

PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCIÓN EN LA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE ELECTRIFICACIÓN RURAL CON SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Espinoza, R¹ y DEZA, A²

¹ Rafael Espinoza, e-mail: respinoza@uni.edu.pe

² Abel Deza, e-mail: adecauni@hotmail.com

1 INTRODUCCIÓN

Parte importante del desarrollo de los sistemas de abastecimiento de energía eléctrica con sistemas fotovoltaicos (SFD), en áreas aisladas y remotas, lo constituye el modelo operacional y de gestión para la administración de dichos sistemas.

Uno de los problemas relacionados con la administración y gestión de los sistemas rurales con SFD, en localidades aisladas y remotas, se relaciona con los altos costos de gestión, operación y mantenimiento, así como con la sostenibilidad operativa de dichos sistemas en el largo plazo.

Existen experiencias en las que se han ensayado diversos modelos operacionales:

- La cesión en uso de los SFD (DEP, Adinelsa) con un cobro por la instalación y otro mensual por el servicio.
- El encargo a comités locales de administración conformado por autoridades y grupos locales de interés (MIRHAS PERÚ, en Piura).
- La venta directa a los clientes (CER – UNI en Islas del lago Titicaca, Puno).

Si bien, en algunos casos, se ha tenido un relativo éxito en la gestión de dichos proyectos, esto ha obedecido a circunstancias particulares de los proyectos (por ejemplo, la particularidad de la isla Taquile y las otras en Puno es que permite promover el consumo eléctrico con un valor turístico comercial; o la disponibilidad de fondos y el interés de grupo particulares en Piura).

Para el desarrollo masivo de los sistemas fotovoltaicos, con la participación de las empresas concesionarias de distribución, es necesario diseñar sistemas operacionales sólidos y sostenibles que permitan el mantenimiento del sistema en el largo plazo.

2 OBJETIVO

Proponer un modelo de gestión con participación de las empresas de distribución eléctrica del Perú (EEDD) que provea un servicio de operación y mantenimiento eficaz y un mecanismo de cobranza oportuna y efectiva, con el aporte de recursos locales con el fin de tener un modelo de gestión rentable para la EEDD que se involucre.

3 PARTICIPACIÓN DE COSTOS EN UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

Los costos de un SFD están conformados por los costos de Inversión y los costos de Operación y Mantenimiento. Los costos de Inversión están compuestos por:

- Módulo Fotovoltaico
- Batería
- Regulador

- Conversor DC-DC
- Componentes eléctricos
- Componentes mecánicos
- Transporte
- Instalación

Estos costos expresados en porcentaje se pueden apreciar en la Figura 1.

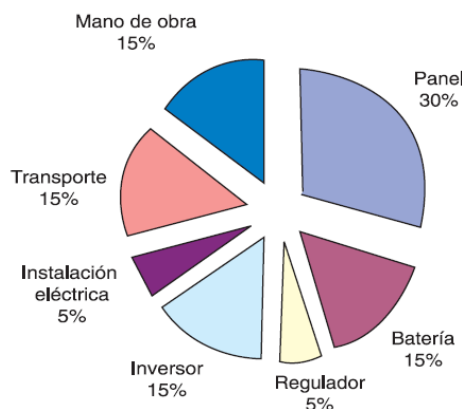


Figura 1. Estructura de costos de Inversión de un sistema Fotovoltaico

Por otra parte para asegurar la sostenibilidad del proyecto se deben considerar los costos de Gestión que están compuestos por la Administración, Operación y Mantenimiento.

Faltan costos de instrucción

4 CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE GESTIÓN

La población a ser atendida es dispersa y remota, por lo que el modelo de gestión se sustentará en el recurso local para atender las necesidades de los clientes beneficiados con energía eléctrica fotovoltaica, para lo cual contará con el apoyo de recursos humanos calificados y recursos materiales de calidad.

Se ha considerado tres niveles de gestión con funciones específicas para cada uno de ellos, cuyas funciones y características se detallan a continuación:

4.1 PRIMER NIVEL

En este nivel de gestión se conformarán Centros de Atención Primaria (CAP), ubicadas en cada comunidad, cuya función será centralizar las actividades relacionadas con el pago por servicios de los usuarios, y dar atención primaria o mantenimiento básico a los sistemas fotovoltaicos de todas las viviendas de la comunidad a la que pertenecen. Estos centros estarán integrados por pobladores de la comunidad y reportarán sus funciones al nivel inmediato superior.

