

**FONDO MIXTO DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA
CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIAPAS**

CONVOCATORIA 2014 - 03

DEMANDA ESPECÍFICA

DEMANDA 1: FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA EL ESTUDIO, EVALUACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y DEMOSTRACIÓN EXPERIMENTAL APLICADA DE RECURSOS Y ENERGÍAS RENOVABLES Y SUS COMPONENTES TECNOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE CHIAPAS.

1. ANTECEDENTES

El Gobierno del Estado de Chiapas, en reconocimiento de la importancia que reviste la ciencia, la tecnología y la innovación como pilares de su desarrollo, y en congruencia con su visión de largo plazo, ha considerado instrumentar una serie de acciones y proyectos para el fortalecimiento de sus capacidades científicas y tecnológicas en las áreas estratégicas enmarcadas en su Plan Estatal de Desarrollo y en su Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, entre las cuales se pueden citar:

- Formación de recursos humanos.
- Apropiación de la ciencia y la tecnología.
- Aprovechamiento de las energías renovables.
- Manejo de residuos sólidos para evitar la contaminación ambiental.

Asimismo, promueve una política de impulso y desarrollo sustentable a través del aprovechamiento de las energías renovables. Esto debido a que Chiapas posee una gran variedad de recursos naturales renovables que representan potenciales fuentes de energía, por lo que busca su aprovechamiento integral, fomentando la participación y colaboración de las universidades y centros de investigación, los sectores productivo y social, dependencias de gobierno de los tres niveles, así como otras organizaciones a nivel internacional. Cabe señalar que esta política es congruente con lo que establece el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el punto VI.4. *México Próspero*, y los objetivos 4.1. *Mantener la estabilidad macroeconómica del país*, y 4.6., *Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva*, así como con la estrategia 4.6.2. *Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país, enmarcándose todas las acciones en los 3 niveles de gobierno*.

En este contexto, para que el Gobierno del Estado pueda cumplir su papel de impulsor y rector de la política energética en Chiapas, debe contar con la infraestructura tecnológica y los recursos humanos calificados que generen información clara y precisa del potencial de recursos renovables, así como proyectos y tecnologías integrales para su aprovechamiento en diversas escalas.

A pesar de que se han hecho esfuerzos importantes para estimar el potencial de las energías renovables tanto en el país como en el Estado de Chiapas, como son los estudios para evaluar el

recurso hidroeléctrico y geotérmico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)¹ y los mapas eólicos y solares elaborados por el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)² y otros organismos públicos³, estos esfuerzos no han sido suficientes para detonar su aprovechamiento. En la mayoría de las ocasiones estos estudios no abarcan todo el territorio del Estado, la información está desactualizada, o bien no se cuantifican otros recursos renovables, como el mareomotriz, la geotermia de baja entalpía, el biogás de residuos urbanos y agronómicos y la biomasa de plantaciones energéticas. Para el caso especial de Chiapas aun cuando el potencial de los recursos naturales para energías renovables es manifiesto, no existe ni se han desarrollado estudios específicos para generar una base de datos actualizada de estos recursos. La falta de información confiable a nivel local sobre la disponibilidad de estos recursos renovables ha impedido desarrollar proyectos estratégicos para la generación de energías renovables que sean polos de desarrollo sustentable y atracción de inversiones.

Cabe señalar, que para obtener mediciones precisas y adecuadas para los fines de aprovechamiento de los recursos renovables para la generación de energía, es necesario contar con una red de estaciones de monitoreo diseñadas *ex profeso* para este fin y por tanto serán diferentes en cuanto a ubicación, capacidad, transmisión de datos y alturas de las empleadas en labores meteorológicas, climáticas, de protección civil, agropecuarias y académicas.

