

**Universidad Nacional Agraria**  
**Laboratorio de Innovación y Desarrollo de Energías Renovables**  
**Título del Proyecto:** Sistemas fotovoltaicos aislados para electrificación rural en comunidades de las micro cuencas Las Jaquas, Orocuina y El Espinal

Contacto: Ing. Yader Barrera. mail. [ybarrera@una.edu.ni](mailto:ybarrera@una.edu.ni). Tel 84579053

**Aclaración a los comentarios del panel de evaluación**

- 1. Ya que el proyecto propuesto parte del diagnostico realizado y los esfuerzos iniciados bajo el proyecto UNA-TOCAIRE, seria útil si pudiéramos conocer un poco mas sobre el mismo. Existen documentos disponibles al publico o pagina web que pueda ser acezada por los evaluadores?**

La Universidad Nacional Agraria trabaja, en colaboración con las entidades socias TROCAIRE, en la reducción de riesgos de desastres en las áreas de incidencia; específicamente, realiza investigaciones, capacitación de técnicos en gestión de riesgos de desastres y ordenamiento territorial, líderes/as y validación de tecnologías como medida de adaptación a los efectos adversos al cambio climático. Parte de este trabajo se puede apreciar en los documentos y videos difundidos por medio de la web.

**Videos**

[http://www.youtube.com/watch?v=6ba\\_JRY9pT0](http://www.youtube.com/watch?v=6ba_JRY9pT0)

<http://www.youtube.com/watch?v=NYeuMBRrh4A&feature=relmfu>

<http://www.youtube.com/watch?v=AIGYWdvzzWY&feature=relmfu>

**Documentos**

<http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE11A284.pdf>

<http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENP10A284.pdf>

<http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENP10B272.pdf>

- 2. La sección de resultados esperados de la primera página de la propuesta indica que se seleccionarán 60 familias a ser beneficiadas con sistemas fotovoltaicos. La sección 4.4. de resultado del proyecto e indicadores muestra que se seleccionarán 30 familias a ser beneficiadas con sistemas fotovoltaicos. Por favor explicar la discrepancia.**

Como parte de los resultados esperados 60 familias de los territorios de influencia serán beneficiados; sin embargo, únicamente 30 familias serán beneficiadas con el sistema completo, las otras 30 familias serán beneficiados con la reposición de equipos dañados. Estas últimas será seleccionadas basadas en un monitoreo de los sistemas fotovoltaicos ya instalados el cual indicará la causa por la que los equipos han sido dados de baja, únicamente se beneficiará a las familias que han dado el mantenimiento adecuado al sistema pero por razones ajenas a su voluntad sus equipos ya no funcionan (únicamente incluye: baterías, controladores e inversores).

Cabe señalar, que estas familias que ya cuentan con sistemas fotovoltaicos fueron beneficiados por proyectos de las alcaldías municipales, pero que sin embargo, no recibieron ningún tipo de capacitación en la operación y mantenimiento de los mismos, razón por la cual en el diagnóstico realizado en el marco del proyecto UNA-TROCAIRE, fue posible identificar familias que únicamente cuentan con el panel y no saben el manejo de cada uno de los componentes. Por tal razón se beneficiará a estas familias, incorporando el componente de capacitación a hombres y mujeres beneficiarias, e igualmente incorporando el acompañamiento de entidades locales con influencia en el territorio, de manera que se garantice la sostenibilidad del proyecto.

Como parte del fortalecimiento institucional se instalará un sistema fotovoltaico de 500 W de potencia, en el Laboratorio de Innovación y Desarrollo de Energías Renovables (LIDER), esto fortalecerá la enseñanza a la población estudiantil que recibe la asignatura de energías renovables, ya que actualmente no se cuenta con un sistema instalado para hacer prácticas profesionales, igualmente se beneficiará a la población estudiantil de secundaria que en muchas ocasiones visitan las instalaciones de LIDER para ampliar sus conocimientos en el ámbito de las Energías Renovables.

La instalación de este sistema fv, permitirá realizar la práctica del curso sobre diseño e instalación de sistemas fotovoltaicos utilizando Valentín Software.