Las funciones principales serán, por lo tanto, de distribución de facturas (boletas de pago para pago semestral), cobranzas y remisión o entregas a los Centros de Asistencia de Servicios Eléctricos (CASE) distritales.

La responsabilidad técnica será el mantenimiento básico consistente en limpieza, revisión de conexiones, capacitación u orientación a los usuarios e informar el estado de las unidades fotovoltaicas fallas y/o averías que requieran atención especializada, al CASE de su distrito.

4.2 SEGUNDO NIVEL

En este nivel de gestión se tendrá la atención a través de Centros de Asistencia de Servicios Eléctricos (CASE), los cuales estarán ubicados en los distritos al que pertenecen las comunidades del proyecto, cuyas funciones serán:

- Función de cobranza
 - Recaudación de pagos efectuados en las diferentes comunidades
- Función de servicio:
 - Técnico
 - Capacitación

Cada CASE estará conformado por personal que cumplirá funciones administrativas, técnicas, y estarán a cargo de centralizar la cobranza de las comunidades de su distrito, así como atender los problemas técnicos especializados. Adicionalmente el CASE efectuará el mantenimiento programado de todo el sistema a su cargo y capacitará a los responsables asignados en el primer nivel de gestión. .

4.3 TERCER NIVEL

En este nivel se tendrá como personal un Administrador como responsable por parte de la Empresa de Distribución, quien se encargará de administrar la unidad de negocio y cuya dedicación estimada será aproximadamente equivalente a 1 día por mes. El Administrador contará con un asistente quien tendrá a su cargo la secretaría, logística y gestión del proyecto en el sitio, y se desplazará mensualmente a la zona del proyecto.

Las funciones que tendrá el Administrador serán:

- Funciones administrativas:
 - Administración de contratos (CASE usuarios)
 - Administración de recursos (almacén, reposiciones, etc)
 - Administración de facturas y pagos
 - Supervisión

Para efectos de cálculo de costos, se considera los costos de participación del personal mencionado, así como los costos de desplazamiento y viáticos a la zona del proyecto, además de un costo adicional para gastos de local, movilidad, comunicaciones y papelería.

Abel, en últimas conversaciones con la gente de ENOSA (Piura y Chiclayo) manifestaron que les gustaría y conviene que aparezca en la boleta de pago la expresión “cargo fijo”, aún cuando no tenga la misma connotación que en el servicio tradicional. Esta denominación les ayuda en la administración contable global. Habría que decirlo de alguna forma...

En la Figura 2 se puede observar el modelo de gestión propuesto, en el cual se puede observar los tres niveles y el orden de jerarquía.

