas exportar energía a sus vecinos más cercanos

### 3. Incrementos de precios por otros conceptos



Un arma de mejora de precios sería ofrecer a las compañías mejorar los índices de pérdidas en los sistemas de transmisión y distribución. Si logramos mediante la inyección de energía (generación distribuida), cercana a los puntos de consumo reducir parte de las pérdidas del sistema de transmisión y Distribución sin duda disminuimos los ratios y podremos mejorar los precios que podamos obtener y es para tenerlo en cuenta.

## VII. ANALISIS DAFO

### 1 Fortalezas

Observadas las nuevas tendencias en materia medio ambiental que los mercados están exigiendo a los proveedores de productos y servicios, el peak del petróleo, gas y carbón que ya están apareciendo en el horizonte y la preocupación general, tanto a nivel local como internacional por el cambio climático y sus efectos en las personas, éstas favorecen la implementación de soluciones fotovoltaica que incorpore un atributo sustentable y renovable. Esta condición en sí misma es una fortaleza que plan de negocios ofrece

El conocimiento del mercado, la tecnología, los proveedores, así como de los componentes, el perfil ingenieril de la empresa y el conocimiento de la normativa y regulación existente es otra de las fortalezas a destacar.

El desarrollo integral de la solución fotovoltaica identificada como ventaja, es la capacidad que tiene la empresa de formulación o conceptualización de la solución, el estudio de factibilidad, el diseño de ingeniería, el plan de adquisiciones, fabricación de estructuras de soportación, construcción y puesta en servicio del sistema hasta los procesos de mantenimiento de las instalaciones. También es importador directo de proveedores de componentes fotovoltaicos. Finalmente, y como se describe en el análisis de competencias centrales con un claro enfoque en la solución que presente un mayor beneficio para ambas partes y bajo un marco ético y de responsabilidad crean una imagen de empresa seria y confiable.

Además podemos apuntar:

- Equipos de última generación de alta calidad.  
Comercialización directa de equipos.
- Gran experiencia en Estudios de viabilidad y desarrollos de estos proyectos  
Adaptabilidad de los equipos al terreno de ubicación.

### 2 Oportunidades

Hoy en día, las tecnologías solares fotovoltaicas para generación de electricidad son bastante conocidas entre la población. Según la encuesta CEP de diciembre de 2010, el 66% de los encuestados cree que el país debe abastecerse de fuentes propias de energía renovable, entre ellas la energía solar. Sumado a esto y dado que en esta misma encuesta un tercio de los consultados se muestra dispuesto a pagar por proteger el medio ambiente. Este conjunto de situaciones genera oportunidades interesantes para el desarrollo de estas iniciativas.

Desde el punto de vista del contexto internacional, la consolidación de la tecnología fotovoltaica y la baja en el precio de los elementos que la componen, la ha transformado en una alternativa competitiva comparada con otras fuentes renovables e incluso convencionales.

Esta baja de precios también se explica por la reciente crisis financiera (Subprime). Esta, redujo drásticamente los subsidios a proyectos de energías renovables en

Estados Unidos y Europa Los desarrolladores de proyectos y tecnología fotovoltaicas debieron por una lado, sincerar sus costos de fabricación y salir a buscar nuevos mercados a precios competitivos. A esto se suma la producción de componentes fotovoltaicos chinos los que empujan más aún los precios a la baja.

Desde el punto de vista interno apuntemos lo siguiente:

Las ventajas tributarias ofrecidas por el gobierno Peruano detallados en puntos anteriores  
Los precios marcados en las subastas que genera la oportunidad de masificar el desarrollo de proyectos.

Gran crecimiento de consumo eléctrico propiciado por la regeneración de la industria minera y de la población.

Los consumos per cápita de la población son muy bajos y tienen que crecer mucho

### **3 Debilidades**

Las debilidades identificadas en la empresa están enfocadas en el grado de apalancamiento de capital y el acceso a las fuentes de financiamiento locales. Además, estos proyectos son muy intensivos en capital en las primeras etapas del proyecto, es decir construcción y puesta en marcha, por lo que el riesgo en esta etapa es elevado, los retorno van más allá de lo requerido a proyectos convencionales y las garantías que los bancos solicitan pueden llegar a limitar el desarrollo de los proyectos.

Precio del Kwh., generado a través de fuentes de energía renovable es más caro que el Kwh., generado a través de fuentes hidráulicas o térmicas, en este contexto actual, pues es de suponer que el gas en algún momento subirá y además se agotará en unos años. No así la energía procedente de hidráulica en la que Perú tiene gran potencial de crecimiento

Se requiere mucha inversión

Productos sustitutos para la generación de energía en las zonas aisladas como el biodiesel, son más económicos que los renovables, por ahora que los precios están muy por debajo de la tendencia media (debilidad como sector)

### **4 Amenazas**

Dado que el mercado potencial de equipos aún no se ha desarrollado, la entrada de nuevas empresas con recursos financieros importantes y que hoy están abocadas a ofrecer equipos y soluciones a la gran industria del país, es una amenaza permanente. Los riesgos asociados a la calidad de los productos importados pueden llegar a ser una complicación extra para la ejecución del proyecto.