**3. La propuesta indica que se demandan más de 80 sistemas fotovoltaicos, sin embargo el proyecto solo instalarían 60. Como se elegirían los beneficiarios?**

Las áreas de incidencia del proyecto se encuentran en áreas de alta y extrema pobreza, según el mapa de pobreza de Nicaragua, lo cual puede indicar que todos los hogares deberían ser beneficiados; sin embargo, el análisis pormenorizado de las condiciones de los hogares puede llevar a establecer prioridades, en el sentido de beneficiar a aquellos hogares más necesitados y con voluntad de cumplir con los requisitos mínimos planteados por el proyecto para garantizar su sostenibilidad. La selección de beneficiarios de sistemas fotovoltaicos se realizará mediante talleres participativos con líderes/as comunitarios, en los cuales se definirán y aplicarán criterios de selección relativos a aspectos socioeconómicos, anuencia a dar mantenimiento a los sistemas y a establecer una forma organizativa para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

**4. Por favor provean las especificaciones técnicas de los sistemas fotovoltaicos a ser instalados. Cuantas horas de energía generaran? Para que será utilizada por los beneficiarios? Cual es el costo de cada unidad?**

El Sistema fotovoltaico a instalar fue proyectado considerando los datos de la irradiación, el consumo básico de hogares y bajo precio de los equipos. Los cálculos que se muestran a continuación son basados en la ubicación geográfica aproximada a la zona norte del país, cercana a una de las áreas a beneficiar como lo es la micro cuenca Las Jaguas, ubicada en el municipio de Ciudad Antigua, Ocotol, en la figura 1 se muestra la ubicación geográfica correspondiente al cálculo que se presenta a continuación.

# 1.-Cálculo de la irradiación

Posición geográfica del local de instalación del Sistema: 13°03'00"N  
86°17'00"W

Referencia:

<http://maps.nrel.gov/SWERA>

[http://maps.nrel.gov/swera?visible=swera\\_dni\\_nasa\\_lo\\_res&opacity=50&extent=-87.69,10.71,-82.58,15.02](http://maps.nrel.gov/swera?visible=swera_dni_nasa_lo_res&opacity=50&extent=-87.69,10.71,-82.58,15.02)

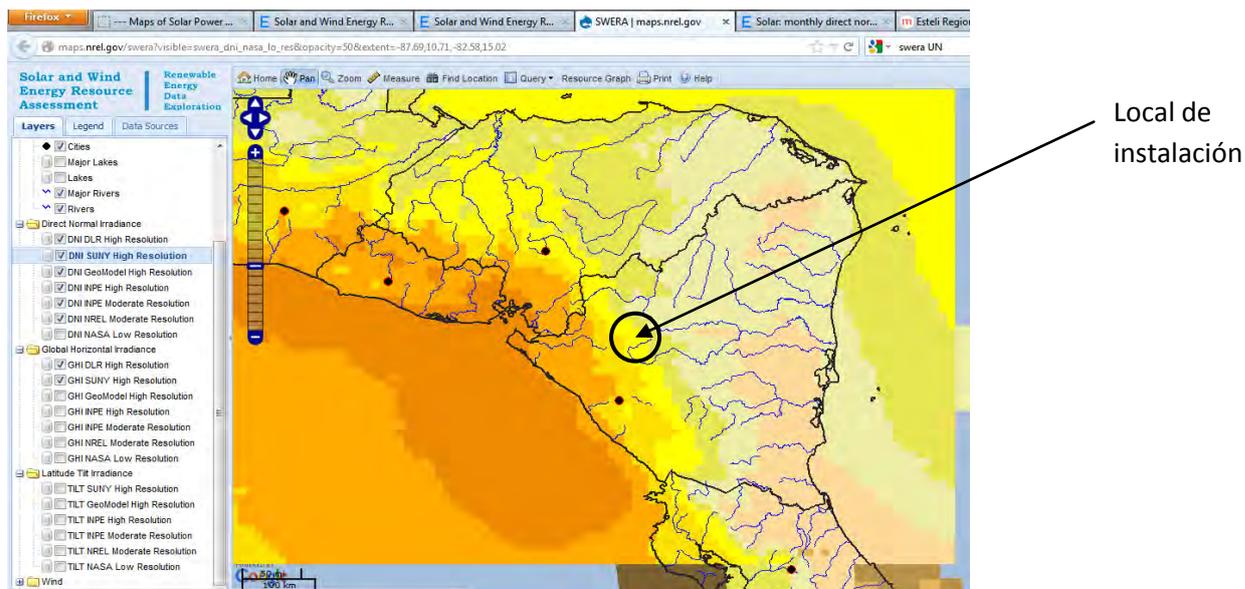


Figura 1 Localización de la zona de la instalación de los sistemas.

Tabla 1. Irradiación y horas de sol aprox. en la zona de instalación de los sistemas:

Valor medio	4.75 kWh/m <sup>2</sup> d	
Ene	5.202	kWh/m <sup>2</sup> d
Feb	5.628	kWh/m <sup>2</sup> d
mar	5.951	kWh/m <sup>2</sup> d
Abr	5.780	kWh/m <sup>2</sup> d
May	4.253	kWh/m <sup>2</sup> d
Jun	4.041	kWh/m <sup>2</sup> d
Jul	4.344	kWh/m <sup>2</sup> d
Ago	4.237	kWh/m <sup>2</sup> d
Sep	4.2	kWh/m <sup>2</sup> d
Oct	4,006	kWh/m <sup>2</sup> d
Nov	4.651	kWh/m <sup>2</sup> d
Dic	4.776	kWh/m <sup>2</sup> d

### Potencia del sistema:

Con la irradiación esperada en el lugar de instalación el panel fotovoltaico de 120 Watts produce 388 Wh/día considerando las pérdidas por el aumento de temperatura. La tabla 2 muestra el cálculo del consumo de una vivienda en la región.

