

# **EL PROYECTO FONER Y LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCION DE ELECTRICIDAD EN LA GESTION DE ELECTRIFICACION RURAL**



**Dirección de Fondos Concursables  
Dirección General de Electrificación Rural  
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS**



# DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRIFICACIÓN RURAL MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS



## OBJETIVO:

***PROVEER DE MANERA EFICIENTE Y SOSTENIBLE EL SERVICIO DE ELECTRICIDAD A LA POBLACION RURAL DEL PAIS***

## POLITICAS

- Enmarcar la electrificación rural dentro de la acción conjunta del estado como instrumento del desarrollo rural integral, promoviendo el uso intensivo de la electricidad en los procesos productivos.
- Mostrar una estrategia eficiente de provisión del servicio de electricidad, que permita la participación conjunta de la inversión privada y pública de los tres niveles de gobierno (Gobierno Nacional, Gobierno Regional y Gobierno Local)..
- Mejoramiento permanentemente de la tecnología aplicada a los proyectos de electrificación rural, promoviendo el uso de energías renovables.



# **COMPONENTES DEL PROYECTO FONER**



- 1. INVERSIÓN EN PROYECTOS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL**
- 2. ASISTENCIA TÉCNICA**
- 3. PROGRAMA PILOTO PARA PROMOVER USOS PRODUCTIVOS DE LA ELECTRICIDAD**
- 4. FACILIDADES FINANCIERAS PARA PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.**
- 5. GERENCIA DEL PROGRAMA.**

# DESARROLLO DE PROYECTOS DE ELECTRIFICACION RURAL

Sistemas  
convencionales de  
redes eléctricas



## (i) SISTEMAS CONVENCIONALES

Proyectos de extensión de redes eléctricas

## (i) SISTEMAS NO CONVENCIONALES

Utilización de las fuentes de energías renovables:

- Pequeñas CH's
- Módulos Individuales Fotovoltáicos SFV.
- Aerogeneradores

(i) Otras fuentes o tecnología que demuestre ser técnica y económicamente adecuada, por ejemplo, biomasa, geotérmica.