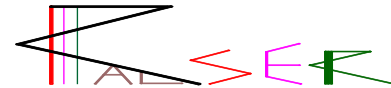
Injerencia política: 544 MW asignados por PROINVERSIÓN a Electroperú



## VIII. PLAN FINANCIERO

### 1. Necesidades de inversión planta de 100 Mw

Las necesidades de inversión son las de la construcción de la planta, la compra del terreno y la fase de ejecución de ingeniería y permisos.



INVERSION PLANTA DE 10 MW NOMINAL			SUTOTAL	
1	OTROS PPA	1.254.095,70	0,75%	1.254.095,70
2	INVERSION DE PLANTA	167.212.760,00		
2,1	INGENIERIA	7.273.755,06	4,35%	7.273.755,06
2,2	TRAMITOLOGIA	3.436.255,06	2,06%	3.436.255,06
2,3	<b>CONSTRUCCION</b>			
2.3.1	<b>Obra Civil</b>	20.065.531,20	12%	20.065.531,20
	Inicio			
	Replanteo			
	Desbroce			
	Movimiento adecuación pendientes			
	Cerramiento			
	Adecuación natural del terreno			
	Engravillado y caminos accesos interiores			
	Zanjado/Canaletas ventiladas			
	Colocación de conductos			
	Arquetas y Bancos de conductos			
	Hormigonados			
	Tapas y casetas prefabricadas			
	Instalaciones de Vigilancia			
2.3.2	<b>Campo Solar</b>	98.655.528,40	59%	98.655.528,40
	Estructura de placas			
	Colocación de paneles			
	Puesta a Tierra			
	Tendido Elec. Desde Paneles a C.G.P.			
	Instalación de Armarios y C.G.P.			
	Instalación de inversores			
	Tendido elec. desde C.G.P. a Inversores			
	Tendido elec. desde Inversores a Trafos en SE			
2.3.3	<b>SE y Líneas (Longitud máxima considerada 5 Km.)</b>	30.257.132,84	18,09%	30.257.132,84
	Colocación de C.T. , Trafos y Contadores			
	Salida de SE de LAA.T.			
	Línea Aérea de A.T.			
	Conexión de AT y Entronque			
2.3.4	<b>Pruebas de Instalación</b>	4.598.350,90	3%	4.598.350,90
	Pruebas de la instalación, Protocolos			
	Primera verificación			
2.3.5	<b>Conexión a la Red</b>	2.926.223,30	1,75%	2.926.223,30
	<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>168.466.872,46</b>	<b>100,00%</b>	<b>168.466.872,46</b>
	Potencia Instalada Wp	131.200.000,00		
	Ratio de Inversión	<b>1,28</b>	<b>\$/Wp</b>	

Datos a nivel de Anteproyecto, a nivel de factibilidad

## 2. Financiación

La financiación puede llegar de varias formas:

- Primero de un grupo prestamista que invierta en el proyecto, el préstamo en condiciones de mercado y después, le sea devuelto el préstamo íntegro
- Segunda que un grupo inversor ponga la financiación con un interés preferencial de financiación. A este inversor se le debería de compensar con la una participación en las utilidades/beneficios de la planta del orden del 6%, en función del tipo conseguido como preferencial
- Tercero como un inversor que aporte la financiación y comparta las utilidades con el grupo promotor. En este caso los intereses serían cero y el retorno y los beneficios aumentarían de forma exponencial
- Otras formas

## 3. Previsión de Producción

Según el Atlas de Perú ésta es la forma que se distribuye la radiación en los meses del año según la latitud del lugar que consideremos

Y según el mismo Atlas de Energía Solar los valores medios de las ciudades del sur del Perú alcanzan valores medios de entre 5 y 6.5 kWh/m<sup>2</sup>

Por tanto como no disponemos todavía de ubicaciones, que se deberán de negociar con propietarios y empresas eléctricas partimos de una radiación media de 6 Kwh/m<sup>2</sup> y con un ángulo sobre el suelo medio de 16°

Así pues tendremos una producción de: **260.607.495 Kwh** de energía

## 4. Previsión de Precio de Venta

RESUMEN PRECIO FOTOVOLTAICA		
Precio en USD/Mwh	Fecha	Precio
1ª SUBASTA	2010	221.09
2ª SUBASTA	2011	119.9
3ª SUBASTA	2013	
4ª SUBASTA	2015	48.50
PRECIO MEDIO		129.83