### 2.- Cálculo del consumo de un sistema

Tabla 2. Cálculo del sistema fotovoltaico

Cargas/ electrodomésticos	Potencia en vatios	cantidad	horas de uso al día	Consumo por carga durante un día Watt/hora
Iluminación/Bujías LED	5 W	6	5 h	150 Wh
Radio	20 W	1	6 h	120 Wh
Consumo neto				220 Wh
Total incl. 30% de pérdidas de las baterías				351 Wh

### 3.- Componentes del sistema

Esquema de sistema solar fotovoltaico

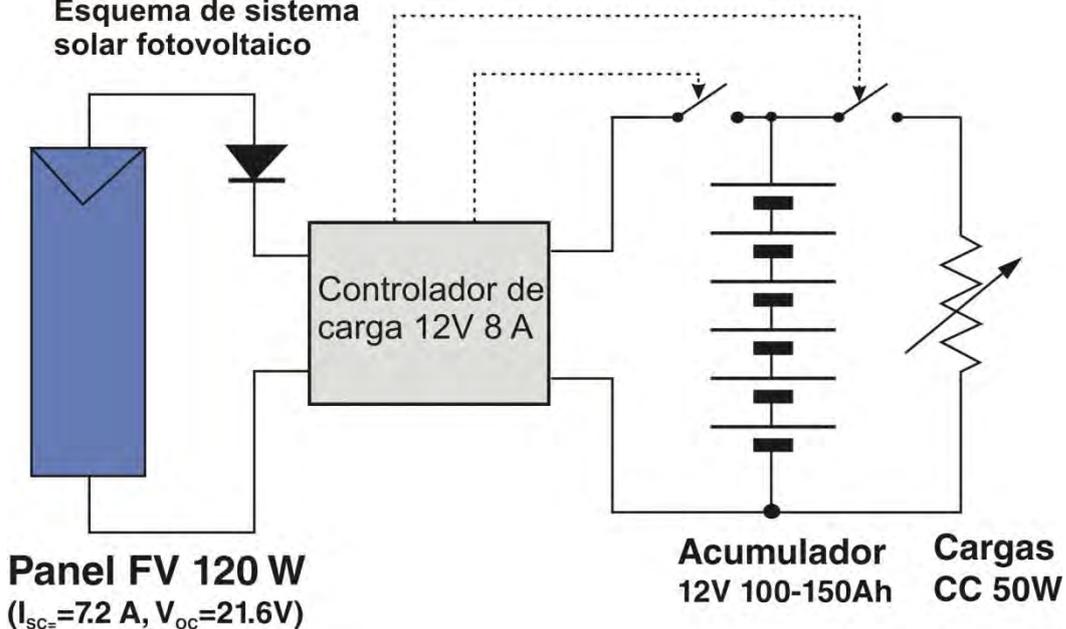


Figura 2. Esquema del sistema fotovoltaico

**a. Panel fotovoltaico: Datos técnicos y mecánicos:**

Panel fotovoltaico de 120 Watt: EMMVEE ES25-125 P36

Electrical Data at 1000 W/m<sup>2</sup>, 25 °C and AM 1.5 (STC in Accordance with EN 60904-3)

**Tabla 3.** Datos técnicos del panel PV.

Datos técnicos y mecánicos del panel de 120 Wp EMMVEE ES25-125 P36	
Potencia nominal en condiciones padrón	120 Wp
Eficiencia	12.8%
Voltaje de circuito abierto $V_{oc}$	21.6 V
Corriente de corto circuito $I_{sc}$	7.17 A
Tensión nominal $V_{mpp}$	17.82 V
Corriente nominal $I_{mpp}$	6.81 A
Dimensión:	952mm X 988mm
Peso	12 kg

**b. Batería:**

La batería tiene una capacidad de 4 veces el consumo total en Wh (50% de descarga máxima, 1 día de reserva). A partir del consumo calculado se necesita una batería de 12 V de 120 Ah.

**c. Controlador de carga:**

Para cargar y descargar la batería de forma controlada se necesita un controlador de carga. El controlador de carga es conectado entre los paneles, la batería y la carga. La función del controlador de carga es regular la carga para evitar que la batería se descargue demasiado. El panel de 120 W tiene una corriente máxima de 7.2 amperios. La corriente máxima de salida del controlador de carga es de 8 amperios.

