



*Al Servicio
de las personas
y las naciones*

INFORME_1:

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DE LAS TAREAS

Informe Preliminar sobre la Metodología a llevar a cabo
para el cumplimiento de las tareas

Consultor Apoyo Tecnológico y Suministro (CATS)

DESCRIPCIÓN

Dentro del marco de consecución de las funciones asignadas al Consultor de Apoyo Tecnológico y Suministro (CATS) y especificadas en los Términos de Referencia (TR) ya ratificados por el mismo, se establece la elaboración de un entregable sobre la metodología a llevar a cabo que asegure el cumplimiento de las tareas asignadas a esta consultoría.

Este documento, cuya aprobación previa le corresponde al Gerente del Proyecto, constituye el primer informe de valoración dentro de los resultados esperables del CATS.

En su aplicación, y atendiendo al tipo de proyecto, la metodología que se ha considerado proponer tiene un carácter inclusivo y de co-participación, dado que las actividades de oficina se realizarían, en mayor medida y de forma simultánea, con los desplazamientos necesarios de seguimiento y supervisión de los procesos de diseño, instalación y puesta en marcha de las actividades de demostración piloto de centrales hidroeléctricas, solar y eólica, así como el seguimiento de los procesos de formación y de los talleres y seminarios.

Por otra parte, se tiene en cuenta la temporalidad de las labores de consultoría, por este motivo, la ejecución de las tareas estará condicionada al intervalo de tiempo correspondiente a estas actividades.

Se propone esta metodología teniendo en cuenta la posibilidad de que, parte de la misma, sea modificada por el Consejero Técnico Jefe, ya que la supervisión técnica y colaboración de ambos consultores es requerida para el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Contenido

1. Contexto del enfoque metodológico	2
1.1. Metodología.....	2
1.2. Análisis descriptivo de las actividades	3
2. Desarrollo de las tareas del Componente 2.....	0
3. Desarrollo de las tareas del Componente 3.....	3
4. Desarrollo de las actividades del componente 4.....	5
5. Otras actividades incluidas en el Plan de Trabajo Anual 2018	7

1. Contexto del enfoque metodológico

El CATS tiene asignada la función, entre otras, de supervisar el proceso de diseño, instalación y puesta en marcha de las actividades de demostración/piloto de los componentes 2 y 3 definidos en el proyecto SE4ALL. La realización de estas actividades conllevará a la obtención de resultados, que igualmente ya están previstos en el documento del proyecto. Por ello, el planteamiento metodológico que se presenta pretende detallar la asignación de recursos y los requerimientos técnicos necesarios para llevar a cabo estas tareas.

1.1. Metodología

Cada una de las actividades propuestas se realizarán con la asignación presupuestaria planificada y ajustándose, previa aprobación con el CTJ, a los plazos de ejecución estimados y planificados.

La consecución y seguimiento de las actividades se realizará utilizando las tablas que se aprecian más adelante donde, algunas de ellas, se subdividen en diferentes tareas que se llevarán a cabo para alcanzar el resultado propuesto.

En cada tarea se asigna un responsable que velará por la ejecución correcta de la misma y en el tiempo previsto.

Una vez definido al responsable de cada tarea y, si resulta ser externo a la organización, se establecerán los términos de referencia aplicables para su contratación.

El candidato seleccionado deberá presentar una propuesta económica que en ningún caso sea superior a la estimación presupuestaria prevista.

Todas las actividades serán previamente estudiadas y aprobadas por el equipo formado por el GP, CTJ y el CATS, tanto en el plazo de ejecución como del responsable asignado y del presupuesto final.

Las tareas tendrán la consideración de “*pendiente*” cuando no se haya realizado su puesta en marcha; “*En curso*” cuando se ha iniciado la misma y, “*Realizado*” cuando ya se ha finalizado la realización de la misma y entregado el informe final.

1.2. Análisis descriptivo de las actividades

Se describe a continuación, los objetivos y el procedimiento propuesto de algunas actividades que han de llevarse a cabo. La finalidad es de ofrecer una visión más concreta sobre el resultado que se pretende alcanzar. El resto de actividades que no son descritas, no presentan mayor dificultad para su interpretación.

Actividad 2.1: Evaluación del recurso y pre-viabilidad del río Ilachi y otros:

El objetivo principal de esta actividad es la obtención del potencial hidroeléctrico del río Ilachi y Riaba. Para ello, es necesario calcular el **caudal de diseño** a partir de un aforo (Caudal que pasa por una sección de un curso de agua) y, la diferencia de altura entre el punto de captación y el de desagüe (**altura neta**). Posteriormente, se multiplica por el valor de una constante que se elige dependiendo del intervalo de potencia.