Precio Considerado: 63.5 \$/Mwh

## 5. Previsión de Gastos

COSTE TOTAL DE LA INSTALACIÓN					
PERIODO DE AMORTIZACIÓN					15
COSTE ANUAL DE MANTENIMIENTO AÑO DE REFERENCIA			0,50%		836.063,80
COSTE ANUAL ALQUILER EMPLAZAMIENTO AÑO DE REFERENCIA			1,00%		1.672.127,60
COSTE ANUAL DEL SEGURO INTEGRAL DE LA INSTALACIÓN (incl. Seguridad)			1,00%		1.672.127,60
SUBVENCIÓN	0,00				
Tipo de interés (%)	3,00				
Plazo	15,00	Años			

## 6. Datos económicos de la instalación

### ANÁLISIS ECONÓMICO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 131200 Kw<sub>p</sub>

EMPLAZAMIENTO: CHACLACAYC PROVINCIA DE LIMA

#### TIPO DE INSTALACIÓN

POTENCIA DEL INVERSOR	<input type="text" value="124.640,00"/>	kW
POTENCIA INSTALADA DEL CAMPO FOTOVOLTAICO	<input type="text" value="131.200,00"/>	kW <sub>p</sub>
PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ESTIMADA ANUAL	<input type="text" value="265.074.953"/>	kWh/año

#### DATOS GENERALES

PERIODO EN EL QUE EL FABRICANTE GARANTIZA UNA POTENCIA EN SU PRODUCTO DEL 80% DE LA POTENCIA NOMINAL	<input type="text" value="25"/>	años
P.V.P. DEL kWh	<input type="text" value="0,12983"/>	\$
INCREMENTO ESTIMADO DEL PRECIO DE LA ENERGÍA	<input type="text" value="0,000"/>	% anual
TARIFA BONIFICADA o REGULADA	<input type="text" value="NO"/>	% durante los primeros 25 AÑOS
	<input type="text" value="1"/>	% a partir de los primeros 25 años
I.P.C. ESTIMADO	<input type="text" value="1,035"/>	% anual

#### COSTES

COSTE TOTAL DE LA INSTALACIÓN (USD)	<input type="text" value="168.466.872,46"/>	€
PERIODO DE AMORTIZACIÓN	<input type="text" value="20"/>	años
COSTE ANUAL DE MANTENIMIENTO AÑO DE REFERENCIA	<input type="text" value="836.063,80"/>	€
COSTE ANUAL ALQUILER EMPLAZAMIENTO AÑO DE REFERENCIA	<input type="text" value="1.672.127,60"/>	€
COSTE ANUAL DEL SEGURO INTEGRAL DE LA INSTALACIÓN (incl. Seguridad)	<input type="text" value="1.672.127,60"/>	€

#### FINANCIACIÓN

FONDOS PROPIOS	<input type="text" value="0"/>	€
SUBVENCIÓN	<input type="text" value="0"/>	€
PRÉSTAMO	<input type="text" value="168.466.872"/>	€
TIPO DE INTERÉS	<input type="text" value="3%"/>	%
PLAZO	<input type="text" value="15,00"/>	años
CUOTA MENSUAL DE CREDITO	<input type="text" value="938.046,18"/>	€

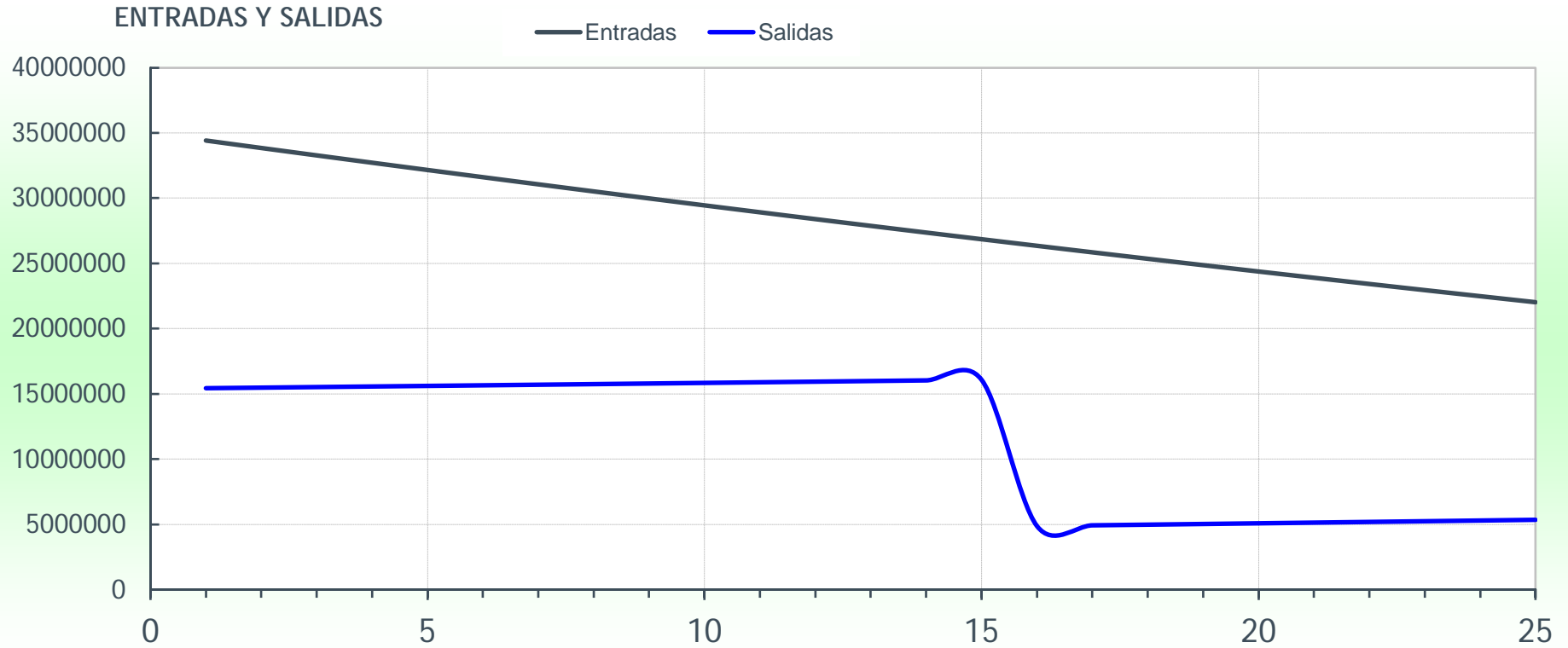
**7. Cuenta de Resultados/Tesorería/Gráficos**