Por lo anterior, la infraestructura de medición existente en el Estado, tanto en instituciones públicas como académicas, es inadecuada e insuficiente para los fines de la política del Estado en energías renovables. Esto ha impedido conocer el potencial real y específico de distintas alternativas tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables para la generación de energías en diversas escalas. A su vez, esto ha limitado la capacidad del Gobierno del Estado para generar políticas y proyectos de generación de energías renovables, así como de eficiencia energética de acuerdo a su potencial y complejidad, generando una diversidad de problemáticas con mayores o menores impactos en otros sectores:

- a) Falta de información especializada y de proyectos para la atracción de inversiones y crecimiento en el desarrollo de las energías renovables.
- b) Falta de desarrollo técnico para la implementación de proyectos a baja escala.
- c) Incapacidad para proveer de energía eléctrica a zonas marginadas y dispersas, así como a la infraestructura educativa y de salud.
- d) Como consecuencia de lo anterior, baja productividad en las actividades artesanales, ecoturísticas, rurales, acuícolas y de servicios.
- e) Prácticas poco eficientes de consumo eléctrico en las instituciones públicas.
- f) Falta de divulgación y apropiación social de las energías renovables y ecotecnias.

Esta situación, junto con la inmediata apertura del sector energético, hacen apremiante desarrollar la infraestructura y las capacidades tecnológicas en el Estado para monitorear y caracterizar los recursos renovables potenciales para su desarrollo en diversas escalas, así como para impulsar proyectos factibles tanto en su parte técnica como financiera, legal y social para su promoción y desarrollo mediante diversos esquemas de inversión (asociaciones público-privadas, estatal, privado,

¹ CFE: Información obtenida hace más de 6 años, Geotérmica (97 MW potenciales en el Estado), Hidroeléctrica (30% de los recursos hídricos del país y 2,000 MW potenciales en el Estado).

² IIE: Información obtenida hace más de 6 años, Eólica (Arriaga y Cintalapa, vel. 5 a 6 m/s. a 50 metros de alt. y potencia de 300 a 500 W/s), Solar (Arriaga 5.4 kW/m²-día, Tapachula y Tuxtla Gutiérrez 4.7 kW/m²-día; prom. Estado 4.5 kW/m²-día).

³ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): de forma indirecta mediante estudios dirigidos a otros propósitos, Biomasa (se estiman 4 millones 853 mil hectáreas de terrenos forestales).

concesionado, etc.). Cabe señalar, que esta necesidad no sólo existe en el Estado de Chiapas sino en toda la región sureste del país.

Asimismo, hace falta la infraestructura y las capacidades para modelar en pequeña escala proyectos y prototipos con las tecnologías más adecuadas para las condiciones geográficas y socioeconómicas del Estado, a fin de aplicarlas a la provisión de servicios básicos y productivos en las zonas menos favorecidas y con altos índices de marginación. Es también necesario contar con el conocimiento que permita emitir los reglamentos y normas correspondientes para el uso y aplicación segura y eficiente de estas tecnologías sin afectar los ecosistemas u otras actividades humanas. Para este fin es necesario también contar con personal técnico capacitado para realizar estudios, aplicaciones experimentales y demostrativas en campo, que validen las alternativas óptimas, así como para desarrollar acciones orientadas hacia la sensibilización y utilización de las energías renovables en los programas gubernamentales y aplicaciones sustentables en la vida cotidiana de la entidad.

La presente demanda busca atender estas necesidades mediante el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica en el Estado a fin de contar con las instalaciones y el equipamiento suficiente y adecuado para generar los estudios y las pruebas experimentales necesarios para detonar el aprovechamiento de las energías renovables en Chiapas y el sureste de México. Esta infraestructura también busca facilitar la formación del personal técnico con conocimientos, habilidades y destrezas prácticas para el diseño e implementación de proyectos integrales de energías renovables. Finalmente, los productos de esta demanda facilitarán la divulgación social de la ciencia y tecnología en energías renovables y ecotecnias.