FUENTE RENOVABLE



TECNOLOGÍA





# SITUACION ACTUAL INVERSION EN PROYECTOS DE ELECTRIFICACION RURAL

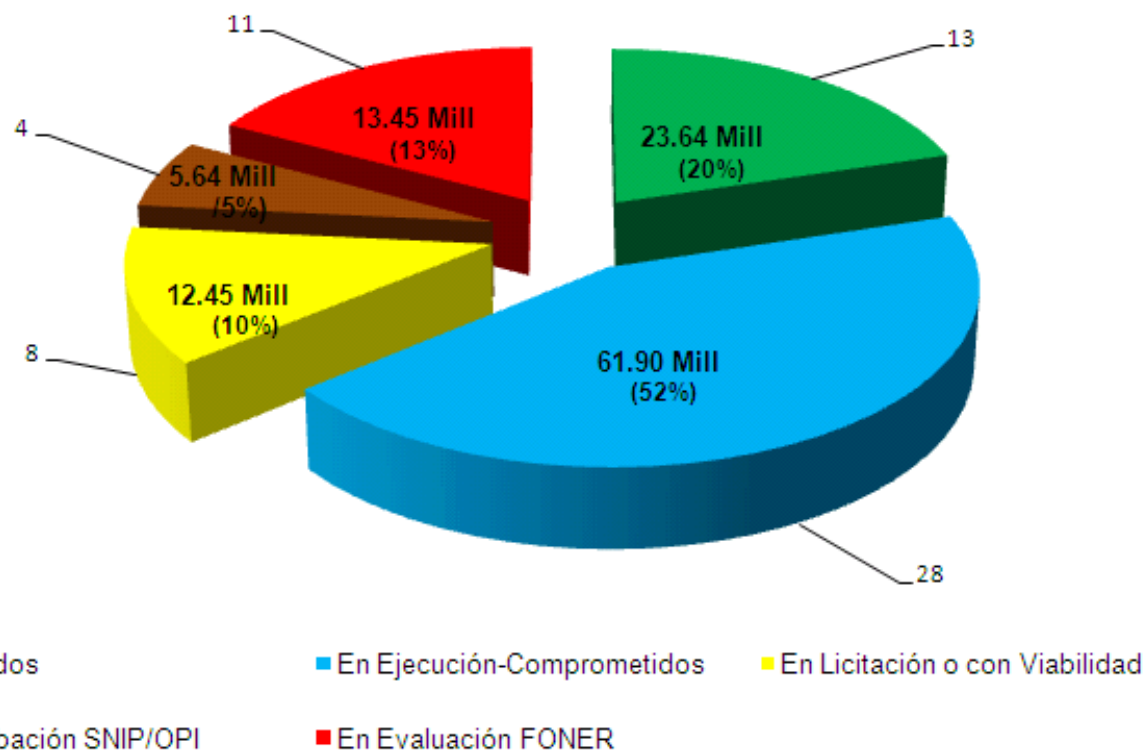


| Estado de Proyectos               | Número Proyectos | Costo Total<br>(Millones US \$) | Subsidio FONER<br>(Millones US \$) | Número Conexiones | Costo Total/<br>Conex | Subsidio /<br>Conexión | Subsidio /<br>Costo |
|-----------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
|                                   |                  |                                 |                                    |                   | (US \$ / Conex)       | (US \$/ Conex)         |                     |
| <b>Totales Ronda 1-4</b>          |                  |                                 |                                    |                   |                       |                        |                     |
| Culminados                        | 13               | 23.64                           | 17.88                              | 23,368            | 1,011.79              | 764.96                 | 75.6%               |
| En Ejecución-<br>Comprometidos    | 28               | 61.90                           | 45.99                              | 56,318            | 1,099.09              | 816.70                 | 74.3%               |
| En Licitación o con<br>Viabilidad | 8                | 12.45                           | 9.25                               | 12,314            | 1,011.19              | 751.07                 | 74.3%               |
| En Aprobación<br>SNIP/OPI         | 4                | 5.64                            | 4.88                               | 5,389             | 1,047.07              | 905.25                 | 86.5%               |
| En Evaluación<br>FONER            | 11               | 13.45                           | 11.16                              | 11,846            | 1,135.74              | 942.27                 | 83.0%               |
| <b>Total</b>                      | <b>64</b>        | <b>117.09</b>                   | <b>89.16</b>                       | <b>109,235</b>    | <b>1,071.91</b>       | <b>816.22</b>          | <b>76.1%</b>        |

Presupuesto Comprometido Actual: **97 %**



# SITUACION ACTUAL INVERSION EN PROYECTOS DE ELECTRIFICACION RURAL





# PARTICIPACION DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCION DE ELECTRICIDAD



| Nº    | EMPRESA              | REGION   | Nº DE<br>PROY. | NUMERO DE<br>LOCALIDADES | NUMERO DE<br>CONEXIONES | POBLACION<br>BENEFICIARIA | INVERSION TOTAL<br>(S/.) | SUBSIDIO FONER<br>(S/.) |
|-------|----------------------|--|----------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1     | ELECTROCENTRO S.A.   | HUÁNUCO / PASCO / JUNIN /<br>AYACUCHO / HUANCAVELICA | 11             | 551                      | 22,669                  | 102,991                   | 77,344,283               | 59,101,565              |
| 2     | HIDRANDINA S.A       | ANCASH / CAJAMARCA / LA<br>LIBERTAD                  | 20             | 576                      | 38,257                  | 156,862                   | 116,637,423              | 87,421,962              |
| 3     | ELECTRONOROESTE S.A. | PIURA  | 8              | 229                      | 12,585                  | 54,062                    | 38,992,070               | 30,786,170              |
| 4     | ELECTRONORTE S.A.    | LAMBAYEQUE / CAJAMARCA                               | 6              | 149                      | 8,880                   | 38,634                    | 28,284,967               | 20,491,046              |
| 5     | ELECTRO ORIENTE S.A. | SAN MARTIN   | 5              | 71                       | 5,698                   | 29,199                    | 14,729,977               | 12,157,827              |
| 6     | ELECTROSURESTE S.A.  | CUSCO / MADRE DE DIOS                                | 8              | 311                      | 10,252                  | 46,075                    | 37,047,794               | 28,710,615              |
| 7     | ELECTRO PUNO S.A.    | PUNO   | 2              | 122                      | 4,040                   | 16,880                    | 10,404,620               | 8,493,546               |
| 8     | ELECTRO UCAYALI      | UCAYALI / HUANUCO                                    | 2              | 94                       | 3,948                   | 16,645                    | 14,871,097               | 10,848,514              |
| 9     | PERÚ MICROENERGÍA    | CAJAMARCA  | 1              | 23                       | 998                     | 4,990                     | 3,403,180                | 3,062,862               |
| 10    | EDELNOR              | LIMA   | 1              | 43                       | 2,697                   | 9,816                     | 7,759,000                | 4,648,808               |
| TOTAL |                      |  | 64             | 2,169                    | 109,235                 | 476,154                   | 349,474,412              | 265,722,916             |



## EXPERIENCIA NACIONAL EN ELECTRIFICACIÓN RURAL CON SFVS



- En el caso del Perú, la tecnología fotovoltaica viene siendo implementada fundamentalmente a nivel de zonas rurales aisladas (a partir de año 1,986), es decir hace 23 años.
- Se han venido implementando proyectos con participación de diferentes organizaciones privadas y públicas, con el apoyo de la con el apoyo de la Cooperación Internacional, así como con recursos del Estado.
- Las tecnologías utilizadas cada vez son mejores que permiten mejores rendimientos, reducción de costos.
- En lo que se refiere a la **SOSTENIBILIDAD** de los proyectos ejecutados han tenido problemas, salvo excepciones (Taquile, Los Uros, etc.).
- Implementados los proyectos, no se han definido adecuadamente la **GESTIÓN DE ADMINISTRACIÓN** de los mismos.
- Los **COSTOS** de reposición de equipos, operación y mantenimiento, han sido definidos de diferentes formas, unos muy diferentes de otros, generándose desorientación y probablemente falta de credibilidad, en la población beneficiada