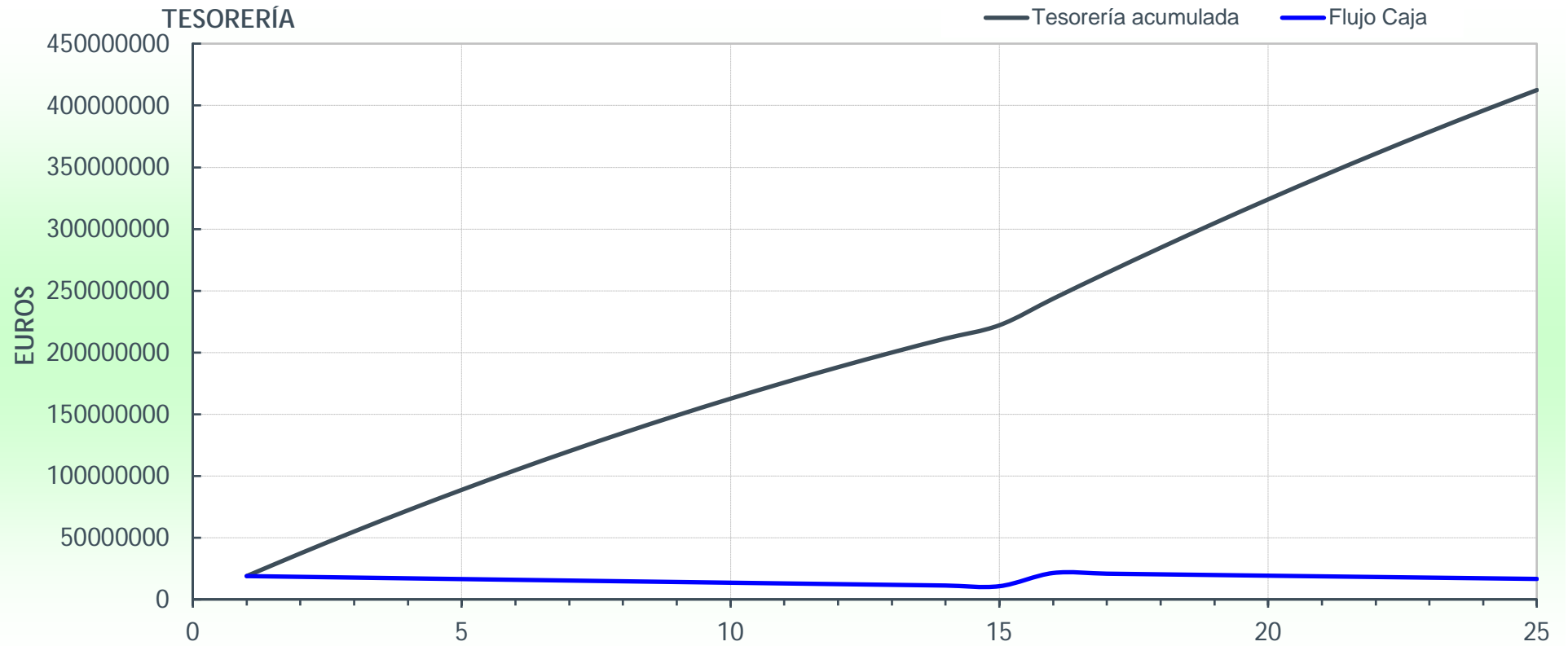
Hemos considerado como hipótesis **MÁS CONSERVADORA** incremento 0 del precio de la energía en los 25 años de la planta (ha estado subiendo de media el 5%) y los gastos indexados al IPC 1.035% anual y devolución del préstamo.

