



# **IV SEMINARIO**

## **“ACCESO UNIVERSAL A LA ENERGÍA EN IBEROAMERICA. AÑO 2019”**

### **EL SUMINISTRO ELECTRICO EN SISTEMAS AISLADOS MENORES EN BOLIVIA**



# SISTEMAS AISLADOS EN ÁREA RURAL

## Generación híbrida diesel subvencionado y Solar

Sistema Aislado El Remanso

Sistema Aislado El Espino





# SISTEMA AISLADO EL ESPINO

## SISTEMA AISLADO EL ESPINO

(Generación a diesel (subvencionado) y Solar)

Lugar: Departamento de Santa Cruz, Provincia Cordillera, Municipio Charagua

DESCRIPCION/OPERADOR	EL ESPINO	
	2016	2018
Empresas	CRE - El Espino	CRE - El Espino
Ingreso en operación		
Numero usuarios	122	132
Costo consumo de energía promedio(Bs/kwh)	Residencia 0,77 (prepago)	Residencia 0,75 (prepago) General 1,20
consumo de Diesel (l) mensual Subvencionado	1178	1687
tiempo de suministro (h)	24	24
Demanda Maxima (kW)	56	56
Energía Promedio por mes (kWh)	3.646 diesel 3.204 solar	5.895 diesel 4.073 solar



# SISTEMA AISLADO EL ESPINO

DESCRIPCION/OPERADOR	EL ESPINO	
	2016	2018
Empresas	CRE - El Espino	CRE - El Espino
DATOS GENERACION DIESEL		
<i>Cantidad de unidades</i>	1	1
<i>Potencia efectiva (kW)</i>	55	55
<i>Tensión (V)</i>	230/440	230/440
<i>Factor de potencia</i>	0,8	0,8
<i>Frecuencia (Hz)</i>	50	50
DATOS GENERACION SOLAR		
<i>Cantidad de paneles Solares</i>	240 de 240 (Wp)	240 de 240 (Wp)
<i>Potencia efectiva (kWp)</i>	51	51
<i>Baterías</i>	72 de 3220Ah	72 de 3220Ah
Medidores	122 medidores Pre pago	132 medidores Pre pago





# SISTEMA AISLADO EL ESPINO

## OPERACIÓN SISTEMA EL ESPINO

- La Planta El Espino, cuenta con 2 fuentes de generación de energía (Solar y Diesel) y un banco de baterías para almacenar el exceso de energía generada.
- Se prioriza el uso de la energía solar para abastecer y cargar el banco de baterías.
- El banco de baterías proporciona energía hasta descargarse un 50%, una vez llegado a ese nivel es recargada por el generador diesel, el cual funciona al 90% de su capacidad para optimizar el consumo específico y reducir el tiempo de recarga de las baterías.
- Una vez recargadas las baterías al 80% se apaga el generador diesel y el banco de baterías vuelve a suministrar energía a menos que ya hubiera suficiente generación solar.
- Todo este ciclo de funcionamiento es automático.





# SISTEMA AISLADO EL ESPINO



PLANTA HÍBRIDA SIMILAR, INSTALADA EN EL ESPINO, MUNICIPIO DE CHARAGUA EN SANTA CRUZ.





# SISTEMA AISLADOS EL ESPINO

## Servicio comercial

- Se tiene instalados medidores prepago





# SISTEMA AISLADO REMANSO

## SISTEMA AISLADO REMANSO

(Generación a diesel subvencionado y Solar)

Lugar: Departamento de Beni, Provincia Itenes, Localidad baures

DESCRIPCION/OPERADOR	REMANSO	
	2016	2018
Empresas	Cooperartiva Sevicios Públicos Baures Ltda - El Remanzo.	ENDE DELBENI - El Remanzo
Ingreso en operación		nov-16
Numero usuarios	148	175
Costo cosumo de energía promedio(Bs/kwh)	General 1,50	Residencial 0,94
consumo de Diesel (l) mensual Subvencionado	2652	4571
tiempo de suministro (h)	5	24
Demanda Maxima (kW)	36	62
Energía Promedio por mes (kWh)	9668 (diesel)	8856 (diesel)





# SISTEMA AISLADO REMANSO

DESCRIPCION/OPERADOR	REMANSO	
	2016	2018
Empresas	Cooperartiva Sevicios Públicos Baures Ltda - El Remanzo.	ENDE DELBENI - El Remanzo
DATOS GENERACION DIESEL		
<i>Cantidad de unidades</i>	1	1
<i>Potencia efectiva (kW)</i>	220	220
<i>Tensión (V)</i>	400	400
<i>Factor de potencia</i>	0,8	0,8
<i>Frecuencia (Hz)</i>	50	50
DATOS GENERACION SOLAR		
<i>Cantidad de paneles Solares</i>	---	524 de 320 (Wp)
<i>Potencia efectiva (kWp)</i>	---	168
<i>Baterías</i>	---	144 de 2380 (Ah/2V)
Medidores	---	medidores monofasicos