**d. Cables conectores**

Los cables entre la batería y el panel son de un diámetro de 2 x 2,5 mm. El panel fotovoltaico debe ser instalado en un lugar sin sombra y ventilado, con un ángulo de 15 grados de inclinación y dirigido a la dirección sur. La batería debe ser colocada en un lugar con sombra y ventilada.

**Costos**

El resumen de los costos del sistema es mostrado a continuación. El sistema tiene un valor inferior si es comparado con el precio de mercado nacional. Este proyecto es posible porque la empresa RIOSOLAR y la Universidad Nacional Agraria tienen como visión llevar la energía solar a los hogares más necesitados en Nicaragua.

**Tabla 4.** Costos económicos del sistema

Componentes	Precio de 1 sistema
Panel fotovoltaico EMMVEE de 120 watts	210.00 \$
Batería de 120 Ah	160.00 \$
Controlador de carga	70.00 \$
Lamparas LED	35.00 \$
Cables	25.00 \$
Total	500,00 \$

**5. Por favor proveer más información sobre Valentin Software. Cual es su función? Su licencia tiene un costo o es de código abierto? Los participantes de la comunidad que recibirán esta capacitación tendrán oportunidad de aplicar lo aprendido? Poseen computadores o tienen acceso a ellos?**

**Descripción Valentin Software PV\*Sol**

El programa PV\*SOL ofrece a instaladores, diseñadores y arquitectos un software fácil de usar y hecho para la práctica real tanto para el dimensionamiento como para el diseño, la simulación dinámica y la evaluación de rendimientos para instalaciones de energía solar fotovoltaica.

PV\*SOL® es apropiado para el diseño para sistemas conectados a red completamente, para sistemas con inyección del excedente a la red (net metering) y para sistema autónomos.

PV\*SOL® incluye también la herramienta de visualización en 3D y un cálculo detallado de las sombras en instalaciones conectadas a la red con los módulos tanto paralelos como integrados en la cubierta, así como sistemas instalados en tejado y en áreas libres.

El programa incluyen las siguientes características:

- Posicionamiento manual y automático de los módulos
- Acceso a los datos climáticos de más de 8000 lugares en el mundo (PV\*SOL Expert)
- Archivo completo con más de 11000 módulos y 2300 inversores.
- Cálculo gráfico del número de módulos en el tejado con libre-configurable tipos de tejado.
- Sencillo y más detallado cálculo de sombras (PV\*SOL Expert con 3D)
- Resumen de resultados de una manera sencilla y detallada en el informe del proyecto con vista del tejado y cálculos de eficiencia económica.

Fundamentos de cálculo

- [Procesador de radiación de energía solar](#)
- [Suministro de potencia del módulo FV](#)
- Calculo del [Inversor](#)
- [Modelo de temperatura lineal](#)
- [Modelo de temperatura dinámico](#)
- [Pérdidas de potencia](#)
- [Magnitudes de valoración](#)

- [Cálculo de la eficiencia económica](#)

Para sistemas autónomos el programa PV\*SOL realiza el dimensionamiento en base al registro de datos climáticos, la instalación y la orientación de los módulos, así como en base al consumo. El resultado de esta propuesta de dimensionamiento es la potencia de los módulos FV y la capacidad de batería.

Datos necesarios para el dimensionamiento con PV\*SOL:

- ✓ Consumo energético o sea las cargas (por ejemplo iluminación y electrodomésticos)
- ✓ La irradiación en un día de dimensionamiento a partir de registros climáticos
- ✓ La batería se dimensiona de manera que, a lo largo de la autonomía indicada, la demanda energética se puede cubrir por completo desde la batería sin cargarla.
- ✓ El generador FV se dimensiona considerando que el número de baterías determinada anteriormente sea cargada por completo. Hay que cubrir no solo la demanda de energía sino también las pérdidas de batería.

Precio del Programa PV\*Sol para instituciones de enseñanza:

**6. Por favor provea más información sobre el Resultado 4. Cuales son las entidades locales socias con las que se trabajará para crear las cuentas de ahorro comunitario? Se ha realizado una encuesta sobre la voluntad de contribuir a la cuenta de ahorro por parte de los pobladores beneficiarios? Cual sería el monto estimado que cada poblador debería pagar cada mes? Con base a que se ha establecido este calculo?**