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
PÉRDIDA ANUAL DE EFICIENCIA	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	
PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ANUAL PORCENTUA	1,000	0,992	0,983	0,975	0,967	0,958	0,950	0,942	0,933	0,925	0,917	0,908	0,900	0,892	0,883	
PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ANUAL (kWh)	265.074.952,6	262.865.994,6	260.657.036,7	258.448.078,8	#####	254.030.162,9	251.821.205,0	249.612.247,0	247.403.289,1	245.194.331,1	242.985.373,2	240.776.415,3	238.567.457,3	236.358.499,4	234.149.541,5	
INCREMENTO DEL PRECIO DE LA ENERGÍA (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
TARIFA MEDIA DE REFERENCIA EN DÓLARES	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	
PRECIO DEL kWh FOTVOLTAICO	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	
<b>ENTRADAS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
VENTA DE ENERGÍA	0	34.414.681,1	33.843.493,0	33.277.084,7	32.715.456,2	32.158.607,6	31.606.538,7	31.059.249,7	30.516.740,5	29.979.011,1	29.446.061,5	28.917.891,8	28.394.501,8	27.875.891,7	27.362.061,4	26.853.010,9
OTROS																
<b>TOTAL ENTRADAS</b>	<b>0</b>	<b>34.414.681,1</b>	<b>33.843.493,0</b>	<b>33.277.084,7</b>	<b>32.715.456,2</b>	<b>32.158.607,6</b>	<b>31.606.538,7</b>	<b>31.059.249,7</b>	<b>30.516.740,5</b>	<b>29.979.011,1</b>	<b>29.446.061,5</b>	<b>28.917.891,8</b>	<b>28.394.501,8</b>	<b>27.875.891,7</b>	<b>27.362.061,4</b>	<b>26.853.010,9</b>
<b>SALIDAS</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
MANTENIMIENTO	0	836.063,8	844.717,1	853.459,9	862.293,2	871.217,9	880.235,0	889.345,5	898.550,2	907.850,2	917.246,4	926.739,9	936.331,7	946.022,7	955.814,1	965.706,7
ALQUILER EMPLAZAMIENTO		1.672.127,6	1.689.434,1	1.706.919,8	1.724.586,4	1.742.435,9	1.760.470,1	1.778.690,9	1.797.100,4	1.815.700,4	1.834.492,9	1.853.479,9	1.872.663,4	1.892.045,5	1.911.628,1	1.931.413,5
CUOTAS DE CRÉDITO		11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2	11.256.554,2
PAGO DE INTERESES		4.968.006,4	4.776.734,2	4.579.644,3	4.376.559,7	4.167.298,1	3.951.671,6	3.729.486,6	3.500.543,6	3.264.637,1	3.021.555,3	2.771.079,9	2.512.986,1	2.247.042,1	1.973.009,2	1.690.641,3
AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO		6.288.547,8	6.479.820,0	6.676.909,9	6.879.994,5	7.089.256,1	7.304.882,6	7.527.067,6	7.756.010,6	7.991.917,1	8.234.998,9	8.485.474,3	8.743.568,1	9.009.512,1	9.283.545,0	9.565.912,9
SEGURO INTEGRAL DE LA INSTALACIÓN		1.672.127,6	1.689.434,1	1.706.919,8	1.724.586,4	1.742.435,9	1.760.470,1	1.778.690,9	1.797.100,4	1.815.700,4	1.834.492,9	1.853.479,9	1.872.663,4	1.892.045,5	1.911.628,1	1.931.413,5
<b>TOTAL SALIDAS</b>	<b>0</b>	<b>15.436.873,2</b>	<b>15.480.139,5</b>	<b>15.523.853,6</b>	<b>15.568.020,2</b>	<b>15.612.643,8</b>	<b>15.657.729,4</b>	<b>15.703.281,5</b>	<b>15.749.305,2</b>	<b>15.795.805,1</b>	<b>15.842.786,4</b>	<b>15.890.253,9</b>	<b>15.938.212,7</b>	<b>15.986.667,8</b>	<b>16.035.624,5</b>	<b>16.085.087,9</b>
<b>TESORERÍA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
TESORERÍA INICIAL		0,0	18.977.807,9	37.341.161,4	55.094.392,5	72.241.828,5	88.787.792,2	104.736.601,6	120.092.569,7	134.860.005,1	149.043.211,0	162.646.486,2	175.674.124,1	188.130.413,2	200.019.637,1	211.346.073,9