## SOSTENIBILIDAD DE PROYECTOS DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS - SFV



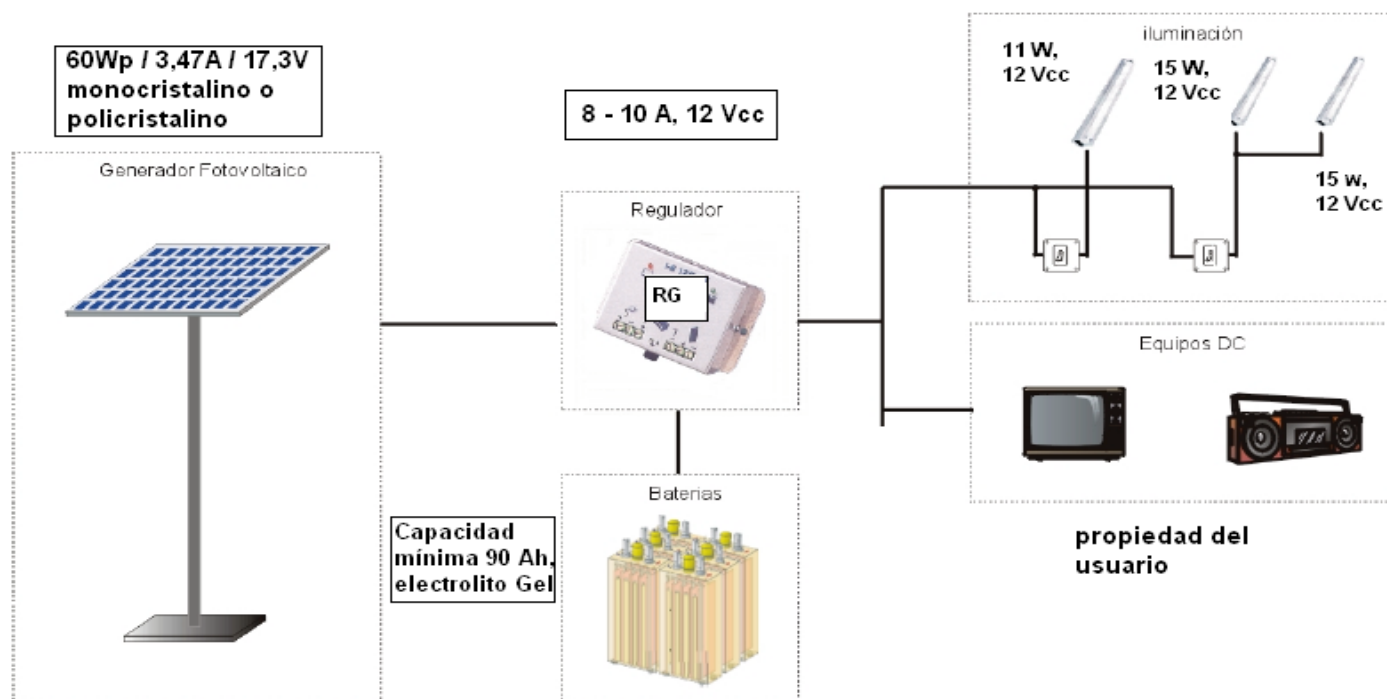
La DFC de la DGER mediante el Proyecto FONER del MEM desarrolló dos consultorías con **PROYECTOS SFV CON MODELO OPERACIONAL SOSTENIBLE:**

- Proyecto SFV La Matanza y SFV Chulucanas, con la Empresa Electronor Oeste S.A.- ENOSA, en la Región Piura
- Proyecto SFV Indiana Amazonas y SFV Mazán, con la Empresa Electro Oriente S.A. – ELORSA, en la Región Loreto.

Alcances:

- Configuración Técnica
- Gestión de Administración
- Propuesta Tarifaria

# CONFIGURACION TECNICA



| Equipo Consumidor                       | Cant. | P.<br>Unit.<br>(W) | Uso     | Consumo     |
|---|-------|--------------------|---------|-------------|
|   |       |                    | (h/día) | (Wh/día)    |
| Fluorescente Compacto <sup>6</sup> sala | 1     | 15                 | 2       | 30          |
| Fluorescente Compacto dormitorio        | 1     | 10                 | 2       | 20          |
| Fluorescente Compacto cocina            | 1     | 15                 | 2       | 30          |
| Radio                                   | 1     | 10                 | 6.5     | 65          |
| TV B/N                                  | 1     | 15                 | 2       | 30          |
| <b>CONSUMO DIARIO TOTAL</b>             |       |                    |         | <b>175</b>  |
| <b>CONSUMO TOTAL MENSUAL (kWh)</b>      |       |                    |         | <b>5.25</b> |



## **CONSIDERACIONES DE GESTIÓN DE ADMINISTRACION DE SISTEMAS SFV**



- Que las empresas concesionarias de distribución (EEDD) sean las que tengan la operatividad proyectos ejecutados, toda vez que cuentan con el Know-How, infraestructura, capacidad financiera y su presencia en el tiempo.
- Se pretende utilizar las experiencia de gestión de administración que han tenido resultados satisfactorios y/ó exitosos, como es el caso el desarrollo de pequeñas empresas locales, con los cuales contratan parte de la gestión, operación y mantenimiento de los sistemas eléctricos rurales convencionales.
- Estas pequeñas empresas, son identificadas como CASEs (Centros de Autorizados de Servicio Eléctrico) constituyen el medio más eficiente de operar económicamente los sistemas eléctricos rurales que tienen las empresas de distribución y ofrece un abanico de oportunidades para la operación de los SFVs.

# GESTION DE ADMINISTRACION

## NIVEL 1

SEDE IQUITOS

### FUNCION ADMINISTRATIVA:

- ADMINISTRACION DE CONTRATOS (CASE USUARIOS)
- ADMINISTRACION DE RECURSOS (ALMACEN, REPOSICIONES, ETC).
- ADMINISTRACION DE FACTURAS Y PAGOS.
- SUPERVISIÓN.