El Proyecto UNA – TROCAIRE se desarrolla en Coordinación con 4 entidades que ejecutan proyectos de reducción de riesgos de desastres: el Instituto para el Desarrollo de la Democracia (IPADE) que trabaja en el municipio Ciudad Antigua, donde se localiza la micro cuenca Las Jaguas; el Movimiento Comunal Nicaragüense (MCN-Somoto) que trabaja en la micro cuenca Orocuina, municipio de Somoto; y la Asociación de Profesionales por el Desarrollo Agrario (APRODESA) que trabaja en la micro cuenca El Espinal, municipio de Pueblo Nuevo. Se trata de proyectos con montos limitados, los cuales se priorizan para el fortalecimiento de capacidades de prevención y atención de emergencias: capacitación, dotación de equipos mínimos de salvamento y rescate, entre otros, por lo que actualmente no tienen posibilidades de destinar fondos para cofinanciar los sistemas fotovoltaicos. Sin embargo, tal como se expresa en los Aroles emitidos por estas Entidades (ver anexo 1), están en la disposición de apoyar la selección de beneficiarios, la organización de los mismos y el seguimiento de los compromisos una vez que el Proyecto finalice.

En cuanto a la propuesta de que se establezcan cuentas de ahorro, ésta se basa en la iniciativa apoyada por el MCN - Somoto, mediante la cual los pobladores beneficiados con sistemas fotovoltaicos aislados en la Micro cuenca Orocuina, provistos por la Alcaldía Municipal, pusieron en marcha un sistema de ahorro donde cada familia aporta entre 30 y 50 córdobas (1 a 2 dólares)

mensualmente (monto consensuado por los comunitarios); este fondo sirve para financiar la reposición de equipos dañados tales como controladores de carga, baterías, inversores, entre otros. Esta experiencia es considerada como positiva, puesto que consideran que de manera individual las familias no tienen la capacidad de financiar la compra de las partes dañadas.

**7. Sobre las capacitaciones bajo el resultado 5, por favor indicar cuál es su duración y contenido. Por favor enviar la agenda o el programa de las capacitaciones a llevar a cabo.**

**a. Taller comunitario: Capacitación en operación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos aislados**

- **Duración:** 2 días por micro cuenca (Marzo 2013)
- **Dirigido a:** hombres y mujeres de familias beneficiarias
- **Costos por participante:** \$ 0
- **Incluye:** manual técnico en lenguaje sencillo y de fácil aplicación.
- *Será necesario la adquisición de un kit móvil para trasladar a cada uno de los sitios donde se realizarán las capacitaciones (el kit comprende un panel solar de 50 w, un controlador de carga, una batería, un inversor, dos lámparas, cables, apagadores, y la estructura de montaje del sistema), esto permitirá que durante el taller cada uno de los beneficiarios pueda instalar y desinstalar el sistema como una simulación del que les será instalado en su habitación.*
- **Actividad 1. Taller de capacitación en el funcionamiento y operación de sistemas fotovoltaicos aislados**

Se realizará mediante actividades teórico-prácticas para analizar los componentes de los sistemas fotovoltaicos aislados, entender su funcionamiento y conocer lo necesario para el buen manejo de los mismos.

Entre las principales clases prácticas a realizar están las siguientes:

- a. Mediciones eléctricas (voltaje, amperaje y potencia)
- b. Operación de componentes de un sistema fotovoltaico (paneles, controladores, baterías, inversores y equipos de aprovechamiento de la energía (kit de campo)
- c. Verificación y mantenimiento para el buen funcionamiento de un sistema fotovoltaico (empleando el Kit)

- **Actividad 2. Monitoreo de componentes de sistemas fotovoltaicos aislados (ya instalados)**

Consiste en realizar un monitoreo del estado de los diversos componentes de los sistemas fotovoltaicos instalados (panel solar, controlador de carga, baterías, inversores, equipos de consumo, cables), en hogares de las comunidades de las áreas de influencia de las entidades socias.

**a. Curso sobre diseño, instalación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos aislados**

**Duración:** 4 días (Julio 2013)

**Dirigido a:** profesionales y estudiantes del área energética o con experiencia en el área de la electricidad y que cuenten con un computador para la instalación del software.

**Costos por participante:** \$ 250 (esto permitirá la adquisición de 20 licencias para PV\*SOL expert)

**Incluye:** portafolio con el contenido del curso en físico y un memoria de 4 Gb con el contenido digital del curso, instalación de PV\*SOL-expert en su equipo de computo. Almuerzo y refrigerios durante el curso, transporte de la UNA al hotel de hospedaje.

