

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA: ASESORÍA PARA LA INTEGRACIÓN DE UNA HERRAMIENTA COMPARATIVA DE ESQUEMAS FINANCIEROS PARA EL ACCESO A SISTEMAS SOLARES EN CONTEXTOS COMUNITARIOS**

### **1. Introducción y Contexto**

La Alianza por la Equidad Energética (AEE) es una iniciativa colaborativa que busca transformar el sistema eléctrico en un modelo más justo, democrático y accesible. Su propósito es impulsar una transición energética que reduzca desigualdades, fortalezca a las comunidades y promueva su desarrollo desde lo local. AEE conecta a organizaciones, gobiernos, empresas y sociedad civil para garantizar que la energía limpia sea un derecho compartido, fomentando innovación social, autosuficiencia comunitaria y economías solidarias.

En el marco del trabajo con cooperativas productivas, identificamos la necesidad de generar una herramienta que facilite la comprensión de las ventajas y condiciones que ofrecen los diferentes esquemas de financiamiento de sistemas solares presentes en el mercado mexicano. Con ello, buscamos que las comunidades puedan tomar una decisión informada y adaptada a su perfil y necesidades energéticas.

### **2. Objetivo General**

Conducir el modelado e integración de una herramienta comparativa de esquemas financieros que, mediante la metodología de análisis multicriterio, permita a personas y organizaciones en contextos de desarrollo comunitario, la selección de la alternativa más viable, en función de sus capacidades económicas y necesidades energéticas.

### **3. Actividades Esperadas**

- Modelado de escenario base para la comparación, correspondiente a una situación de pago continuado a CFE, bajo el esquema tradicional de compra de energía eléctrica.
- Análisis e inclusión de las condiciones y requerimientos que conforman los 4 principales esquemas financieros utilizados para el acceso a sistemas solares en contextos comunitarios: donaciones, créditos bancarios, contratos de compra de energía (PPA), además del consumo actual sin paneles solares conforme a las condiciones ofrecidas en el mercado mexicano.



- Definición y estructuración de las variables de entrada, parámetros intermedios e indicadores de salida necesarios para la modelación y comparación de los distintos esquemas financieros<sup>1</sup>.
- Desarrollo de un modelo de simulación financiera que permita proyectar escenarios a 10, 15 y 20 años, incorporando indicadores estratégicos para la toma de decisiones, como ahorro energético, costo nivelado de la energía, tiempo de recuperación y, cuando aplique, tasas de retorno.
- Integración de criterios sociales, territoriales y de gobernanza en el flujo del análisis comparativo, de manera que la herramienta sea sensible a diferentes niveles de vulnerabilidad.
- Generación de lineamientos didácticos para guiar el uso e interpretación de la herramienta, reduciendo la incidencia de sesgos o decisiones financieras inadecuadas.

#### **4. Alcance del Servicio**

La herramienta financiera deberá ser estructurada de forma que pueda integrarse posteriormente como el motor de cálculo (back-end) de una herramienta digital de simulación financiera y energética, permitiendo la comparación transparente, trazable y replicable de distintos esquemas de financiamiento solar bajo un mismo contexto técnico.

Fuera de alcance. Este proyecto no incluye la coordinación, facilitación o diseño de materiales didácticos para el taller comunitario, ni actividades de implementación técnica de sistemas solares o gestión con actores externos.

Asimismo, estos términos de referencia no contemplan el diseño gráfico o UX/UI de la herramienta digital, la programación, desarrollo web o mantenimiento de software, cotizaciones comerciales reales o negociación con proveedores.

#### **5. Productos Esperados**

Para asegurar la integración del producto principal -una herramienta de simulación financiera funcional, orientada a la adquisición informada de sistemas solares de carácter comunitario-, la persona consultora deberá elaborar los siguientes entregables:

1. Herramienta de simulación financiera y energética funcional, que permita comparar distintos esquemas de financiamiento a tres horizontes de tiempo, a partir de

---

<sup>1</sup> La persona consultora deberá considerar, cuando menos, la estructura contenida en el Anexo 1.



parámetros técnicos, territoriales y financieros seleccionables por el usuario potencial.

- La herramienta deberá incluir:
  - Motor de cálculo financiero-energético. ○ Interfaz básica de usuario (funcional, no necesariamente diseño final).
  - Capacidad de modificar supuestos clave y visualizar resultados comparativos ○ 2. Documento metodológico que incluya:
    - Fuentes de información y lógica multicriterio. ○ Supuestos críticos y reglas de recomendación financiera.
    - Limitaciones del modelo.
    - Glosario, que sirva para la generación de etiquetas o leyendas interpretativas de fácil acceso en conceptos o resultados clave.