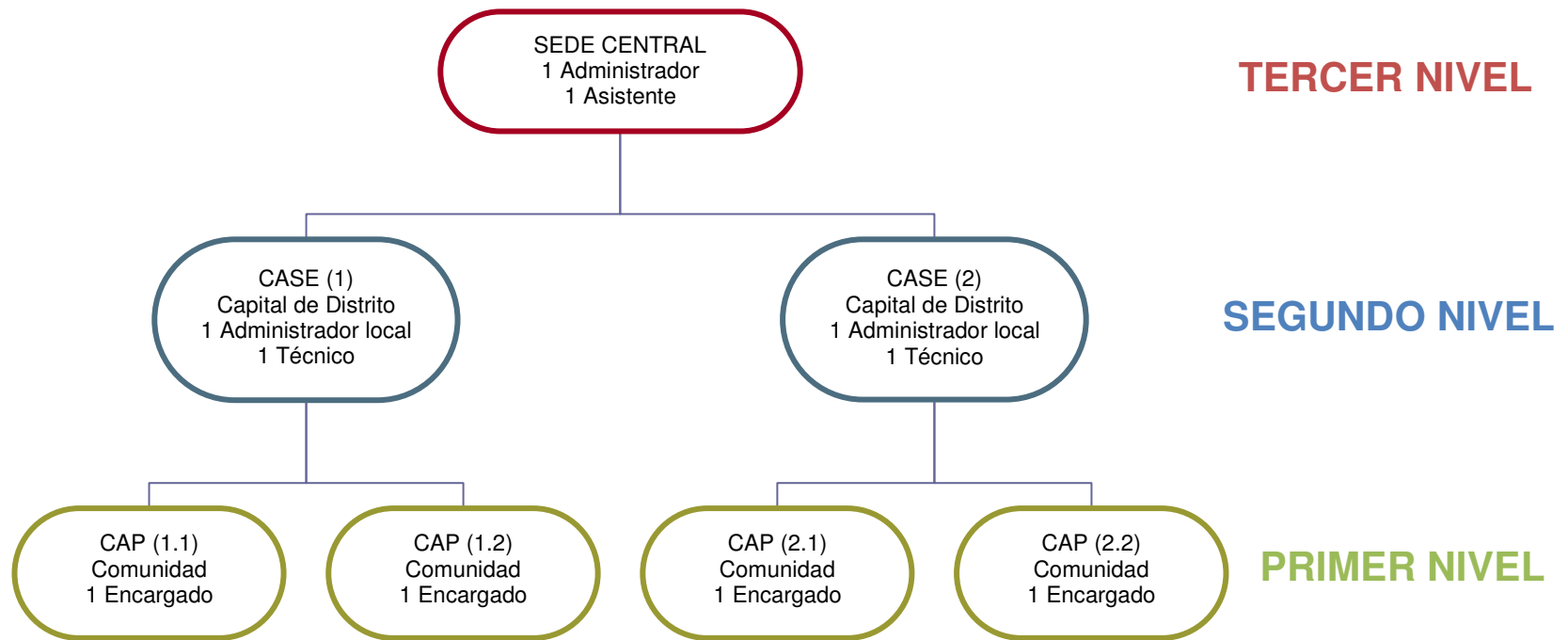


Figura 2. Esquema del modelo de gestión

5 COMPARACIÓN DE COSTOS ENTRE DOS TIPOS DE OPERACIÓN

Se comparan los costos contrastando un modelo de gestión en el que la Empresa de Distribución se encarga íntegramente de la administración y operación del proyecto contra el modelo de gestión propuesto, con participación local.

- En el primer caso se tienen los costos referidos a la administración y operación si estos fueran ejecutados íntegramente por la Empresa de Distribución, los mismos que corresponden a tareas de facturación, cobranza, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y capacitación a los usuarios. Esta configuración eleva los costos debido a que el personal tiene que trasladarse desde la capital del Departamento (ubicación de su sede) hasta la ubicación de todos y cada uno de los usuarios, lugares que se encuentran alejados de la capital y en muchos casos no existen vías de comunicación.
- En el segundo caso se toma en cuenta la participación de la población como medida de mejorar el sistema de gestión y lograr una reducción de costos en las tareas de facturación, cobranza, mantenimiento correctivo y capacitación al usuario.

En este escenario la Empresa de Distribución cumple con las tareas de elaboración de contratos, emisión de facturas, atención de reclamos que alcancen los CASEs y tareas de mantenimiento correctivos que por su naturaleza de complejidad requieran la intervención de técnicos especializados.

5.1 COMPARACIÓN DE COSTOS PARA LA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELORSA

Para el caso de la Empresa de Distribución ELORSA se tienen dos proyectos los cuales están agrupados en: Proyecto 1 “Las Amazonas e Indiana” y Proyecto 2 “Mazán”.

5.1.1 Proyecto Las Amazonas e Indiana

El proyecto corresponde a 18 comunidades ubicadas en los distritos de Las Amazonas e Indiana (provincia de Maynas, departamento de Loreto), con un total de 478 viviendas seleccionadas que beneficiará a 2162 pobladores, los cuales en su mayoría son agricultores¹.

En el Cuadro 1 se puede observar la diferencia de costos para la Administración entre los dos modelos.

Costo de Administración		
Empresa de Distribución	US \$/año	6074.81
Participación Local	US \$/año	3670.75

Cuadro 1 Costos de Administración Proyecto 1

En el Cuadro 2 se puede observar los costos de Administración referidos a cada usuario.