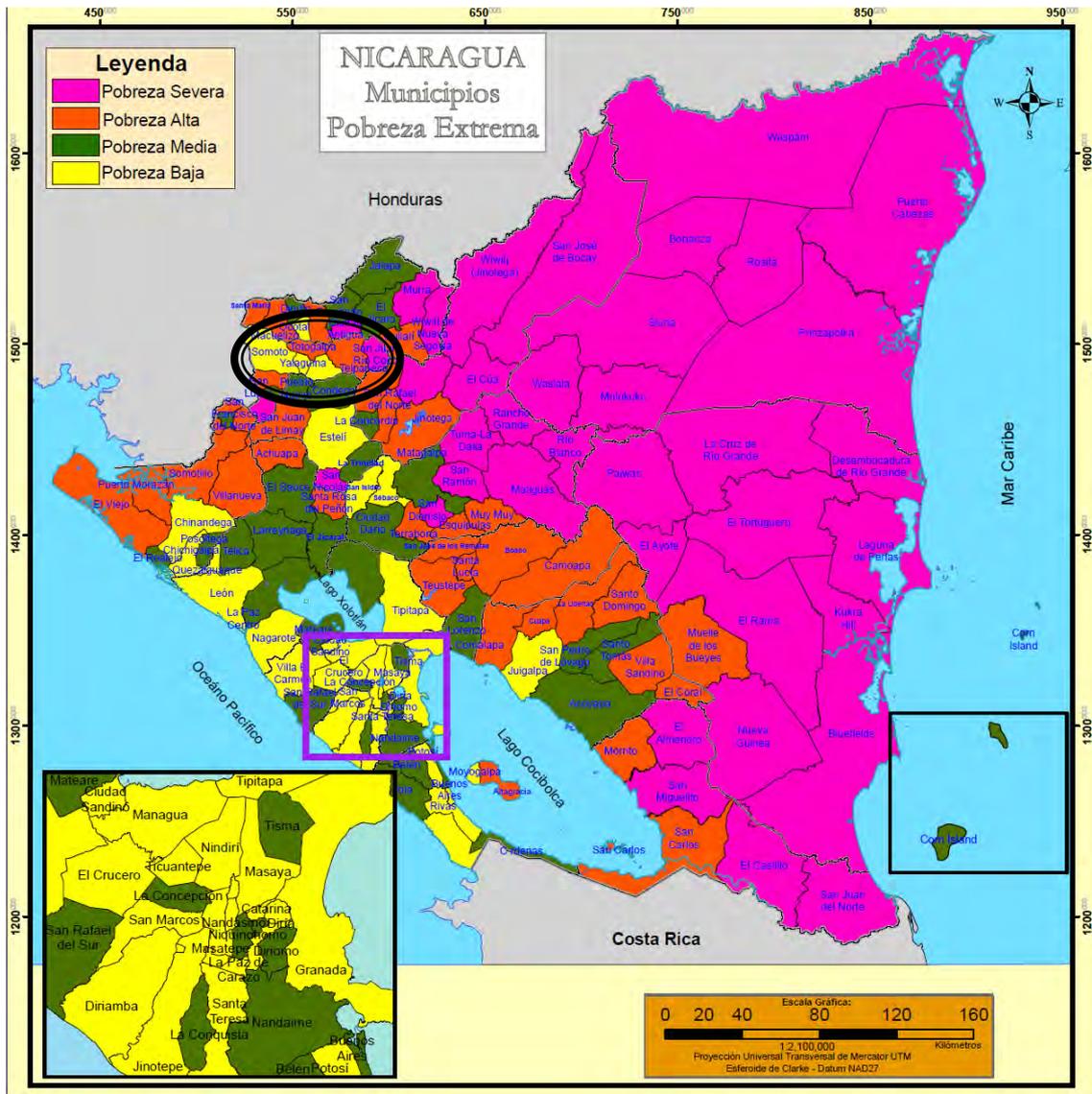
**Contenido:**

- **TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA**
- El efecto fotovoltaico: la célula solar Módulos fotovoltaicos, tecnologías y rendimientos
- Componentes fotovoltaicos
- **APLICACIONES**
- Sistemas fotovoltaicos autónomos
- Sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica
- **DIMENSIONADO (Valentin Software)**
- Radiación solar para dimensionado
- Dimensionado de sistemas fotovoltaicos autónomos
- Dimensionado de sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica
- Instalación (práctico)

**8. Estarían los beneficiarios en capacidad de cubrir una parte del costo de los paneles solares (aunque fuese mínima) como medida que fomente la apropiabilidad del proyecto por parte de la comunidad? Que contribución harán los beneficiarios al proyecto?**

La mayoría de familias de las comunidades a beneficiar tienen como principal fuente de ingresos y empleos la agricultura de subsistencia; cultivan maíz y frijol cuya producción se destina a la alimentación de las familias y el excedente se vende para satisfacer otras necesidades básicas. Estamos hablando de áreas (ver mapa de pobreza por municipios en Nicaragua), en donde la mayoría de los hogares sobreviven con menos de 2 dólares (nivel de pobreza) o 1 dólar diariamente (extrema pobreza).