3. Dos rondas de calibración de la herramienta, en la que se pruebe el funcionamiento y pertinencia de los resultados generados con organizaciones socias de la AEE.

4. Lineamientos de uso e interpretación, para facilitar el uso de la herramienta por parte de las comunidades.

## **6. Duración y Cronograma**

El servicio tendrá una duración de 3 meses, iniciando el 20 de febrero del 2026 y finalizando el 20 de mayo del 2026 conforme al cronograma acordado.

El cronograma final de trabajo será acordado en conjunto con el equipo de la AEE, dentro de los primeros 15 días una vez iniciado el servicio.

Cualquier extensión de la duración del servicio deberá ser justificada por la persona consultora y será valorada por el equipo de la AEE.

## **7. Perfil del Consultor**

- Especialista en finanzas sostenibles y evaluación de proyectos solares.
- Experiencia demostrable en construcción de modelos financieros para sistemas fotovoltaicos en México.
- Conocimiento actualizado de:
  - Tasas de interés del mercado y productos de financiamiento verde.
  - Estructuras comerciales como PPA, leasing, crédito y donativos.
  - Costos de instalación y operación de sistemas solares.
  - Mecanismos de evaluación financiera (TIR, VPN, CAPEX/OPEX, LCOE).



## **8. Criterios de validación y calidad**

La herramienta de simulación deberá cumplir con los siguientes criterios:

- Coherencia matemática y financiera.
- Trazabilidad total de supuestos.
- Replicabilidad de resultados.
- Claridad para usuarios no financieros.

La organización podrá solicitar una sesión de validación técnica antes de la aprobación final.

## **9. Forma de Pago y Condiciones**

### **a. Pago contra entrega de avances.**

La consultoría tendrá una duración total de dos meses. El pago se realizará contra la entrega y aprobación de los productos establecidos en los Términos de Referencia, conforme a las siguientes condiciones:

- 30% inicial a la firma del contrato, una vez aprobado el plan de trabajo detallado.
- 40% intermedio tras la entrega preliminar de los modelos financieros y su validación técnica por parte de Sostenibilidad Global.
- 30% final únicamente después de recibir y aprobar la versión final de todos los entregables (modelos editables, comparativos y resumen técnico), garantizando que cumplan con la metodología, exactitud y claridad solicitadas.

### **b. Condiciones para la liberación de pagos.**

- La organización podrá solicitar aclaraciones o ajustes a los avances entregados antes de aprobar el pago del mes correspondiente.
- En caso de incumplimiento, retrasos injustificados o entrega incompleta de avances, la organización podrá retener el pago del mes hasta recibir los ajustes necesarios.
- Los productos establecidos en la sección de Entregables deberán ser cubiertos de manera progresiva en los informes mensuales.
- La persona consultora deberá de estar de alta en el SAT como persona moral ó física, actividades empresariales, profesionales ó RESICO con capacidad de emitir comprobantes fiscales deducibles además de contar con D-32 positivas (opinión positiva de cumplimiento del SAT) durante la duración del contrato.

### **c. Revisión y cumplimiento del plan de trabajo.**



- El consultor deberá seguir el plan de trabajo acordado durante los primeros 15 días posteriores a la firma del contrato. Cualquier modificación al cronograma o a la metodología deberá ser previamente aprobada por escrito por la organización.

**d. Cierre del servicio y aprobación final.**

- Sostenibilidad Global se reserva el derecho de solicitar ajustes razonables antes de liberar el pago final si los entregables no cumplen con los estándares acordados. Cualquier retraso injustificado en los plazos podrá implicar modificaciones al calendario de pagos o la terminación del contrato conforme a las políticas de la organización.

## Anexo 1: PROPUESTA DE ESTRUCTURA: HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN PARA ESQUEMAS DE FINANCIAMIENTO SOLAR

### 1. Contexto

Se propone el desarrollo de una herramienta de modelación financiera/energética orientada a proyectos solares fotovoltaicos de carácter comunitario, cuyo objetivo es simular y comparar distintos esquemas de financiamiento a partir de condiciones técnicas y territoriales reales.

El modelo integraría como parámetros de entrada información relacionada con la ubicación geográfica del proyecto, las características físicas de la infraestructura comunitaria disponible para la instalación (capacidad y restricciones del sitio), el consumo eléctrico agregado, así como supuestos técnicos de producción solar y variables financieras asociadas a distintos esquemas de financiamiento.

