

# Informe de estudio de implantación de energías renovables en los servicios básicos de São Tomé y Príncipe

Aplicação de energias renováveis aos serviços básicos de STP

Septiembre 2007



Càtedra UNESCO de Sostenibilitat



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Redacción: **Elisabet Amat Guasch**  
Coordinación: **Dr. José Juan de Felipe Blanch**  
Fotografías: **Arnau Valladares Esteban**  
Grupo de apoyo: **Nora Rizzo (Natcultura),  
Roberta dos Santos y Edward Seligman (SteP-UP) y  
Mireia Boya Busquet y Xavier Muñoz Torrent  
(Associação Caué)**

Contrapartes:



Con el apoyo de:



Governo da República Democrática de  
São Tomé e Príncipe  
Ministério de Educação, Cultura,  
Joventude e Desporto



Centre de Cooperació per  
al Desenvolupament. CCD

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

## CONTENIDOS

1	Presentación del proyecto.....	4
1.1	Objetivos .....	4
1.2	Participantes .....	4
1.3	Situación existente y problemática.....	5
1.4	Beneficiarios del proyecto.....	5
1.5	Cronograma.....	6
2	Introducción al país .....	7
2.1	Situación geográfica y climatología.....	7
2.2	Situación socioeconómica .....	8
	Población.....	8
	Capital .....	8
	Distribución territorial.....	8
	Composición étnica .....	8
	Lengua oficial.....	9
	Régimen político .....	10
	Religiones.....	10
	Sistema educativo.....	10
	Moneda.....	11
	Producto interior bruto .....	11
	Sector productivo .....	11
3	Evaluación de recursos naturales .....	13
3.1	Recursos renovables .....	13
3.2	Recursos hídricos .....	13
3.3	Recursos solares .....	14
3.4	Recursos eólicos.....	16
3.5	Recursos de la biomasa .....	17
3.6	Recursos no renovables.....	17
3.7	Emisiones de CO <sub>2</sub> .....	19
3.8	Otros recursos renovables .....	19
4	Alternativas energéticas sector eléctrico .....	20
4.1	Situación energética actual en São Tomé.....	20
4.2	Descripción sector eléctrico .....	20
4.3	Alternativas sector eléctrico .....	21
5	Estudio de casos .....	22
5.1	Primera fase del proyecto.....	22
5.2	Introducción a la energía solar fotovoltaica .....	22
	Módulos fotovoltaicos.....	23
	Regulador .....	23
	Acumuladores.....	23
	Ondulador.....	24
	Aparatos de protección.....	24
5.3	Experiencias previas energía solar fotovoltaica.....	25
5.4	Casos de estudio .....	26
	Santa Catarina .....	28
	São Joao dos Angolares.....	32
	Agua Izé .....	36
	Diogo Vaz .....	39
	Porto Alegre .....	44
5.5	Otras actividades realizadas en la primera fase.....	47

6	Conclusiones .....	48
7	Acciones futuras.....	49
8	Bibliografía.....	50
9	ANEXOS.....	51
9.1	Anexo I. Red de distribución eléctrica.....	51
9.2	Anexo II. Mapa de precipitaciones .....	52
9.3	Anexo III. Ríos.....	53
9.4	Anexo IV. Recursos eólicos .....	54
9.5	Anexo V. Noticias recientes.....	56
9.6	Anexo VI. Reservas petroleras.....	59
9.7	Anexo VII. Especificaciones equipos FV .....	60
9.8	Anexo VIII. Certificados ocupacionales y formativo instalador energía solar fotovoltaica, eólica y solar térmica .....	61

# 1 Presentación del proyecto

## 1.1 Objetivos

El objetivo principal de este informe es el análisis y la evaluación de las posibilidades de instalación y mantenimiento de sistemas de energía solar fotovoltaica y de otras energías renovables para la electrificación de los servicios básicos (equipamientos de educación, prioritariamente) de la República Democrática de São Tomé y Príncipe (África), con especial énfasis en la electrificación descentralizada de zonas rurales.

