

## Propuesta Trabajo Fin de Titulación en Cooperación Internacional para el Desarrollo Sostenible (TFT-CIDS)

PUESTO Nº: 06

### 1.- TÍTULO TFT-CIDS

“Un prototipo de Escuela taller de construcción en bambú para la Resiliencia ante Ciclones en Mozambique, integrando saberes locales y recursos naturales sostenibles”

### 2.- LUGAR DE DESARROLLO / FECHAS

Mozambique

**Duración (en meses, máximo 6):**  
3 meses

**Fechas:** Septiembre 2025 – Diciembre 2025

### 3.- TUTOR EN LA UPM

Juana Canet Rosselló

### 4.- INSTITUCIÓN DE ACOGIDA /DATOS DEL TUTOR EN LA INSTITUCIÓN DE ACOGIDA

**Institución:** Universidad Eduardo Mondlane, Maputo, Mozambique

**Nombre:** Jorge Campos

**Rol en la institución:** Arquitecto, urbanista y diseñador. Director del curso de licenciatura en la Facultad de Arquitectura y Planificación Física.

### 5.- OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL TFT-CIDS

**O.G.** Diseñar y construir un prototipo de escuela taller con bambú en Ponta do Ouro, Mozambique, que funcione como espacio formativo y de demostración para promover técnicas constructivas resilientes frente a ciclones tropicales.

**OE1.** Seleccionar y analizar los casos de estudio representativos más relevantes a nivel estructural y constructivo en bambú.

**OE2.** Comparar el uso de juncos con bambú desde una perspectiva técnica, constructiva, estructural, económica y ambiental.

**OE3.** Desarrollar un prototipo arquitectónico y estructural de una escuela taller con bambú.

**OE4.** Producir modelos tridimensionales digitales para evaluar la resistencia frente a vientos fuertes.

**OE5.** Promover el uso del bambú como alternativa sostenible y accesible frente a los efectos del cambio climático, a través de un espacio educativo permanente.

### 6.- CONTEXTUALIZACIÓN DEL TFG-CIDS

*Explicar el contexto general en el que se inserta el TFT-CIDS. Pertinencia del TFT-CIDS en la actuación global*

#### Contexto en el que se inserta el TFG

Mozambique, ubicado en la costa oriental de África y caracterizado por una topografía de tierras bajas atravesadas por numerosos ríos, es altamente vulnerable a los ciclones tropicales y las inundaciones. La

frecuencia e intensidad de estos fenómenos han aumentado debido a los efectos del cambio climático, afectando principalmente a las provincias del norte, como Cabo Delgado. La crisis humanitaria en esta región se ha visto agravada por la violencia prolongada y el desplazamiento masivo de población, con más de 1,3 millones de desplazados internos, de los cuales el 80% son mujeres y niños. Además, en los últimos años, los ciclones Idai, Kenneth y Freddy han devastado infraestructuras y poblaciones, causando miles de desplazados adicionales y exacerbando la crisis humanitaria.

Además de los desplazados internos, Mozambique acoge a más de 28.500 refugiados y solicitantes de asilo de diversos países. Aproximadamente 9.500 de ellos residen en el asentamiento de Maratane, ubicado a 30 km de Nampula. Este asentamiento alberga principalmente a refugiados procedentes de la República Democrática del Congo y Burundi, así como de Etiopía, Somalia y Ruanda.

Otros centros de acogida en el país incluyen el centro de refugiados de Nicavaco, en el distrito de Metuge, donde más de 20.000 refugiados han encontrado refugio. En los últimos meses, Mozambique ha experimentado un aumento en el número de refugiados debido a disturbios postelectorales, lo que ha incrementado la presión sobre estos asentamientos. La comunidad internacional, junto con organizaciones locales, sigue trabajando para atender las necesidades humanitarias y buscar soluciones sostenibles para estas poblaciones vulnerables.

### ESCENARIO

En diciembre de 2024, el ciclón tropical Chido impactó el norte de Mozambique, causando lluvias torrenciales de más de 250 mm en 24 horas y vientos sostenidos de más de 200 km/h. Este desastre natural destruyó más de 155.500 viviendas, dejó 120 muertos y 900 heridos, y afectó gravemente la infraestructura de Cabo Delgado, Nampula y Niassa. Además, la destrucción de sistemas eléctricos y de abastecimiento de agua ha incrementado la vulnerabilidad de las comunidades desplazadas y de acogida. En una región que ya enfrentaba brotes de cólera, esta devastación aumentó el riesgo de enfermedades y la falta de acceso a servicios básicos.

Cabo Delgado ha sufrido al menos siete años de conflicto armado, lo que ha provocado la migración forzosa de más de 570.000 personas y ha dejado a miles en situación de extrema precariedad. Este contexto de crisis prolongada se ha visto agravado por el impacto del ciclón Chido, aumentando la necesidad de respuestas integrales que aborden la seguridad habitacional, la generación de medios de vida y la resiliencia climática.