Bajo estas condiciones, es muy difícil que ellos puedan contribuir a compartir parte del costo de los sistemas fotovoltaicos; no obstante, se tiene la experiencia en la micro cuenca Orocuina, que los beneficiarios si pueden aportar mediante el establecimiento de cuentas de ahorro comunitario, la instalación y mantenimiento de los sistemas fotovoltaico, como una alternativa para garantizar la sostenibilidad del proyecto. Asimismo, se tiene contemplado que los beneficiarios contribuyan con el traslado de los equipos desde el sitio de concentración en la comunidad, hasta las casas donde se instalarán; igualmente, harán una contribución significativa de mano de obra para la instalación de dichos sistemas.



9. En el presupuesto hay dos columnas para las fuentes de financiamiento(incluyendo una columna para la contribución de la OEA) que están vacías. Por favor aclarar cual es el monto solicitado a la OEA y si hay contribución de contrapartida ya sea en efectivo o en especie (incluyendo ítems como tiempo del personal, uso de instalaciones etc.)

**Monto solicitado OEA: \$ 44,271.40**

**Aporte institucional UNA: 13,175.00** (incluye: uso de oficinas, uso de vehículo institucional, salarios, equipos de cómputo, comunicación, uso de instalaciones, entre otros)

**Monto total del proyecto: 57,446.40**

**10. Cual es el publico que utilizará la guía técnica a ser desarrollada (Resultado 3)? Será utilizada por los beneficiarios? Si se trata de un documento altamente técnico, se podría desarrollar una versión en un formato y un lenguaje que ellos puedan aplicar?**

En el proyecto se contempla desarrollar dos tipos de guía; una guía técnica dirigida a especialistas en el tema de energía solar fotovoltaica, principalmente aquellas personas que trabajan en el diseño e instalación de sistemas fotovoltaicos; se espera que ésta contribuya a la estandarización de un protocolo de instalación de sistemas fotovoltaicos aislados en Nicaragua. Asimismo, se desarrollará un manual técnico en un lenguaje sencillo, orientado a los usuarios y/o beneficiarios de sistemas fotovoltaicos aislados, de tal manera que los comunitarios puedan utilizarlo como guía para el monitoreo y mantenimiento de los componentes de los sistemas.

**11. Por favor justificar el monto de \$6,152 solicitado para gastos de movilización. A que distancia se encuentra la UNA de la comunidad? Cuantas visitas aproximadas se planean realizar?**

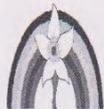
Las comunidades de incidencia del proyecto se localizan en la región central -norte de Nicaragua, a distancias que oscila entre 250 y 300 km (500 a 600 km ida y vuelta) de Managua (la capital), donde se localiza la sede de la UNA y RIOSOLAR LT. Se tiene considerado realizar alrededor de 12 giras por sitio, para desarrollar las actividades previstas; se estima que cada viaje tiene un costo de \$ 175 en lo que respecta a combustible y mantenimiento de vehículo requerido, dado que se trata de comunidades de difícil acceso.

**12. Por favor enviar una carta de aprobación/endoso del proyecto emitida por la entidad del Gobierno local pertinente.**

Uno de los resultados valorados como positivos por los comunitarios, TROCAIRE y entidades socias, producto de la alianza UNA –TROCAIRE, entidades socias ha sido el fortalecimiento de los vínculos y la coordinación de actividades con los gobiernos municipales de las áreas de incidencia; éstos se han convencido que esta unión de esfuerzos, voluntades y recursos, contribuye al desarrollo de las comunidades rurales, es por eso que al presentarles este Proyecto y solicitarles un Aval para el desarrollo del mismo, no han dudado en proporcionarlo (ver anexo 2).

## Anexo 1. Avals Entidades socias.

<https://webmail.una.edu.ni/service/home/~/Aval%20UNA.xps?auth=co&loc=es&id=7144&part=2>



MOVIMIENTO COMUNAL NICARAGUENSE  
(MCN-SOMOTO)



## CARTA AVAL

El **Movimiento comunal nicaragüense Somoto** en su visión y misión se ha comprometido llevar el desarrollo comunitario a familias de la circunscripción del territorio donde incidimos, por lo tanto, **avala** la iniciativa que consideramos viable promovida por la Universidad Nacional Agraria (UNA), denominada **“Sistemas fotovoltaicos aislados para electrificación rural en comunidades de las micro cuencas Las Jaguas, Orocuina y El Espinal”**.

Cabe señalar que desde hace más de año y medio la UNA en conjunto con Movimiento Comunal - Somoto, ha colaborado con su equipo de profesionales en diversas acciones en pro del mejoramiento de la calidad de vida de la población de la micro cuenca Orocuina, perteneciente a este municipio; por lo que consideramos que esta propuesta será en beneficio oportuno de dicha población rural.

Dado en el Municipio de Somoto a los 17 días del mes de Octubre de 2012.