2. INDICADORES DE IMPACTO

1. Porcentaje del territorio estatal con información actualizada sobre el potencial de las fuentes renovables de energía.
2. Número de proyectos de inversión para la generación de energías renovables en diversas escalas.
3. Número de proyectos de servicios energéticos sustentables para viviendas y servicios públicos en localidades de alta marginación de acuerdo a los listados de asistencia social oficiales.
4. Número de personas capacitadas para la evaluación de recursos renovables, desarrollo de proyectos integrales para su aprovechamiento, pruebas de desempeño y eficiencia de sistemas y componentes tecnológicos en diversas escalas.
5. Número de prototipos desarrollados y evaluados de sistemas y componentes tecnológicos de energía renovable en pequeña escala.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la infraestructura tecnológica para el estudio, evaluación y caracterización de energías renovables así como para el diseño, evaluación experimental, demostración e implementación de proyectos integrales para su aprovechamiento sustentable en Chiapas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar, construir, equipar y poner en marcha un centro para el estudio, evaluación y caracterización de energías renovables, así como para el diseño, evaluación experimental demostración e implementación de sistemas y sus componentes tecnológicos para su aprovechamiento en diversas escalas (CEEDERCH).
2. Diseñar, construir, equipar y poner en marcha una red de monitoreo y evaluación de recursos renovables en el Estado con un centro de monitoreo⁴ y al menos 16 estaciones de medición ubicadas en las regiones con potencial manifiesto: II Valles Zoque, III Mezcalapa, VI Frailesca, VII de los Bosques, VIII Norte, IX Istmo-Costa, X Soconusco, XI Sierra Mariscal y XV Comiteca Tojolabal con capacidad de medir recursos eólicos, solares, hidrológicos, marinos y geotérmicos⁵.
3. Diseñar la base datos y el Sistema de Evaluación y Caracterización de las Energías Renovables en el Estado de Chiapas (SIECER Chiapas) que contendrá la información prospectiva sobre el potencial e inventario de los recursos energéticos renovables de Chiapas (eólicos, solares, hidrológicos, marinos y geotérmicos), la cual será base para la elaboración de anteproyectos de inversión para el desarrollo acelerado del sector en el Estado. Esta base de datos deberá contar con registros precisos por periodos de tiempo, actualizados y monitoreados de manera remota de acuerdo a los diversos protocolos existentes en función del tipo de estación y medición (hidrométrica, meteorológica, marina y geotérmica).
4. Desarrollar y evaluar experimentalmente 5 sistemas y sus componentes tecnológicos para la generación de energías renovables:
 - 1 Sistema de huerto solar demostrativo a pequeña escala.
 - 1 Sistema de huerto eólico demostrativo a pequeña escala.
 - 3 Sistemas demostrativos de generación híbrida solar-eólica a pequeña escala con diferentes tecnologías y equipos.

⁴ Centro de monitoreo: Pantallas HLED de 50", Computadoras de escritorio, módulos NI-ELVIS I, Software LabVIEW versión 8.2, Dreamweaver MX 2004 y Arc Gis 2014, fuente de poder, multímetro digital, microcontroladores PIC16F877A y PIC16F84A, programador USB de microcontroladores PIC modelo PIC-600, módulos de transmisión RCT-433-AS y RCR-433-RP.

⁵ Estación meteorológica (MET): Torre anemométrica arriestrada y auto soportada de hasta 80 m. de altitud, panel solar, gabinete metálico, módulo de adquisición/transmisión de datos, anemómetro marca NRG tipo NRG #40C, sensor de temperatura tipo NRG 110S, veleta tipo 200P, sensor de presión barométrica BP20, sensor de humedad relativa RH-5%, y un piranómetro tipo CMP3.

Estación hidrométrica (HID): Estructura de soporte sumergida y anclada, panel solar, gabinete metálico, módulo de adquisición/transmisión de datos, Medidor ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), además de molinetes, pluviómetros y pluviógrafos. Estación marítima (MAR): Estructura de soporte sumergida y anclada, panel solar, gabinete metálico, módulo de adquisición/transmisión de datos, Medidor ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), además de molinetes, pluviómetros y pluviógrafos, Mareógrafos de presión y acústico.