## NIVEL 2

CASE:  
LAS AMAZONIAS

CASE:  
INDIANA

CASE:  
MAZÁN

PERSONAL  
\* ADMINISTRADOR  
\* TECNICO

FUNCION  
\* RECAUDACION  
\* CENTRO DE SERVICIO:  
\* TECNICO  
\* CAPACITACION

## NIVEL 3

CAP's

CAP's

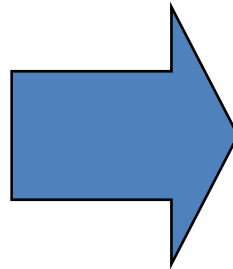
CAP's

EN ESTE ÚLTIMO NIVEL SE TENDRÁN LOS CAP'S (CENTRO AUTORIZADOS DE PAGO), EN CADA UNA DE LAS COMUNIDADES QUE CUENTEN CON EL SERVICIO, EN LA QUE TAMBIÉN SE TENDRÁ COMO UNA PERSONA CUYA FUNCIÓN SERÁ DE DISTRIBUCIÓN DE FACTURAS, COBRANZAS Y REMISIÓN O ENTREGAS. ADEMÁS SE TENDRÁ UN 1 TÉCNICO POR COMUNIDAD CAPACITADO, CUYA FUNCIÓN SERÁ EL MANTENIMIENTO BÁSICO, LIMPIEZA, REVISIÓN DE CONEXIONES, CAPACITACIÓN DE USUARIOS Y REPORTES DE ESTADO Y FRECUENCIA DE FALLA Y/O AVERÍAS.

# PROPUESTA TARIFARIA

## Situación Actual

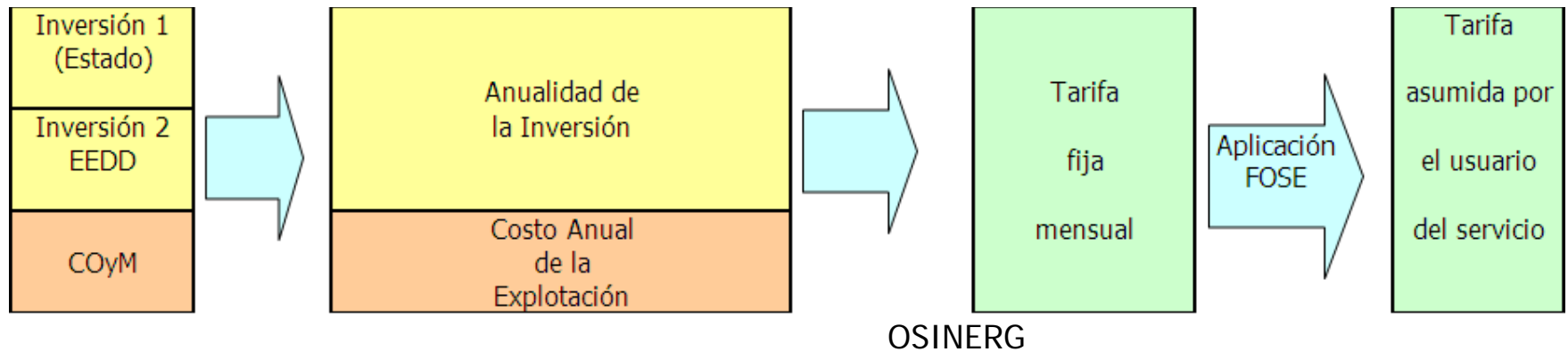
- No existe normatividad vigente con respecto al uso de las fuentes energéticas renovables.
- Prepublicación de la tarifa BT8, Resolución N° 573-2008 OS/CD.
- Promulgación de DU Regulación de Tarifa de Energías Renovables



## Propuesta Tarifaria

- Fijar un solo cargo mensual.
- Componentes principales:
  - Inversión Inicial
  - Costos Reposición Equipos
  - O y M
- Consideraciones:
  - Tarifa Plena sin Subsidios
  - Tarifa con Subsidios
    - A la Inversión FONER y EEDD
    - Subsidio FOSE

# PROPUESTA TARIFARIA



**Inversión EEDD** : Depende del % de inversión FONER.  
**OyM** : Responsabilidad de EEDD y del CASE.  
**Anualidad de la Inversión** : Considera la Vida Util de Componentes.

| CONSIDERACIONES ANALIZADAS  | Costo Mensual / SFVD (S/.) |
|---|----------------------------|
| Tarifa con Inversión Total  | 45 - 50                    |
| Tarifa con Subsidio a la Inversión<br>Proyecto FONER (90%) y EEDD (10%) | 14 - 16                    |
| Tarifa con Subsidio a la Inversión y Aplicación FOSE                    |                            |
| USUARIO   | 5 - 6                      |
| FOSE  | 8 - 10                     |



# HERRAMIENTAS DE PLANIFICACION DE ENERGIAS RENOVABLES DISPONIBLES DGER MEM



Las siguientes herramientas se tienen disponibles en la Pagina Webb de la DGER – MEM:

- Sistema de Información Georeferenciado – SIG
- Mapa de Potencial Solar
- Mapa Potencial Eólico

Están en proceso de desarrollo:

- Mapa Potencial Hídrico - Hidrogis



## Proyecto Piloto “Sistema Fotovoltaico Conectado a la Red Eléctrica de Distribución – Electro Sur Este”



En el marco de la Cooperación Técnica con el Gobierno Japonés, el MEM desarrollará el Proyecto Piloto “**Sistema Fotovoltaico Conectado a la Red Eléctrica de Distribución – Electro Sur Este**”

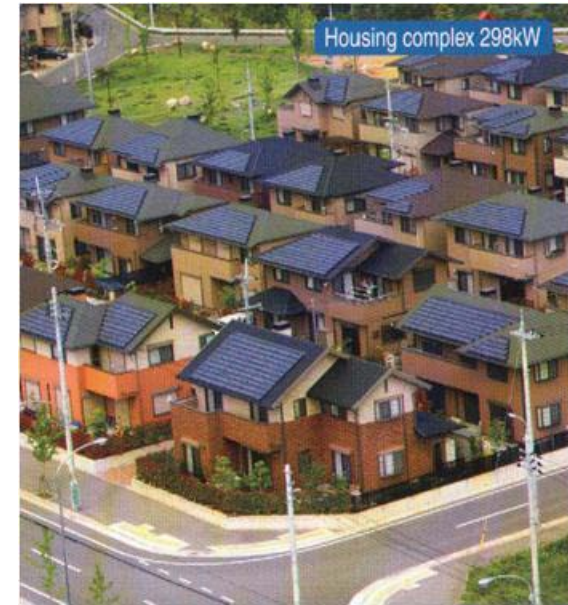
### OBJETIVO

Incrementar y Promover la generación de energía eléctrica sobre la base de las fuentes de energía renovable, mediante el uso de energía solar fotovoltaica.



## Los objetivos específicos son:

- Promover la utilización de sistemas fotovoltaicos conectados a los sistemas de distribución .
- Reducir el consumo de energía eléctrica proveniente de centrales térmicas, ahorrando combustibles fósiles.
- Diversificar la Matriz Energética
- Contribuir a la reducción de la contaminación con CO<sub>2</sub>.