Atentamente,



**Freddy Osman Flores**  
Secretario MCN- Somoto  
Coordinador de proyecto

ASOCIACION DE PROFESIONALES PARA EL DESARROLLO AGRARIO  
APRODESA

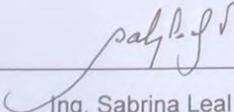
---

**AVAL**

La Asociación de Profesionales para el Desarrollo Agrario (APRODESA), a fin de contribuir al mejoramiento del nivel de vida de las familias rurales en la Microcuenca El Espinal, del municipio de Pueblo Nuevo, Estelí, nos comprometemos a llevar en conjunto con la Universidad Nacional Agraria UNA, el proyecto "Sistemas fotovoltaicos aislados para electrificación rural en comunidades de las micro cuencas Las Jaguas, Orocuina y El Espinal". Por lo que consideramos que esta propuesta será de beneficio para la población rural.

Dado en la ciudad de Managua, a los 17 días del mes de Octubre del año 2012.

Atentamente

  
Ing. Sabrina Leal Tijerino  
Directora Ejecutiva



## Anexo 2. Avals Alcaldías Municipales



### Concejo Municipal de Somoto

Gobierno del Poder Ciudadano  
Teléf.: 2722 2210 - 2722 2138 - Telefax: 2722 0061  
E-mail: secretariasomoto@yahoo.es  
Somoto - Madriz - Nicaragua



El Suscrito Alcalde del Municipio de Somoto en sus de las facultades que le concede la Ley de Municipios, por medio de la presente:

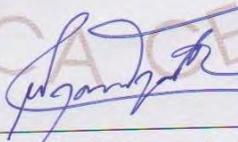
**AVALA**

La iniciativa de la Universidad Nacional Agraria (UNA), de llevar a cabo el proyecto **"Sistemas fotovoltaicos aislados para electrificación rural en comunidades de la microcuena Orocuina del Municipio de Somoto.**

Esto como parte del desarrollo comunitario, donde la UNA y el Movimiento Comunal - Somoto han colaborado en diversas acciones en pro del mejoramiento de la calidad de vida de la población de esta microcuena, por tal razón, consideramos que esta propuesta será en beneficio de dicha población rural.

Extiendo la presente para los fines que estime conveniente, dado en la ciudad de Somoto a los diecisiete días del mes de Octubre del año dos mil doce.

Atentamente,



Lic. Wilson Pablo Montoya Rodríguez  
ALCALDE - MUNICIPAL.  
Somoto - Madriz



**NICARAGUA  
DE VICTORIA  
EN VICTORIA!**  
CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA



## **Alcaldía Municipal** **"del Poder Ciudadano"**

*Pueblo Nuevo, Estelí*  
*Ing. Juan Francisco Carrasco Rivas*  
*ALCALDE MUNICIPAL*



### **Aval**

La alcaldía del Municipio de Pueblo Nuevo como parte del compromiso en llevar el desarrollo comunitario a cada familia de su territorio, avala la iniciativa de la Universidad Nacional Agraria UNA, de llevar a cabo el proyecto **"Sistemas fotovoltaicos aislados para electrificación rural en comunidades de las micro cuencas Las Jaguas, Orocuina y El Espinal"**.

Ya que desde más de año y medio la Universidad Nacional Agraria (UNA), en conjunto con **APRODESA**, ha colaborado con su equipo de profesionales en diversas acciones en pro de mejoramiento de la calidad de vida de la población de la **micro cuenca El Espinal**, perteneciente a este municipio; por tal razón, consideramos que esta propuesta será en beneficio de dicha población rural.

Dado en el Municipio de Pueblo Nuevo a los 17 días del mes de Octubre de 2012.

Atentamente,

  
Ing. Juan Francisco Carrasco Rivas  
Alcalde Municipal



*Alcaldía Municipal de Ciudad Antigua  
Departamento de Nueva Segovia*

**Aval**

La alcaldía del Municipio de Ciudad Antigua como parte del compromiso en llevar el desarrollo comunitario a cada familia de su territorio, avala la iniciativa de la Universidad Nacional Agraria UNA, de llevar a cabo el proyecto "Sistemas fotovoltaicos aislados para electrificación rural en comunidades de las micro cuencas Las Jaguas, Orocuina y El Espinal". Ya que desde más de año y medio la UNA ha colaborado con su equipo de profesionales en diversas acciones en pro de mejoramiento de la calidad de vida de la población de la micro cuenca Las Jaguas, perteneciente al municipio de Ciudad Antigua; por tal razón consideramos que esta propuesta será en beneficio de dicha población rural.

Dado en el Municipio de Ciudad Antigua a los 17 días del mes de Octubre de 2012.

Atentamente

  
Arturo Mairona Orellana  
Alcalde Municipal  
Ciudad Antigua