Las estaciones de aforo, escalas, molinetes o dopplers, son herramientas imprescindibles en esta tarea. Las piezas claves en la medición de caudales son las estaciones de aforo. Su objetivo es suministrar registros sistemáticos de niveles y caudales, que son datos representativos del comportamiento y evolución de la corriente.

Dada la importancia de la estacionalidad (períodos de sequía y de lluvias) en los niveles de caudal medido y en la fiabilidad de los datos obtenidos, además de ser representativos, la opción de una estación de aforo tiende a ser la más plausible en este caso. No obstante, se tendrá en cuenta la propuesta de la empresa subcontratada e igualmente se llevará a cabo una revisión de los datos de estudios previos que se han realizado en la zona objeto de estudio.

Dado que existen varios métodos para determinar el caudal de agua, se plantean las siguientes opciones de ejecución de la actividad:

Propuesta A	Ejecución	Supervisor	Plazo de ejecución	Presupuesto
Construcción Estación de aforo	Actividad subcontratada	CATS	A determinar	A determinar

Propuesta B	Ejecución	Supervisor	Plazo de ejecución	Presupuesto
Medición Directa	Técnico de Medición Hidroeléctrico	CATS	A determinar	A determinar

Para esta segunda opción se propone obtener el caudal del agua utilizando el “Método de Velocidad por Área Conocida”, con el que se mide la velocidad del agua superficial del cauce, tomando el tiempo que demora un objeto flotante en recorrer una sección determinada y uniforme.

Procedimiento:

- Se toma una sección de la corriente
- Se mide el área de la sección
- Se lanza un objeto que flote en el punto de captación
- Se mide el tiempo hasta que alcance el punto de control en el desagüe
- El resultado de la velocidad se ajusta a un factor de 0.8 y 0.9

Ejemplo:

Si el lugar donde deseamos realizar el aforo tiene las siguientes dimensiones (ver imagen), se tendrán los datos que se utilizarán para calcular el área total donde se tomará la velocidad con el objeto que se lanzó al río.

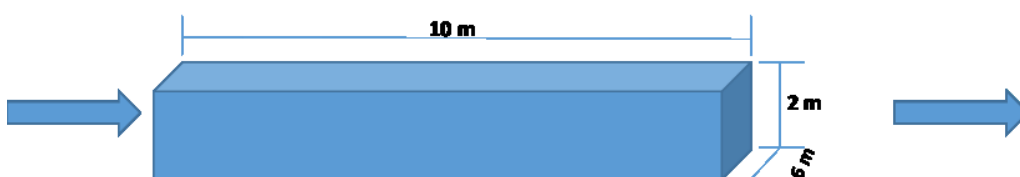
El caudal sería el siguiente, suponiendo que el objeto tarda 8 segundos en recorrer los 10 metros.

- **Sección transversal del río** = ancho x profundidad = 6 m x 2 m = 12 m².
- **Velocidad de recorrido** = distancia/tiempo = 10 m /8 seg = 1,25 m/s
- **Caudal del diseño** = sección del río (área transversal) x velocidad de recorrido
= 12 m² x 1,25 m/seg = 15 m³/seg

Por tanto, el resultado del aforo es que en ese río pasan 15 m³ de agua cada segundo.

Por otra parte, se calcula la **altura neta** como la diferencia entre el punto más alto (captación) y el punto de menor altura (desagüe), que han sido seleccionadas en el lugar donde se plantea el estudio.

Si el punto más alto es de 2713 m y la localización donde se prevé instalar la central es de 2680 m, la diferencia de alturas o altura netas es de 33 metros.



Finalmente, la potencia eléctrica (P), para un caudal de 15 m³ por segundo y 33 metros de altura neta, es:

- $P = \text{caudal de diseño} \times \text{altura neta} \times K$ (constante)
- K, valor de constante (ver anexo I) = 6.5

$$P = 15 \text{ m}^3/\text{seg} \times 33 \text{ m} \times 6,5 = 3217,5 \text{ kW} = 3,2 \text{ MW}$$

Por lo anterior, se plantea el siguiente procedimiento:

- Visitar el emplazamiento considerado: Donde se va a decidir el método de medición adecuado.
- Comprobar la existencia y el método de medición utilizado de cualquier estudio previo que se haya llevado a cabo.
- Ejecutar el método seleccionado y definir los plazos.