Costo de Administración por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	12.71
Participación Local	US \$/SFD-año	7.68

Cuadro 2 Costo Administración por usuario Proyecto 1

¹ Fuente: Encuesta CER-UNI realizada en octubre del 2008

En el Cuadro 3 se presentan los costos referidos a la Operación

Costo de Operación		
Empresa de Distribución	US \$/año	1703.06
Participación Local	US \$/año	936.79

Cuadro 3 Costo de Operación Proyecto 1

En el Cuadro 4 se presentan los costos referidos a la Operación referidos a cada usuario

Costo de Operación por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	3.56
Participación Local	US \$/SFD-año	1.96

Cuadro 4 Costo de Operación por usuario Proyecto 1

En el Cuadro 5 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada íntegramente por la Empresa de Distribución.

Estructura de tarificación	
Costo de Inversión	90.16%
Costo Administración	7.69%
Costo O\$M	2.16%
TOTAL	100.00%

Cuadro 5 Participación en la tarifa Proyecto 1 Empresa de Distribución

En el Cuadro 6 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada con participación Local.

Estructura de tarificación	
Costo de Inversión	93.92%
Costo Administración	4.84%
Costo O\$M	1.24%
TOTAL	100.00%

Cuadro 6 Participación en la tarifa Proyecto 1 Participación Local

En el Cuadro 7 se muestra las tarifas finales para una gestión con participación local.

Tarifa		
Tipo	US\$	S/.
Plena	13.49	40.46
Subsidio a la inversión	4.08	12.24
Subsidio a la inversión y FOSE	1.69	5.08

Cuadro 7 Tarifa final

5.1.2 Proyecto Mazán

El proyecto corresponde a 11 comunidades ubicadas en el distrito de Mazán (provincia de Maynas, departamento de Loreto), con un total de

480 viviendas seleccionadas que beneficiará a 2167 pobladores, los cuales en su mayoría son agricultores².

En el Cuadro 8 se puede observar la diferencia de costos para la Administración entre los dos modelos.

Costo de Administración		
Empresa de Distribución	US \$/año	5014.62
Participación Local	US \$/año	3136.12

Cuadro 8 Costos de Administración Proyecto 2

En el Cuadro 9 se puede observar los costos de Administración referidos a cada usuario.

Costo de Administración por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	10.45
Participación Local	US \$/SFD-año	6.53

Cuadro 9 Costo Administración por usuario Proyecto 2

En el Cuadro 10 se presentan los costos referidos a la Operación

Costo de Operación		
Empresa de Distribución	US \$/año	1511.84
Participación Local	US \$/año	824.50

Cuadro 10 Costo de Operación Proyecto 2

En el Cuadro 11 se presentan los costos referidos a la Operación referidos a cada usuario

Costo de Operación por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	3.15
Participación Local	US \$/SFD-año	1.72

Cuadro 11 Costo de Operación por usuario Proyecto 2

En el Cuadro 12 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada íntegramente por la Empresa de Distribución.

Estructura de tarificación	
Costo de Inversión	91.64%
Costo Administración	6.42%
Costo O\$M	1.94%
TOTAL	100.00%

Cuadro 12 Participación en la tarifa Proyecto 2 Empresa de Distribución

En el Cuadro 13 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada con participación Local.

² Fuente: Encuesta CER-UNI realizada en octubre del 2008

Estructura de tarifación	
Costo de Inversión	94.75%
Costo Administración	4.15%
Costo O\$M	1.09%
TOTAL	100.00%

**Cuadro 13 Participación en la tarifa Proyecto 2
Participación Local**

En el Cuadro 14 se muestra las tarifas finales para una gestión con participación local.

Tarifa		
Tipo	US\$	S/.
Plena	13.33	40.00
Subsidio a la inversión	3.96	11.89
Subsidio a la inversión y FOSE	1.63	4.89

Cuadro 14 Tarifa final

5.2 COMPARACIÓN DE COSTOS PARA LA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELECTROSUR

El proyecto corresponde a 14 comunidades ubicadas en los distritos de Palca e Inclán (provincia de Tacna, departamento de Tacna), con un total de 235 viviendas seleccionadas que beneficiará a 738 pobladores, los cuales en el caso de Palca en su mayoría se dedican a la ganadería, mientras que en Inclán mayormente son agricultores³.

En el Cuadro 15 se puede observar la diferencia de costos para la Administración entre los dos modelos.

Costo de Administración		
Empresa de Distribución	US \$/año	7585.68
Participación Local	US \$/año	5797.73

Cuadro 15 Costos de Administración

En el Cuadro 16 se puede observar los costos de Administración referidos a cada usuario.