FLUJO PERÍODO ENTRADAS-SALID.	0	18.977.807,9	18.363.353,5	17.753.231,1	17.147.436,1	16.545.963,7	15.948.809,4	15.355.968,2	14.767.435,3	14.183.206,0	13.603.275,1	13.027.637,9	12.456.289,1	11.889.223,9	11.326.436,9	10.767.923,0
<b>TESORERÍA FINAL</b>	<b>0</b>	<b>18.977.807,9</b>	<b>37.341.161,4</b>	<b>55.094.392,5</b>	<b>72.241.828,5</b>	<b>88.787.792,2</b>	<b>104.736.601,6</b>	<b>120.092.569,7</b>	<b>134.860.005,1</b>	<b>149.043.211,0</b>	<b>162.646.486,2</b>	<b>175.674.124,1</b>	<b>188.130.413,2</b>	<b>200.019.637,1</b>	<b>211.346.073,9</b>	<b>222.113.996,9</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	
RESULTADO BRUTO	30.234.362,1	29.619.907,7	29.009.785,3	28.403.990,3	27.802.517,9	27.205.363,6	26.612.522,4	26.023.989,5	25.439.760,2	24.859.829,3	24.284.192,1	23.712.843,3	23.145.778,1	22.582.991,1	22.024.477,2	
AMORTIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN	6.288.547,8	6.479.820,0	6.676.909,9	6.879.994,5	7.089.256,1	7.304.882,6	7.527.067,6	7.756.010,6	7.991.917,1	8.234.998,9	8.485.474,3	8.743.568,1	9.009.512,1	9.283.545,0	9.565.912,9	
BENEFICIOS ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS	23.945.814,3	23.140.087,7	22.332.875,4	21.523.995,7	20.713.261,8	19.900.480,9	19.085.454,7	18.267.978,9	17.447.843,1	16.624.830,5	15.798.717,8	14.969.275,3	14.136.266,0	13.299.446,1	12.458.564,3	
PAGO DE INTERESES	4.968.006,4	4.776.734,2	4.579.644,3	4.376.559,7	4.167.298,1	3.951.671,6	3.729.486,6	3.500.543,6	3.264.637,1	3.021.555,3	2.771.079,9	2.512.986,1	2.247.042,1	1.973.009,2	1.690.641,3	
<b>BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>18.977.807,9</b>	<b>18.363.353,5</b>	<b>17.753.231,1</b>	<b>17.147.436,1</b>	<b>16.545.963,7</b>	<b>15.948.809,4</b>	<b>15.355.968,2</b>	<b>14.767.435,3</b>	<b>14.183.206,0</b>	<b>13.603.275,1</b>	<b>13.027.637,9</b>	<b>12.456.289,1</b>	<b>11.889.223,9</b>	<b>11.326.436,9</b>	<b>10.767.923,0</b>	
Cuota íntegra I. Sdades	5.313.786,2	5.141.739,0	4.970.904,7	4.801.282,1	4.632.869,8	4.465.666,6	4.299.671,1	4.134.881,9	3.971.297,7	3.808.917,0	3.647.738,6	3.487.761,0	3.328.982,7	3.171.402,3	3.015.018,4	
*Desgravación Fiscal I. Sdades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>BENEFICIO DESPUES DE IMPUESTOS</b>	<b>13.664.021,7</b>	<b>13.221.614,5</b>	<b>12.782.326,4</b>	<b>12.346.154,0</b>	<b>11.913.093,9</b>	<b>11.483.142,7</b>	<b>11.056.297,1</b>	<b>10.632.553,4</b>	<b>10.211.908,3</b>	<b>9.794.358,1</b>	<b>9.379.899,3</b>	<b>8.968.528,2</b>	<b>8.560.241,2</b>	<b>8.155.034,5</b>	<b>7.752.904,6</b>	
<b>ACUMULADOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	
BENEFICIOS ACUMULADOS (Antes impuestos)	18.977.807,9	37.341.161,4	55.094.392,5	72.241.828,5	88.787.792,2	104.736.601,6	120.092.569,7	134.860.005,1	149.043.211,0	162.646.486,2	175.674.124,1	188.130.413,2	200.019.637,1	211.346.073,9	222.113.996,9	
MARGEN (%)	55,14%	54,26%	53,35%	52,41%	51,45%	50,46%	49,44%	48,39%	47,31%	46,20%	45,05%	43,87%	42,65%	41,39%	40,10%	
<b>R O I</b>	<b>14,21</b>	<b>13,74</b>	<b>13,26</b>	<b>12,78</b>	<b>12,30</b>	<b>11,81</b>	<b>11,33</b>	<b>10,84</b>	<b>10,36</b>	<b>9,87</b>	<b>9,38</b>	<b>8,89</b>	<b>8,39</b>	<b>7,89</b>	<b>7,40</b>	