Estación Geotérmica (GEO): Adquisición de cartografía y mapeo aéreo y satelital obtenidas mediante tecnología LIDAR (Light Detection And Ranging) y ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometers), adquisición de Modelos digitales de elevación del terreno (MDE) a partir de fotogrametría o de técnicas de percepción remota como LIDAR o ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar) así como de mapas altimétricos y de relieve sombreado (o iluminación artificial) y mapeo térmico mediante tecnología de percepción remota Geo Vision, Estación topográfica total de datos GPS, GPS portátiles, equipo de radiocomunicación, software Arc GIS 2014, software de modelado geológico PETREL-Schlumberger y RockWorks-Rockware y software para Modelado estructural StereoNet y GeoOrient; sonda tipo Schlumberger, sonda dipolo-dipolo, Sonda para transitorios electromagnéticos (TEM), Sonda para audiomagnetotéluricos (AMT) y magnetotéluricos (MT) y Sonda para audiomagnetotéluricos de fuente controlada (CSAMT), gravímetros portátiles, magnetómetros portátiles, sismómetros y sismógrafos digitales de tres componentes (x,y,z), equipos completos de trazadores de gases para CO₂, H₂S, B, CH₄, Hg y Rd, equipo de muestreo y análisis químico de agua, Geotermómetros basados en la sílice disuelta, Geotermómetros de cationes, Geotermómetros de gases (D'Amore y Panichi y Giggenbach), Geotermómetros isotópicos.

5. Modelar y evaluar experimentalmente 3 tipos de sistemas de generación eléctrica (solar, eólico e híbrido) aplicados a los 8 módulos demostrativos de actividades diversas (vivienda urbana, rural, acuícolas, pecuarias, hortícolas, comerciales, turismo y contingencias).
6. Desarrollar y evaluar la aplicación de 8 paquetes de equipamientos eficientes (Ej. Iluminación, refrigeración, servicios hidrosanitarios, equipos eléctricos de uso doméstico, comercial y productivo, entre otros) y ecotecnias para ser aplicados en los módulos demostrativos de actividades diversas (vivienda urbana, rural, acuícolas, pecuarias, hortícolas, comerciales, turismo y contingencias).
7. Desarrollar y evaluar la aplicación del Sistema de Bombeo Híbrido y el Sistema Movable de Tratamiento de Aguas Residuales para aplicaciones rurales sustentables.
8. Diseñar, establecer y operar, con el apoyo de universidades en el Estado, un diplomado para formar recursos humanos con las habilidades técnicas y metodológicas necesarias para el diseño, evaluación e implementación de proyectos de generación de energías renovables integrales, contemplando los aspectos técnicos, financieros, sociales y legales.
9. Diseñar, establecer y operar un programa de capacitación para técnicos instaladores de sistemas de generación energética a pequeña escala para aplicaciones domésticas, comerciales y micro productivas.
10. Diseñar y establecer un programa de transferencia de tecnología dirigido a los usuarios finales de los sistemas de generación de energías renovables desarrollados en el Centro.
11. Diseñar y operar, con el apoyo de otras instituciones en el Estado, un programa de apropiación social del conocimiento sobre energías renovables.

4. PRODUCTOS ESPERADOS

1. Plan estratégico del Centro que incorpore las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar su autosuficiencia. Este plan deberá contemplar al menos los siguientes aspectos.
 - a. Misión, visión, estructura organizacional y manual de organización.
 - b. Plan de negocios, especificando la oferta de servicios a ofrecer y las fuentes de ingresos en las distintas etapas de desarrollo del Centro que garantizarán su autosuficiencia financiera.
 - c. Plan de capacitación y evaluación de personal que operará el Centro, con base en el modelo de competencias laborales.
 - d. Plan de investigación y desarrollo tecnológico del Centro que detalle las líneas de trabajo a desarrollar para aprovechar las energías renovables en el Estado. Este plan deberá especificar los investigadores y técnicos del Centro que participarán en cada una de las líneas de investigación y desarrollo tecnológico.
 - e. Estrategia de vinculación, especificando las alianzas y colaboraciones que se establecerán con otros centros de investigación, tanto nacionales como internacionales, así como con organizaciones de los sectores social, productivo, académico y de gobierno para alcanzar los objetivos del Centro.
2. Proyecto ejecutivo del Centro que incluya diseño arquitectónico, cálculo estructural, diseño de instalaciones, programa de obra y cualquier otro aspecto indispensable para su exitosa construcción y puesta en marcha.