Otros objetivos más específicos de este informe:

- presentar un visión general del país;
- hacer un estudio de la situación energética existente del país aportando datos geográficos, climáticos (radiación solar, precipitaciones, etc.) y de recursos disponibles;
- estudiar las posibles alternativas energéticas para la generación de electricidad, sobre todo a partir de energía solar fotovoltaica, biomasa e hidroeléctrica;
- presentar el estudio de necesidades energéticas, dimensionado y costes de implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica en cinco casos concretos (escuelas de educación infantil y primaria en diferentes lugares del país);
- proponer las conclusiones del estudio y una serie de acciones de futuro, con el objetivo de llevar a cabo un plan piloto y un futuro desarrollo de las energías renovables en los servicios básicos del país.

## 1.2 Participantes

La idea inicial de este proyecto surge de la asociación Caué, Amics de São Tomé y Príncipe en Barcelona, la cual, junto con las asociaciones Natcultura y STePUP, contrapartes en el propio país, deciden ponerse en contacto con la Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la UPC para obtener su apoyo técnico la cual, a su vez, cuenta con el apoyo del Centro de Cooperación para el Desarrollo de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Así, los participantes en Cataluña son, actualmente:

- Asociación Caué<sup>1</sup>
- Cátedra UNESCO de Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Cataluña<sup>2</sup>
- Centro de Cooperación para el Desarrollo de la Universidad Politécnica de Cataluña

I en São Tomé:

- Natcultura, Associação para a Preservação do Património Cultural e do Meio Ambiente<sup>3</sup>
- STePUP, São Tomé e Príncipe Union for Promotion<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> <http://es.geocities.com/caueass>

<sup>2</sup> [www.catunesco.upc.edu/](http://www.catunesco.upc.edu/)

<sup>3</sup> [www.sao-tome.st/natcultura](http://www.sao-tome.st/natcultura)

Se cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación y Cultura de São Tomé, más concretamente de la actual ministra Maria de Fátima Leite de Sousa Almeida.

### **1.3 Situación existente y problemática**

La isla de São Tomé dispone de una central térmica formada por un motor diesel y su correspondiente generador para suministrar electricidad a toda la isla. Esta central, construida en la época de la colonización portuguesa, ha quedado obsoleta por su antigüedad y por el incremento poblacional que ha tenido la isla en las últimas décadas, con el consiguiente aumento de demanda de energía eléctrica.

Esto ha provocado dos problemas graves:

- a) Donde hay red de distribución (ver Anexo I), la calidad del suministro es muy baja:
  - a.1. Constantes interrupciones en el servicio por picos de demanda
  - a.2. Paradas imprevistas de la central, con interrupciones de más de 24 h de todo el suministro eléctrico de la isla
  
- b) Donde no hay red de distribución –zonas rurales y periurbanas– no se prevé, a corto plazo, construir este tipo de infraestructura, lo cual aumenta la diferencia de desarrollo y calidad de vida entre las zonas urbanas y las rurales y periurbanas.

Por tanto, en estas condiciones, es necesario ver la viabilidad de aprovechar los recursos energéticos renovables de la isla para la producción de electricidad de manera descentralizada.

### **1.4 Beneficiarios del proyecto**

Los beneficiarios directos del estudio de viabilidad de implantación de energías renovables en los servicios básicos del país son toda la población de la isla, con una incidencia mayor en la población que vive en el ámbito rural.

El beneficiario indirecto es la propia economía del país, ya que si se van introduciendo las energías renovables se crearán nuevos puestos de trabajo, al mismo tiempo que la disminución de las importaciones de gasoil permitirá destinar más presupuesto público al desarrollo rural de la isla.

---

<sup>4</sup> [www.stepup.st/](http://www.stepup.st/)

## 1.5 Cronograma

Actividad	Julio				Agosto			
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Recopilación datos climáticos y geográficos								
Estudio datos y determinación lugares potencialmente aprovechables								
Preparación viaje								

Actividad	Septiembre				Octubre			
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
Viaje a St. Tomé: visitas y recopilación datos <i>in situ</i>								
Preparación Proyecto de electrificación de una escuela. Oferta como PFC								
Redacción informe de estudio de implantación de energías renovables en los servicios básicos								
Redacción Proyecto de electrificación de una escuela								