Por otro lado las mujeres en los asentamientos de desplazados forzosos enfrentan una marcada desigualdad de género, derivada de estructuras patriarcales que limitan su acceso a la educación, el empleo y la toma de decisiones. Además, son las principales responsables del cuidado del hogar y de la recolección de leña, actividad que las expone a situaciones de violencia y limita su acceso a oportunidades económicas.

El proyecto busca reducir estas desigualdades promoviendo la capacitación de mujeres en la cadena de valor del bambú, permitiéndoles participar en la construcción de viviendas, la producción de materiales derivados y la comercialización de productos de bambú. La generación de medios de vida sostenibles contribuirá a mejorar su autonomía económica y social.

### JUSTIFICACIÓN DEL TFG

El bambú ha sido tradicionalmente utilizado en Mozambique para la construcción, pero su potencial como recurso sostenible no ha sido plenamente explotado debido a la falta de gestión y explotación formal. La degradación ambiental, el acceso limitado a materiales de construcción sostenibles y los conflictos en la región han reducido su disponibilidad. Sin embargo, el bambú ofrece una solución viable para la reconstrucción post ciclón y el desarrollo económico, al ser un material de rápido crecimiento, resistente y con múltiples aplicaciones en la construcción de viviendas resilientes.

El TFG investigará y definirá un prototipo ,resistente a vientos fuertes que se construya en bambú y alternativamente, estudiar la realización en otros materiales existentes en la región.

## 7.- DESCRIPCIÓN DEL TFG-CIDS

*Describir el TFG-CIDS claramente: Metodología, actividades y resultados esperados. Aporte de soluciones técnicas y tecnológicas apropiadas a las condiciones existentes.*

Se empleará una metodología mixta que combina revisión bibliográfica, análisis de caso, trabajo de campo, entrevistas cualitativas, diseño participativo y modelado 3D. Se desarrollarán encuentros y talleres con locales para incorporar sus conocimientos y validar las propuestas técnicas.

### Actividades:

- Participación en el taller local sobre el cultivo y uso del bambú en Ponta do Ouro.
- Investigación sobre el uso tradicional de juncos en la zona.
- Análisis comparativo entre las propiedades estructurales del bambú y los juncos.
- Revisión bibliográfica y de casos de estudio relevantes de arquitectura con bambú en contextos similares.
- Diseño arquitectónico y estructural de un **prototipo de escuela taller** construida con bambú.
- Desarrollo de un modelo 3D para análisis estructural ante cargas de viento.
- Elaboración de materiales gráficos y técnicos para divulgar los beneficios del uso del bambú en la construcción local.

### Resultados esperados:

- Prototipo arquitectónico de una escuela taller en bambú adaptado al contexto de Ponta do Ouro.
- Informe técnico sobre comparativa entre bambú y juncos como materiales de construcción.
- Recomendaciones de aplicación del bambú como recurso local para la resiliencia climática.
- Generación de material educativo y de difusión para comunidades locales y agentes de cooperación.

## 8.- TITULACIONES PARA LA REALIZACIÓN DEL TFG-CIDS

(Identificación de los Grados o Máster adecuados para la realización del TFG-CIDS, en caso de conocerlos, o titulaciones que se consideren adecuadas)

Fundamentos de la Arquitectura

## 9.- COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y TRANSVERSALES DEL TÍTULO A LAS QUE CONTRIBUYE EL TFG-CIDS

(Instituciones externas a la UPM deberán indicar competencias que, a su juicio, el estudiante puede adquirir realizando el TFG-CIDS)

Capacidad de acceso y gestión de la información  
 Capacidad de análisis y síntesis  
 Capacidad de organización y planificación  
 Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica  
 Capacidad para tomar decisiones de forma autónoma  
 Habilidades de comunicación escrita y oral  
 Capacidad para trabajar en equipo  
 Compromiso ético y preparación para el desempeño profesional  
 Capacidad para el uso de las TIC

## 10.- OTROS DATOS DE INTERÉS

APORTE DE SOLUCIONES TÉCNICAS Y TECNOLÓGICAS PROPIAS DE LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA UPM

El proyecto aplica conocimientos avanzados en arquitectura bioclimática, diseño estructural con materiales sostenibles, simulación digital, construcción con recursos locales y desarrollo rural. Además, fomenta

soluciones de bajo impacto ambiental mediante el uso de bambú, alineadas con los principios de sostenibilidad y resiliencia promovidos por la UPM.

#### .JUSTIFICACIÓN DE LA VIABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL TFG-CIDS

El uso de bambú como material de construcción es viable, ya que es de rápido crecimiento, de bajo coste, cultivable localmente y adecuado para climas tropicales. La existencia de un taller activo sobre su cultivo en la zona refuerza la sostenibilidad del proyecto. Además, la participación comunitaria y el diseño del manual técnico aseguran la continuidad del impacto una vez finalizado el trabajo académico.