# SISTEMAS AISLADOS EN ÁREA RURAL

## Generación a diesel subvencionado

Sistema Aislado Baures

Sistema Aislado Bella vista





# SISTEMA AISLADO BAURES

## SISTEMA AISLADO BAURES (Generación a diesel subvencionado)

Lugar: Departamento de Beni, Provincia Itenes, Localidad Baures

DESCRIPCION/OPERADOR	BAURES	
	2016	2018
Empresas	Cooperartiva Servicios Públicos Baures Ltda.	ENDE DELBENI - Baures
Ingreso en operación		sep-16
Numero usuarios	504	953
Costo cosumo de energía promedio(Bs/kwh)	Domiciliaria 1,80 General 2,00	Residencial 0,94 General 1,66 Promedio 1,10
consumo de Diesel (l) mensual Subvencionado	16.280	24.400
tiempo de suministro (h)	16	24
Demanda Maxima (kW)	290	358
Energía Promedio por mes (kWh)	51.829	88.270



# SISTEMA AISLADO BAURES

DESCRIPCION/OPERADOR	BAURES	
	2016	2018
Empresas	Cooperartiva Sevicios Públicos Baures Ltda.	ENDE DELBENI - Baures
DATOS GENERACION		
<i>Cantidad de unidades</i>	1	2
<i>Potencia efectiva (kW)</i>	700	(184+292 = 476)
<i>Tensión (V)</i>	380	400
<i>Factor de potencia</i>	0,8	0,8
<i>Frecuencia (Hz)</i>	50	50





# SISTEMA AISLADO BELLA VISTA

## SISTEMA AISLADO BELLA VISTA

(Generación a diesel subvencionado)

Lugar: Departamento de Beni, Provincia Itenes, Localidad Bella Vista

DESCRIPCION/OPERADOR	BELLA VISTA	
	2016	2018
Empresas	Cooperartiva Sevicios electricos Bella Vista Ltda.	ENDE DELBENI - Bella vista
Ingreso en operación		sep-16
Numero usuarios	435	740
Costo cosumo de energía promedio(Bs/kwh)	General 1,50	Residencial 0,98 General 1,63 Promedio 1,05
consumo de Diesel (l) mensual Subvencionado	11.480	23.700
tiempo de suministro (h)	14	24
Demanda Maxima (kW)	197	320
Energía Promedio por mes (kWh)	25.119	59.543





# SISTEMA AISLADO BELLA VISTA

DESCRIPCION/OPERADOR	BELLA VISTA	
	2016	2018
Empresas	Cooperartiva Sevicios electricos Bella Vista Ltda.	ENDE DELBENI - Bella vista
DATOS GENERACION		
<i>Cantidad de unidades</i>	1	4
<i>Potencia efectiva (kW)</i>	380	(184+264+200+400 = 1048)
<i>Tensión (V)</i>	400	400
<i>Factor de potencia</i>	0,8	0,8
<i>Frecuencia (Hz)</i>	50	50





# SISTEMAS AISLADOS EN ÁREA URBANA

Generación híbrida diesel subvencionado y Solar

Sistema Aislado Cobija





# **SISTEMA AISLADO COBIJA**

## **SISTEMA AISLADO COBIJA**

**(Generación a diesel subvencionado y Solar)**

Lugar: Departamento de Pando , Cobija

DESCRIPCION/OPERADOR	SISTEMA COBIJA	
	2016	2018
Empresas	ENDE Sistema cobija	ENDE Sistema cobija
Ingreso en operación		
Numero usuarios	15.424	17.092
Costo consumo de energía promedio(Bs/kwh)	Residencia 1,13 General 1,56 Industrial 1,08	Residencia 1,11 General 1,61 Industrial 1,04
consumo de Diesel (l) mensual Subvencionado	1.217.632	1.322.247
tiempo de suministro (h)	24	24
Demanda Maxima (kW)	11.570	12.360
Energía Promedio por mes (kWh)	5.113.551 (diesel) 468.985 (Solar)	5.446.052(diesel) 446.291 (Solar)



## SISTEMA AISLADO COBIJA

DESCRIPCION/OPERADOR	SISTEMA COBIJA	
	2016	2018
Empresas	ENDE Sistema cobija	ENDE Sistema cobija
DATOS GENERACION DIESEL		
<i>Cantidad de unidades</i>	14	14
<i>Potencia efectiva (kW)</i>	16.400	19.600
<i>Tensión (V)</i>	400	400
<i>Factor de potencia</i>	0,8	0,8
<i>Frecuencia (Hz)</i>	50	50
DATOS GENERACION SOLAR		
<i>Cantidad de paneles Solares</i>	17,334 de 300 (Wp)	17,334 de 300 (Wp)
<i>Potencia efectiva (kWp)</i>	5.000	5.000
<i>Baterías</i>	<i>almacenan solo para 15 minutos</i>	<i>almacenan solo para 15 minutos</i>





# GRACIAS

Ing. Eduardo Guillen R.  
eguillen@ae.gob.bo