AÑO	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
PERDIDA ANUAL DE EFICIENCIA	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	
PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ANUAL PORCENTUA	0,875	0,867	0,858	0,850	0,842	0,833	0,825	0,817	0,808	0,800	
PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ANUAL (kWh)	231.940.583,5	229.731.625,6	227.522.667,6	225.313.709,7	223.104.751,8	220.895.793,8	218.686.835,9	216.477.877,9	214.268.920,0	212.059.962,1	
INCREMENTO DEL PRECIO DE LA ENERGÍA (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
TARIFA MEDIA DE REFERENCIA	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	
PRECIO DEL kWh FOTOVOLTAICO	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	0,130	
<b>ENTRADAS</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
VENTA DE ENERGÍA	26.348.740,2	25.849.249,4	25.354.538,3	24.864.607,1	24.379.455,7	23.899.084,1	23.423.492,3	22.952.680,4	22.486.648,2	22.025.395,9	
<b>TOTAL ENTRADAS</b>	<b>0</b>	<b>26.348.740,2</b>	<b>25.849.249,4</b>	<b>25.354.538,3</b>	<b>24.864.607,1</b>	<b>24.379.455,7</b>	<b>23.899.084,1</b>	<b>23.423.492,3</b>	<b>22.952.680,4</b>	<b>22.486.648,2</b>	<b>22.025.395,9</b>
<b>SALIDAS</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
MANTENIMIENTO	975.701,8	985.800,3	996.003,3	1.006.312,0	1.016.727,3	1.027.250,4	1.037.882,5	1.048.624,6	1.059.477,8	1.070.443,4	
ALQUILER EMPLAZAMIENTO	1.951.403,6	1.971.600,6	1.992.006,7	2.012.624,0	2.033.454,6	2.054.500,9	2.075.765,0	2.097.249,1	2.118.955,7	2.140.886,8	
CUOTAS DE CRÉDITO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
PAGO DE INTERESES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
SEGURO INTEGRAL DE LA INSTALACIÓN	1.951.403,6	1.971.600,6	1.992.006,7	2.012.624,0	2.033.454,6	2.054.500,9	2.075.765,0	2.097.249,1	2.118.955,7	2.140.886,8	
<b>TOTAL SALIDAS</b>	<b>0</b>	<b>4.878.509,0</b>	<b>4.929.001,6</b>	<b>4.980.016,7</b>	<b>5.031.559,9</b>	<b>5.083.636,6</b>	<b>5.136.252,2</b>	<b>5.189.412,4</b>	<b>5.243.122,8</b>	<b>5.297.389,1</b>	<b>5.352.217,1</b>
<b>TESORERÍA</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
TESORERÍA INICIAL	222.113.996,9	243.584.228,1	264.504.475,9	284.878.997,5	304.712.044,7	324.007.863,8	342.770.695,7	361.004.775,6	378.714.333,1	395.903.592,2	
FLUJO PERÍODO ENTRADAS-SALID.	21.470.231,2	20.920.247,8	20.374.521,6	19.833.047,2	19.295.819,1	18.762.831,9	18.234.079,9	17.709.557,5	17.189.259,1	16.673.178,8	
<b>TESORERÍA FINAL</b>	<b>0</b>	<b>243.584.228,1</b>	<b>264.504.475,9</b>	<b>284.878.997,5</b>	<b>304.712.044,7</b>	<b>324.007.863,8</b>	<b>342.770.695,7</b>	<b>361.004.775,6</b>	<b>378.714.333,1</b>	<b>395.903.592,2</b>	<b>412.576.771,0</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
RESULTADO BRUTO	21.470.231,2	20.920.247,8	20.374.521,6	19.833.047,2	19.295.819,1	18.762.831,9	18.234.079,9	17.709.557,5	17.189.259,1	16.673.178,8	
AMORTIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN	8.423.343,6	8.423.343,6	8.423.343,6	8.423.343,6	8.423.343,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
BENEFICIOS ANTES DE INTERESES E IMPUESTO:	13.046.887,6	12.496.904,2	11.951.178,0	11.409.703,6	10.872.475,5	18.762.831,9	18.234.079,9	17.709.557,5	17.189.259,1	16.673.178,8	
PAGO DE INTERESES	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>13.046.887,6</b>	<b>12.496.904,2</b>	<b>11.951.178,0</b>	<b>11.409.703,6</b>	<b>10.872.475,5</b>	<b>18.762.831,9</b>	<b>18.234.079,9</b>	<b>17.709.557,5</b>	<b>17.189.259,1</b>	<b>16.673.178,8</b>	
Cuota íntegra I. Sdades	3.653.128,5	3.499.133,2	3.346.329,8	3.194.717,0	3.044.293,1	5.253.592,9	5.105.542,4	4.958.676,1	4.812.992,5	4.668.490,1	
*Desgravación Fiscal I. Sdades	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>9.393.759,1</b>	<b>8.997.771,0</b>	<b>8.604.848,1</b>	<b>8.214.986,6</b>	<b>7.828.182,4</b>	<b>13.509.239,0</b>	<b>13.128.537,5</b>	<b>12.750.881,4</b>	<b>12.376.266,5</b>	<b>12.004.688,7</b>	
<b>ACUMULADOS</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	
BENEFICIOS ACUMULADOS	235.160.884,5	247.657.788,7	259.608.966,6	271.018.670,2	281.891.145,7	300.653.977,6	318.888.057,5	336.597.615,0	353.786.874,1	370.460.052,9	
MARGEN	49,52%	48,35%	47,14%	45,89%	44,60%	78,51%	77,85%	77,16%	76,44%	75,70%	
<b>ROI</b>	<b>7,74</b>	<b>7,42</b>	<b>7,09</b>	<b>6,77</b>	<b>6,45</b>	<b>11,14</b>	<b>10,82</b>	<b>10,51</b>	<b>10,20</b>	<b>9,90</b>	