Nota: La prioridad del gobierno, según la actualización prevista en el Plan Operativo Anual del año en curso, suspende el proyecto de Ilachi, Musola 1 Y 2 y se centra en la ampliación de la capacidad de Riaba. No obstante, se analiza esa actividad en caso de ser reconsiderada. (Propuesta no considerada).

Actividad 2.2: Plan empresarial realizado para Ilachi

Tras estimar la potencia que puede llegar a generar la instalación, se procederá a evaluar la viabilidad técnica, económica y financiera de su construcción y puesta en marcha. Este estudio deberá ir precedido de los resultados de la actividad anterior.

La realización de esta actividad tiene un mecanismo similar a la planificación de cualquier otra idea de negocio. En este caso, la generación de una determinada potencia eléctrica constituye el producto que se oferta al mercado, por lo que se han de realizar los estudios necesarios para determinar la viabilidad de su generación.

Esta actividad puede ser subcontratada a un tercero o valorada, a través de los gestores actuales, sobre cómo consiguen mantenerse en el mercado, teniendo en cuenta consideraciones como la situación de monopolio en el sector eléctrico nacional.

Actividad 2.2: Demostración de proyectos piloto realizadas para plantas hidroeléctricas rehabilitadas (Riaba, Musola, Bicomó; 7,6MW) y nuevas plantas hidroeléctricas a pequeña escala.

Con esta actividad se pretende revisar el modelo de funcionamiento de las centrales ya construidas y conocer su margen de mejora y viabilidad de un aumento de la potencia generada. Este proceso requiere de una estrecha colaboración con los administradores actuales, que aportarán información de las dificultades que tienen en su gestión actual y las propuestas que pueden llegar a mejorar la eficiencia y la obtención de los resultados previstos.

Por tanto, el procedimiento que se propone para llevar a cabo esta actividad incluye:

- Establecer un programa de visitas de carácter técnico, junto con los gestores de dichas instalaciones, para conocer su situación actual y los planes previstos en los mismos a corto plazo.
- Los gestores identificarán las necesidades de asesoramiento técnico que contribuiría a alcanzar estos planes y la adecuación de los mismos a los objetivos previstos para esta actividad
- Se elaborarían los términos de referencia para dicha actividad en función de las necesidades anteriores y se procederá a la contratación de los servicios técnicos para la consecución de la actividad.

Resto de actividades

El procedimiento para llevar a cabo el resto de actividades se detalla en las tablas siguientes, teniendo en cuenta el plazo previsto para las mismas y adecuando los mismos al Plan de Trabajo Anual 2018. Las consideraciones a tener en cuenta se irán actualizando conforme se vayan ejecutando las mismas, una vez aprobadas las mismas.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS TAREAS

2. Desarrollo de las tareas del Componente 2

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos/ Responsable	Precio U. (XAF)	TOTAL	ESTADO
2.1 EVALUACIÓN DE RECURSOS Y PRE-VIABILIDAD PARA HIDROELÉCTRICAS PEQUEÑAS (Ilachi, 10 MW, y otras)	1. Pruebas de caudal de los ríos (hidroeléctricas pequeñas y mini; Isla de Bioko)	Visita de campo a Ilachi	Elemento de transporte	A determinar	Consultores	-	A determinar	Pendiente
		Construcción de una estación de aforo. (Opción A)	Definido por el subcontrata	A determinar	Actividad subcontratada (2.1)	A determinar	A determinar	En curso <small>(Fase contratación)</small>
		Medición directa (Opción B)	Definido por el subcontrata	A determinar	Técnico de Medición Hidro.	A determinar		Pendiente
	2. Medición de los detalles técnicos necesarios	Medición directa (Opción B)	Medidores de caudal	A determinar	Técnico de Medición Hidro.	A determinar		Pendiente
	3. Identificación de otros lugares potenciales para hidroelectricidad en Guinea Ecuatorial, en particular, la isla de Bioko.	Visita a las zonas de estudio.	Elemento de transporte.	A determinar	Consultores	-	A determinar	Pendiente
		Revisión de los estudios previos	Elemento de transporte.	A determinar	Actividad subcontratada (2.1)	-	A determinar	En curso <small>(Fase contratación)</small>
TOTAL								
MÁXIMO PRESUPUESTADO							350.000USD	
MÁXIMO CONSULTORES							31750	