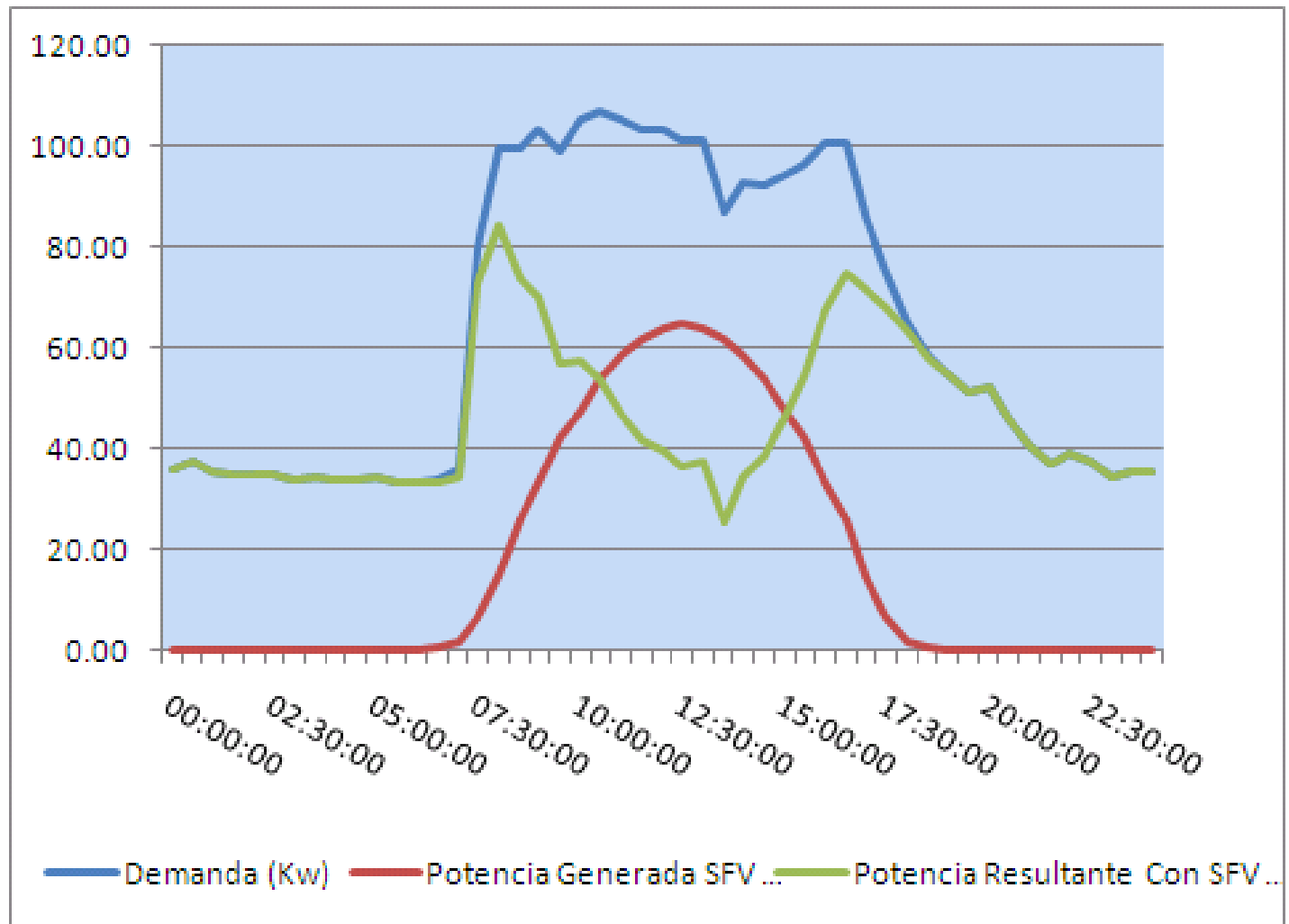


# CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE EQUIPAMIENTO

1. Uso eficiente del espacio donde se instalará el sistema fotovoltaico. El área que ocupa todo el sistema es de  $(19 \times 65 = 1,235) \text{m}^2$ .
2. Los paneles serán instalados cumpliendo doble función: absorción de energía solar y cubrirá como techo el área de estacionamiento. ELSE no perderá espacio de sus instalaciones y se creará un ambiente arquitectónicamente funcional.
3. El tamaño del Generador Fotovoltaico será de 100 kWp

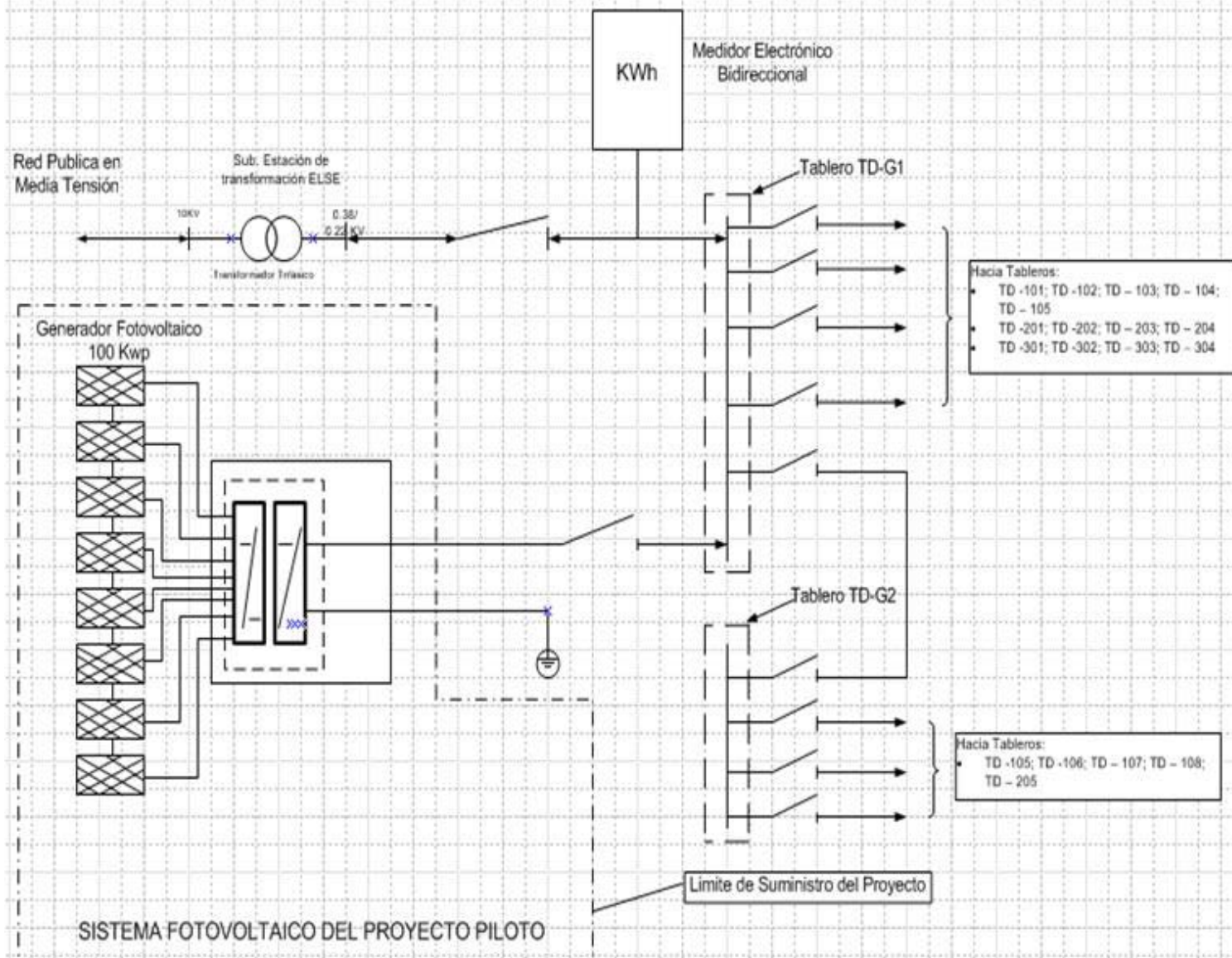


# DIAGRAMA DE CARGA DIARIO SUBESTACION ELSE



# PROYECTO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN DE ELECTRO SUR ESTE S.A (ELSE)

## Diagrama Unifilar



# **PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A REDES**

- Elaborar Normas y Reglamentación para asegurar una eficiente interconexión masiva
- Se requiere de una normatividad que promueva la implementación de los SFVCR, mediante una tarifa especial, que permita una rentabilidad a la inversión.
- Crear Estrategias y Mecanismos de Financiamiento.
- Efectuar un seguimiento de las instalaciones en operación a fin de lograr una confiabilidad de los SFVCR.
- Contribuir con la conservación del Medio Ambiente
- Oportunidad de nuevos negocios