3. Centro para el estudio, evaluación y caracterización de energías renovables, así como para el diseño, evaluación experimental, demostración e implementación de sistemas y sus componentes tecnológicos para su aprovechamiento en diversas escalas (CEEDERCH), construido, equipado y puesto en marcha, de acuerdo al proyecto ejecutivo autorizado. Dicho centro deberá contar con al menos las siguientes áreas de trabajo:
- a) Áreas para las Coordinaciones Técnica y Administrativa.
 - b) Laboratorio con equipamiento y herramental para realizar investigación sobre energía mini-hidráulica, geotérmica, oceánica, así como aprovechamiento de biomasa, incluyendo cubículos y área común de trabajo.
 - c) Laboratorio con equipamiento y herramental para realizar investigación sobre eficiencia energética y ecotecnias, incluyendo oficina, aula y área de trabajo.
 - d) Laboratorio con equipamiento y herramental para realizar investigación sobre energía fotovoltaica y termosolar, incluyendo oficina, aula y área de trabajo.
 - e) Laboratorio con equipamiento y herramental para realizar investigación sobre energía mini-eólica, incluyendo oficina, aula y área de trabajo.
 - f) Auditorio y sala audiovisual con capacidad para 60 personas.
 - g) Sala de Monitoreo y Control de la Red Estatal de Estaciones de Medición de Recursos Energéticos Renovables, incluye equipamiento informático y de telecomunicaciones, así como como software GIS, de adquisición de datos y telemetría.
 - h) Sala de Acervo Bibliográfico y Cartográfico.
 - i) Pabellón de exposiciones para difundir el conocimiento sobre energías renovables.
 - j) Campo demostrativo experimental con los siguientes módulos y características:
 - 1 Estación solarimétrica (antena) para la caracterización del recurso solar.
 - 1 Estación anemométricas (antena) a 3 diferentes alturas, para la caracterización del recurso eólico.
 - 1 Huerto solar demostrativo con sistema a pequeña escala (fotovoltaico) de Silicio monocristalino de 4 kW instalados como mínimo.
 - 1 Huerto eólico demostrativo con sistema a pequeña escala (mini-aerogeneradores) con generadores tipo horizontal en modelos Bergey, Enair y Colibrí con 15 kW instalados en su conjunto como mínimo.
 - 3 Sistemas demostrativos de generación híbrida a pequeña escala con paneles de Silicio monocristalinos y policristalinos y con generadores eólicos de tipo horizontal y vertical Skystream, Honeywell y Savonius con 2.7 kW instalados como mínimo en su conjunto.
 - 1 Módulo demostrativo experimental de vivienda urbana con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad e hidrosanitarias), manejo y ecotecnias aplicadas.
 - 1 Módulo demostrativo experimental de vivienda rural con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad e hidrosanitarias), manejo y ecotecnias aplicadas.
 - 1 Módulo demostrativo experimental de actividades acuícolas con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad) y equipamiento eficiente.