A partir de estos insumos, el modelo generaría como resultados estimaciones de producción solar, flujos económicos y ahorros proyectados a lo largo de un horizonte de hasta 25 años, permitiendo visualizar y comparar el desempeño de distintos mecanismos de financiamiento bajo un mismo contexto técnico.

La herramienta está pensada como un instrumento analítico y comparativo, no como un cotizador comercial, y busca fortalecer la toma de decisiones, el diálogo con actores financieros y la evaluación de esquemas de financiamiento desde una perspectiva de viabilidad técnica y equidad energética.

### 2. Back-End

Categoría de parámetros	Entrada	Salida
Variables adaptables		



<b>Sistema fotovoltaico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de paneles</li><li>• Modelo de panel (Wp, eficiencia, degradación)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad instalada (kWp)</li><li>• Producción anual (kWh)</li></ul>
-----------------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inversor (vida útil, reemplazo)</li><li>• Orientación e inclinación (opcional, pero ideal)</li><li>• Factor de pérdidas(%)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción acumulada a 25 años (con degradación)</li></ul>
<b>Recibo de CFE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumo mensual (kWh)</li><li>• Tarifa (1, 1F, DAC, etc.)</li><li>• Perfil de consumo (% en hora punta)</li><li>• Precio por kWh</li><li>• Cargos fijos</li><li>• Escalamiento histórico de tarifa (% anual)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gasto actual anual</li><li>• Gasto proyectado sin solar (25 años)</li><li>• Energía compensada por el sistema</li><li>• Excedentes (si aplica)</li></ul>



<b>Vivienda</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de vivienda</li><li>• Ubicación (para radiación solar)</li><li>• Posible crecimiento de demanda (%)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kWp máximo instalable</li><li>• límite físico del proyecto</li></ul>
<b>Costos y gastos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costo de inversión por Kw</li><li>• Costo de conexión y permisos</li></ul>	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costos operativos anuales</li><li>• Subsidios o incentivos</li></ul>	





<b>Financiamiento</b>	<b>1. CAPEX del sistema</b> <b>2. Subsidios / donaciones</b> <b>3. Deuda:</b> <b>3.1. tasa</b> <b>3.2. plazo</b> <b>3.3. periodo de gracia</b> <b>4. Equity</b> <b>5. Inflación esperada</b> <b>6. Tasa de descuento</b> <b>7. Horizonte de análisis</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Flujo de deuda</b></li><li>• <b>Flujo del proyecto</b></li><li>• <b>Flujo para el usuario</b></li></ul>
<b>Parámetro por categoría/modelo</b>	<b>De salida intermedios</b>	
<b>PPA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pago por Kwh pactado</b></li><li>• <b>Plazo PPA</b></li><li>• <b>Indexación (%)</b></li><li>• <b>Obligación de O&amp;M (sí/no)</b></li></ul>	
<b>Donación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>CAPEX pagado por donante</b></li><li>• <b>Contribución en especie de vigilancia, mantenimiento (sí aplica)</b></li></ul>	
<b>Préstamo Bancario</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Monto de préstamo</b></li><li>• <b>Tasa de interés anual</b></li><li>• <b>Plazo en años</b></li><li>• <b>Frecuencia de pago</b></li><li>• <b>Tabla de amortización</b></li></ul>	



<b>Costo anual total por modelo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Donación</li><li>• Préstamo</li><li>• PPA</li><li>• CFE</li></ul>
<b>De salida finales:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Escenarios (optimista / base / conservador) a 25 años por esquema</li></ul> <p>→ Ahorro anual y acumulado vs CFE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Flujo neto año por año</li><li>• Payback</li><li>• VPN</li><li>• VAN / TIR (si aplica) (leyenda explicativa de la variable)</li><li>• LCOE( leyenda explicativa de la variable)</li><li>• Mes/año en que el ahorro supera el pago del financiamiento</li><li>• Nivel de riesgo de gobernanza (0-5), participación comunitaria, vulnerabilidad financiera (índice), equidad de acceso. (puntuables)</li></ul>	
<b>CRITERIOS Y REGLAS PARA RECOMENDADOR</b>	



**Criterios ajustables por usuario:**

- Ahorro acumulado a horizonte (peso x%)
- VPN (peso x%)
- TIR (peso x%)
- LCOE (peso x%)
- Payback descontado (peso x%)
- Riesgo / gobernanza / impacto social (peso x%)

**Y definición de reglas:**

**Ej: Si la tarifa eléctrica proyectada sube significativamente y la tasa del PPA > tarifa esperada → no conviene el PPA a largo plazo.**