Costo de Administración por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	32.28
Participación Local	US \$/SFD-año	24.64

Cuadro 16 Costo Administración por usuario

En el Cuadro 17 se presentan los costos referidos a la Operación

Costo de Operación		
Empresa de Distribución	US \$/año	1302.75
Participación Local	US \$/año	877.96

Cuadro 17 Costo de Operación

³ Fuente: Encuestas realizadas por las municipalidades distritales de palca e Inclán julio de 2009

En el Cuadro 18 se presentan los costos referidos a la Operación referidos a cada usuario

Costo de Operación por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	5.54
Participación Local	US \$/SFD-año	3.74

Cuadro 18 Costo de Operación por usuario

En el Cuadro 19 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada íntegramente por la Empresa de Distribución.

Estructura de tarificación	
Costo de Inversión	82.75%
Costo Administración	14.72%
Costo O\$M	2.53%
TOTAL	100.00%

Cuadro 19 Participación en la tarifa Empresa de Distribución

En el Cuadro 20 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada con participación Local.

Estructura de tarificación	
Costo de Inversión	84.95%
Costo Administración	13.11%
Costo O\$M	1.94%
TOTAL	100.00%

Cuadro 20 Participación en la tarifa Participación Local

En el Cuadro 21 se muestra las tarifas finales para una gestión con participación local.

Tarifa		
Tipo	US\$	S/.
Plena	17.49	52.46
Subsidio a la inversión	7.44	22.33
Subsidio a la inversión y FOSE	2.79	8.38

Cuadro 21 Tarifa final

5.2.1 Caso ELECTROSUR con 400 usuarios

En el caso que Electrosur incremente el número de usuarios a 400, sin variar considerablemente el número de localidades, los nuevos costos de gestión estarían dados por:

En el Cuadro 22 se puede observar la diferencia de costos para la Administración entre los dos modelos.

Costo de Administración		
Empresa de Distribución	US \$/año	8508.88
Participación Local	US \$/año	6093.73

Cuadro 22 Costos de Administración

En el Cuadro 23 se puede observar los costos de Administración referidos a cada usuario.

Costo de Administración por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	21.27
Participación Local	US \$/SFD-año	15.23

Cuadro 23 Costo Administración por usuario

En el Cuadro 24 se presentan los costos referidos a la Operación

Costo de Operación		
Empresa de Distribución	US \$/año	2088.91
Participación Local	US \$/año	1272.92

Cuadro 24 Costo de Operación

En el Cuadro 25 se presentan los costos referidos a la Operación referidos a cada usuario

Costo de Operación por usuario		
Empresa de Distribución	US \$/SFD-año	5.22
Participación Local	US \$/SFD-año	3.18

Cuadro 25 Costo de Operación por usuario

En el Cuadro 26 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada íntegramente por la Empresa de Distribución.

Estructura de tarificación	
Costo de Inversión	86.93%
Costo Administración	10.49%
Costo O\$M	2.58%
TOTAL	100.00%

Cuadro 26 Participación en la tarifa Empresa de Distribución

En el Cuadro 27 se muestra la participación de los costos en la estructura de tarificación referidos a una Gestión realizada con participación Local.

Estructura de tarificación	
Costo de Inversión	90.54%
Costo Administración	7.83%
Costo O\$M	1.63%
TOTAL	100.00%

Cuadro 27 Participación en la tarifa Participación Local

En el Cuadro 28 se muestra las tarifas finales para una gestión con participación local.

Tarifa		
Tipo	US\$	S/.
Plena	16.22	48.66
Subsidio a la inversión	6.18	18.54
Subsidio a la inversión y FOSE	2.32	6.95
Cuadro 28 Tarifa final		

6 CONCLUSIONES

- La participación local reduce los costos de gestión relativos al proyecto.
- Con el modelo de gestión propuesto se logra involucrar a los usuarios, lo cual permite elevar el compromiso hacia el proyecto.
- Cada proyecto tiene sus propias particularidades, lo cual hace que cada proyecto tenga un tipo de cálculo que se adapte a este.
- El costo de gestión de los proyectos está ligado tanto al número final de usuarios como a la distribución geográfica de ellos.
- Es necesaria la intervención de subsidios a la inversión y subsidios cruzados (FOSE) para ofrecer una tarifa adecuada con la capacidad de pago de los pobladores.