- 1 Módulo demostrativo experimental de actividades pecuarias con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad e hidrosanitarias), biodigestor y equipamiento eficiente.
 - 1 Módulo demostrativo experimental de actividades hortícolas con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad) y equipamiento eficiente.
 - 1 Módulo demostrativo experimental de actividades comerciales y micro-productivas con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad e hidrosanitarias) y equipamiento eficiente.
 - 1 Módulo demostrativo experimental (cabaña) auto-sostenible para turismo ecológico, con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad e hidrosanitarias), manejo y ecotecnias aplicadas.
 - 1 Módulo demostrativo experimental (Albergue) auto-sostenible para contingencias y emergencias, con servicios básicos sustentables fuera de red (electricidad e hidrosanitarias), manejo y ecotecnias aplicadas.
 - 1 Módulo Demostrativo para el Sistema Bombeo Híbrido (Solar y eólico).
 - 1 Módulo Demostrativo para el Sistema Movable de Tratamiento de Aguas Residuales para aplicaciones rurales sustentables, adecuadas para procesos con contaminación orgánica con $DBO > 700$, armada en su mayoría con componentes de materiales reciclables.
4. Proyecto ejecutivo de la red de monitoreo y evaluación de recursos renovables en el Estado que incluya diseño y cálculo estructural, diseño de instalaciones, especificación de equipos de medición, programa de obra, permisos de instalación de las 16 estaciones de medición y cualquier otro aspecto indispensable para su exitosa instalación y puesta en marcha.
 5. Red de monitoreo y evaluación de recursos renovables en el Estado instalada, equipada y puesta en marcha.
 6. Proyecto de diseño para la base de datos y del Sistema de Evaluación y Caracterización de las Energías Renovables en el Estado de Chiapas (SIECER Chiapas).
 7. Sistema de Evaluación y Caracterización de las Energías Renovables en el Estado de Chiapas (SIECER Chiapas) establecido y operando que incluya la información prospectiva sobre el potencial e inventario de los recursos energéticos renovables de Chiapas (eólicos, solares, hidrológicos, marinos y geotérmicos) con registros precisos por periodos de tiempo, actualizados y monitoreados de manera remota de acuerdo a los diversos protocolos existentes de acuerdo al tipo de estación y medición.
 8. Plan para el desarrollo y evaluación experimental de 5 sistemas y sus componentes tecnológicos para la generación de energías renovables en pequeña escala.
 - 1 Sistema de huerto solar demostrativo a pequeña escala.
 - 1 Sistema de huerto eólico demostrativo a pequeña escala.
 - 3 Sistemas demostrativos de generación híbrida solar-eólica a pequeña escala con diferentes tecnologías y equipos.

9. Plan para el desarrollo y evaluación experimental de 3 tipos de sistemas de generación eléctrica (solar, eólico e híbrido) aplicados a los 8 módulos demostrativos de actividades diversas (vivienda urbana, rural, acuícolas, pecuarias, hortícolas, comerciales, turismo y contingencias).
10. Plan para el desarrollo y evaluación experimental de 8 bloques de equipamientos eficientes y ecotecnias aplicados a los módulos demostrativos de actividades.
11. Plan para el desarrollo y evaluación experimental del Sistema Bombeo Híbrido y del Sistema Movable de Tratamiento de Aguas Residuales para aplicaciones rurales sustentables.
12. Informe de resultados de la evaluación de 5 sistemas y sus componentes tecnológicos para la generación de energías renovables en campo demostrativo experimental.
13. Informe de resultados de la evaluación de 3 tipos de sistemas de generación eléctrica (solar, eólico e híbrido) aplicados a los 8 módulos demostrativos de actividades diversas (vivienda urbana, rural, acuícolas, pecuarias, hortícolas, comerciales, turismo y contingencias) en campo demostrativo experimental.
14. Informe de resultados de la evaluación de 8 bloques de equipamientos eficientes y ecotecnias aplicados en los módulos del campo demostrativo experimental.
15. Informe de resultados de la evaluación del Sistema Bombeo Híbrido y del Sistema Movable de Tratamiento de Aguas Residuales para aplicaciones rurales sustentables del campo demostrativo experimental.
16. Guía para el Desarrollo de Proyectos de Generación con Energía Renovable en Diversas Escalas en el Estado Chiapas.
17. Plan para el establecimiento de un diplomado para formar recursos humanos con las habilidades técnicas y metodológicas necesarias para el diseño, evaluación e implementación de proyectos integrales de generación de energías renovables.
18. Evidencia de puesta en marcha, con el apoyo de universidades del Estado, del diplomado para formar recursos humanos con las habilidades técnicas y metodológicas necesarias para el diseño, evaluación e implementación de proyectos integrales de generación de energías renovables y la aplicación de sus componentes tecnológicos y ecotecnias.
19. Plan de capacitación para técnicos instaladores de sistemas de generación por energías renovables en pequeña escala de acuerdo a los lineamientos del Sistema Nacional de Competencias de la Secretaría de Educación Pública.
20. Evidencia de realización de 2 talleres de capacitación a un total de 30 técnicos instaladores de sistemas de generación por energías renovables en pequeña escala.
21. Vinculaciones formalizadas con otros centros de investigación, tanto nacionales como internacionales, así como con organizaciones de los sectores social, productivo, académico y de gobierno para alcanzar los objetivos del Centro.
22. Diseño del programa de transferencia de tecnología dirigido a los usuarios finales de los sistemas de generación de energías renovables desarrollados en el Centro.
23. Informe de resultados del programa de transferencia de tecnología dirigido a los usuarios finales de los sistemas de generación de energías renovables desarrollados en el Centro.
24. Evidencia de ejecución del programa de apropiación social del conocimiento sobre las energías renovables.

5. TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución del proyecto no deberá exceder los 36 meses.

6. MODALIDAD

D. Creación y Fortalecimiento de Infraestructura.

7. USUARIOS

- Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural del Gobierno del Estado de Chiapas (SEMAHN).
- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas (COCYTECH).

8. CONSIDERACIONES PARTICULARES

1. El proyecto deberá estructurarse en al menos tres etapas subsecuentes sin rebasar cada una de ellas una duración de un año. Para cada etapa se deberán indicar las metas, productos, actividades relevantes, tiempos y recursos requeridos de acuerdo a lo que se especifica en la demanda. En la primera etapa se deberán incluir como entregables todos los productos relativos al diseño y planeación del proyecto que demuestren la viabilidad de su ejecución.
2. El proponente deberá acreditar la propiedad o posesión de un inmueble libre de gravamen con una superficie mínima de 2 hectáreas, el cual será la base para el desarrollo del Centro. Dicho inmueble deberá estar ubicado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
3. En caso de que se no se cuente con la posesión del predio, esta deberá de obtenerse a través de la figura de Comodato y estableciendo una vigencia mínima de 2 años, prorrogables por el mismo periodo de tiempo. En caso de ser propiedad, esta deberá acreditarse con el instrumento jurídico correspondiente.
4. El proponente deberá tener la facultad legal suficiente para tramitar los permisos necesarios para instalar las estaciones de medición de la red de monitoreo y evaluación de recursos renovables en el Estado.
5. El proyecto ejecutivo propuesto para el Centro deberá considerar el uso de energías renovables y componentes tecnológicos y ecotecnias para satisfacer al 100% sus necesidades de servicios básicos. Asimismo, deberá incorporar criterios de diseño arquitectónico para mejorar la eficiencia energética del edificio.
6. La institución proponente deberá tener la facultad legal suficiente y no tener impedimento normativo para hacer entrega al usuario final, o recibir de este, la infraestructura y equipamiento generado con el proyecto, mismos que forman parte de los entregables descritos en la presente demanda.
7. La propuesta deberá definir un esquema para involucrar a los usuarios y beneficiarios en todas las etapas de desarrollo del proyecto.
8. En el caso de propuestas presentadas por empresas, se deberá considerar invariablemente una aportación líquida del Sujeto de Apoyo de al menos una cantidad equivalente al recurso solicitado.

9. El Sujeto de Apoyo deberá considerar el gasto correspondiente para el pago de supervisión de la obra hasta por un monto de 3% del total del apoyo correspondiente a construcción de infraestructura.
10. Las propuestas deberán atender la demanda en su totalidad. Para ello, la institución proponente podrá integrar un grupo de trabajo interinstitucional que incluya a expertos en las disciplinas o especialidades requeridas para asegurar una respuesta integral a los requerimientos establecidos en la demanda y para desarrollar todos sus productos entregables.
11. El equipo proponente deberá especificar y demostrar las capacidades técnicas de los miembros de su equipo de trabajo para garantizar la adecuada ejecución del proyecto.
12. Los proponentes podrán aclarar las dudas sobre los alcances y precisiones en los entregables de la presente demanda con el enlace que para tal efecto designe el usuario.

9. ENLACE

Ing. Ignacio Álvarez Cárdenas

Jefe de la Unidad de Planeación

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural

Gobierno del Estado de Chiapas

Calzada Cerro Hueco S/N, El Zapotal C.P. 29094 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Conmutador: (961) 61 4 47 00, (961) 61 4 47 01, (961) 61 4 47 65

Correo electrónico: planeacion@semahn.chiapas.gob.mx

Página web: <http://www.semahn.chiapas.gob.mx/>