# PROYECTO PILOTO DE USOS PRODUCTIVOS



Como resultado del Estudio de Selección de Áreas Objetivo e Identificación de Estrategias de Promoción a Nivel Nacional se identificó en forma preliminar:

| EMPRESA ELECTRICA | NRO. DE AREAS PRELIMINARES DE LAS EMPRESAS |
|-------------------|--|
| ADINELSA          | 4  |
| ELECTRO SUR ESTE  | 6  |
| ELECTRO PUNO      | 5  |
| ELECTRO NORTE     | 5  |
| ELECTRO ORIENTE   | 5  |
| ELECTRO UCAYALI   | 5  |
| HIDRANDINA        | 5  |
| ELECTRO CENTRO    | 8  |
| SEAL              | 5  |



## PROYECTO PILOTO DE USOS PRODUCTIVOS



- Se ha desarrollado la Primera Consultoría de Promoción de Uso Intensivo de la Electricidad en los Procesos Productivos en el Area de Concesión de la Empresa de Electricidad Electro Sureste S.A.A., de la Región Cusco, con él Consorcio S&Z – ITDG, cuyos resultados son satisfactorios.
- Teniendo en cuenta los resultados se ha visto por conveniente continuar con estos servicios de consultoría para concretar mayores metas que actualmente se han quedado pendientes.
- Se han contratado los Servicios similares para las Región Junín con la empresa ELECTROCENTRO S.A. a cargo del Consultor SWISS Contact y para la Región Lima con la Empresa ADINELSA., con la Consultora DESCOcuyos resultado se prevén para fin del presente año.
- Próximamente se procederá a contratar las consultorías para las Regiones de Puno, San Martín, Arequipa.