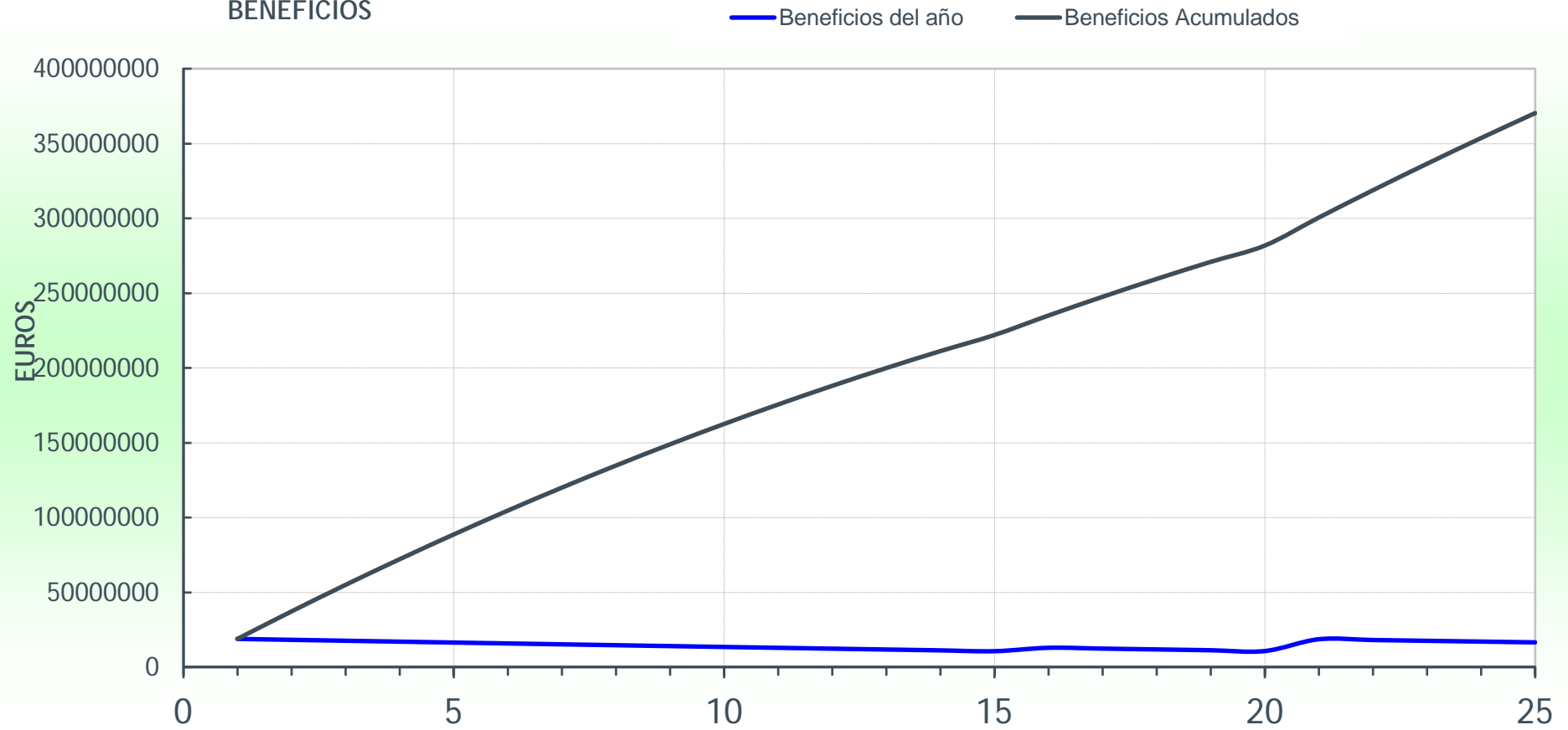
Gráficos







### BENEFICIOS



## 8. Conclusiones

De los anteriormente expuesto podemos determinar que una planta fotovoltaica es de por si rentable, **aun considerando las condiciones más restrictivas**

Si a esto le añadimos que se pueden incrementar los beneficios, de forma notoria con los **bonos de carbono (CO2)** estaremos ante un negocio rentable para cualquier inversor, que desee ganar dinero y además cuidar la naturaleza.

Estamos en un mundo finito y los recursos se acaban. Es necesario aprovechar la energía que nos llega del sol y cualquier otra energía renovable que nos pueda llegar y más en un país como Perú que es uno de los más privilegiados del mundo por la energía solar que reciben.

Por último concluir que el plazo de ejecución de una planta como está,, la descrita PODRÍA estar sobre los 620 días de ejecución una vez conseguidos los permis