# PROYECTO PILOTO DE USOS PRODUCTIVOS



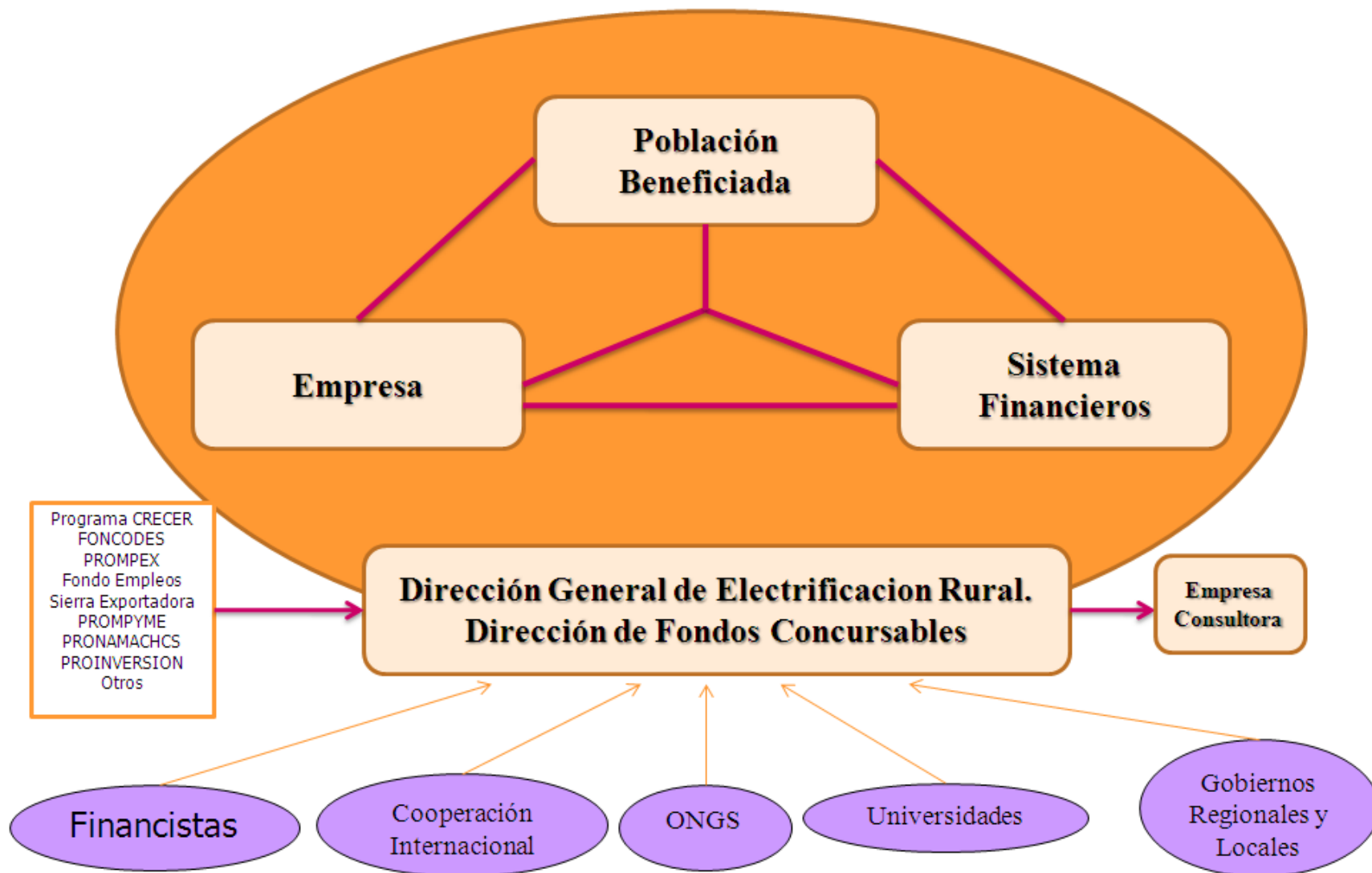
| METAS CERTIFICADAS ANUALES |   |                  |                  |                 |                        |                                     |
|----------------------------|---|------------------|------------------|-----------------|------------------------|-------------------------------------|
| Nº                         | Nombre del Proyecto   | Nº de UPF actual | Potencia (en kW) | Consumo kWh/año | Inversión en US\$ (*)  | Valor Actual Consumo Energía (US\$) |
| 1                          | Procesamiento de granos en la C.C. Cucuchiray, Paruro           | 117              | 63               | 121,536         | 50,859                 | 124,086                             |
| 2                          | Casa Santuario Señor de Huanca, San Salvador                    | 78               | 22               | 31,248          | 5,208                  | 31,904                              |
| 3                          | Bombeo de agua, Cachiccata, Ollantaytambo                       | 8                | 11               | 26,640          | 9,375                  | 27,199                              |
| 4                          | APVV Andhuaylillas (cerficados al 30.09.09)                     | 16               | 14               | 15,120          | 15,770                 | 15,437                              |
| 5                          | Electrificación del despulpado manual del café CAC Maranura     | 53               | 48               | 34,200          | 16,977                 | 34,918                              |
| 6                          | Ampliación de la Planta Agroindustrial CAC Maranura             | 346              | 34               | 63,648          | 41,771                 | 64,983                              |
| 7                          | Electrificación del despulpado manual del café, CAC Aguilayoc   | 6                | 5                | 3,240           | 1,875                  | 3,308                               |
| 8                          | Líneas de queso y yogurt, planta lechera de Pomacanchi          | 120              | 22               | 47,520          | 51,563                 | 48,517                              |
| 9                          | Sustitución de petróleo por electricidad en yeseras, C.C. Silly | 181              | 33               | 62,338          | 13,203                 | 63,646                              |
| 10                         | Instalación de panificadora en Sicuani, Canchis                 | 456              | 6                | 8,640           | 46,875                 | 8,821                               |
| 11                         | Procesamiento de granos en C.C. Chosecani                       | 120              | 45               | 56,160          | 36,328                 | 57,338                              |
|                            | <b>TOTAL</b>  | <b>1,501</b>     | <b>303</b>       | <b>470,290</b>  | <b>289,804</b>         | <b>480,158</b>                      |
| METAS POTENCIALES          |   |                  |                  |                 |                        |                                     |
| Nº                         | Nombre del Proyecto   | Nº de UPF        | Potencia (en kW) | Consumo kWh/año | Costo Equipos US\$ (*) | Valor Actual Consumo Energía (US\$) |
| 1                          | Procesamiento de granos andinos en la C.C. Central Ollanta      | 446              | 22               | 36,941          | 5,526                  | 37,716                              |
| 2                          | Popado de Kiwicha en el distrito de San Salvador, Calca         | 12               | 5                | 4,558           | 3,597                  | 4,654                               |
| 3                          | Sustitución de petróleo por electricidad en yeseras, C.C. Cca   | 200              | 11               | 23,976          | 16,650                 | 24,479                              |
| 4                          | Producción de alimentos balanceados para cuyes, C.C. Lliclle    | 84               | 26               | 18,648          | 18,872                 | 19,039                              |
| 5                          | Ordeño eléctrico miembros C.C. Zurite, distrito Zurite, Anta    | 4                | 2                | 2,880           | 1,563                  | 2,940                               |
| 6                          | Producción de alimentos balanceados para truchas, Asociaci      | 220              | 30               | 27,706          | 16,493                 | 28,287                              |
| 7                          | Procesamiento granos en la C.C. Lamay, Calca                    | 170              | 30               | 21,312          | 17,102                 | 21,759                              |
| 8                          | Producción de alimentos balanceados para cuyes, C.C. Ccora      | 75               | 19               | 33,300          | 4,681                  | 33,999                              |
| 9                          | Planta comunal CAC Aguilayoc Huayanay para 100 productores      | 100              | 12               | 17,050          | 15,990                 | 17,408                              |
| 10                         | Procesamiento papa nativa, distrito de Sicuani, Canchis         | 80               | 11               | 15,984          | 2,677                  | 16,319                              |
| 11                         | Procesamiento de sal, distrito de Maras, Urubamba               | 250              | 44               | 55,411          | 13,889                 | 56,574                              |
|                            | <b>TOTAL</b>  | <b>1,641</b>     | <b>212</b>       | <b>257,766</b>  | <b>117,040</b>         | <b>263,174</b>                      |
|                            | <b>TOTAL GENERAL</b>  | <b>3,142</b>     | <b>515</b>       | <b>728,056</b>  | <b>406,844</b>         | <b>743,332</b>                      |



# PROYECTO PILOTO DE USOS PRODUCTIVOS



## 3.- ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE PROYECTO PILOTO USOS PRODUCTIVOS – PROYECTO FONER



# MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

[chuari@minem.gob.pe](mailto:chuari@minem.gob.pe)