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS TAREAS

<i>Productos</i>	<i>Actividades</i>	<i>Tarea</i>	<i>Material</i>	<i>Plazo de Ejecución</i>	<i>Recursos/ Responsable</i>	<i>Precio U. (XAF)</i>	<i>TOTAL</i>	<i>ESTADO</i>
2.2 PLAN EMPRESARIAL REALIZADO PARA ILACHI (VIABILIDAD DETALLADA, IA Y DISEÑO TÉCNICO DETALLADO)	4. Estudio de diseño y Plan Empresarial Rentable (Ilachi 10 MW). Nota 1	Consulta gestores actuales (SEGESA) Visita instalaciones	Elemento de transporte	A determinar	Consultores	-		Pendiente
		Examen de viabilidad (Técnica, Económica y Financiera)	A determinar	A determinar	Ingeniero Hidroeléctrico	A determinar		Pendiente
	5. Estimaciones de producción de energía y de las ventas (tarifas)	Consultas gestores actuales (SEGESA) y resto de gestores de la producción eléctrica actual	Elemento de transporte	A determinar	Consultores	-		Pendiente
	6. Modelos de negocio (Estructura de propiedad y de gestión). Nota 2	Consulta gestores actuales (MIE y SEGESA)	A determinar	A determinar	Analista Mercado Eléctrico	A determinar		Pendiente
TOTAL								
MÁXIMO PRESUPUESTADO							895.000 USD	
MÁXIMO CONSULTORES							21.925 USD	

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS TAREAS

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos/ Responsable	Precio U. (\$)	TOTAL (\$)	ESTADO
2.3 DEMOSTRACIONES DE PROYECTOS PILOTO REALIZADAS PARA PLANTAS HIDROELÉCTRICAS REHABILITADAS (Riaba, Musola y Bicomio) y NUEVAS PLANTAS HIDRO PEQUEÑA ESCALA	1. Soporte Técnico y asesoramiento de modelo de negocio proporcionado durante la operación de rehabilitación y mantenimiento de las plantas (Riaba, Musola y Bicomio; 7,5 MW), así como puesta en marcha de nuevas plantas.	Revisión del funcionamiento actual (Consultas con los gestores actuales)	A determinar	Marzo - diciembre 2018	Actividad subcontratada (Cód. 2.3)	A determinar	\$194.083,22	En proceso (contratación)
		Soporte Técnico específico en Riaba (Ampliación de la capacidad productiva a 6MW).	A determinar	Marzo - diciembre 2018	Actividad subcontratada (Cód. 2.3)	A determinar		En proceso (contratación)
		Viabilidad técnica y operativa. Evaluación de Impacto ambiental, económico y social	A determinar	Marzo - diciembre 2018	Actividad subcontratada (Cód. 2.3)	A determinar		En proceso (contratación)
	2. Informe de Evaluación, discutidos en reuniones con partes interesadas, con acciones recomendadas después del primer período de operación.	Reunión de Evaluación con la empresa	A determinar	Nov – Diciembre 2018	Consultores + Cód. 2.3	A determinar	\$ 8.000	Pendiente
		Viaje de campo y seguimiento	A determinar	Noviembre 2018	Consultores	-		
TOTAL								
MÁXIMO PRESUPUESTADO							\$ 202.083,22	
MÁXIMO CONSULTORES							\$ 20.450	

Nota: Actividad 2.1.3.1 del PLAN OPERATIVO ANUAL 2018: Se ha suspendido el proyecto de Ilachi, Bicomio, Musola 1 y 2 a propuesta del MIE por la ampliación de la capacidad de Riaba. (Prioridad del Gobierno).

3. Desarrollo de las tareas del Componente 3

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos/ Responsable	Precio U. (XAF)	TOTAL	ESTADO	
3.1 PLAN DE VIABILIDAD Y DE NEGOCIOS PARA LA ENERGÍA SOLAR (ANNOBÓN) Y EVALUACIÓN DE RECURSOS Y PRE-VIABILIDAD (SOLAR PARA ZONAS RURALES/REMOTAS)	1. Evaluación de recursos y pre-viabilidad para proyectos del sistema hídrico solar en Annobón (Viabilidad, estudio social y de la demanda, estudio de diseño, EIA y Plan de negocios)	Visita preliminar previa al campo	Elementos de transporte	Julio 2018	Consultores	-		Pendiente	
		Estudio del recurso, toma de datos, EIA, y Plan de negocio	A determinar	Agosto 2018	Actividad Subcontratada (Cód. 3.1)	A determinar	A determinar	En curso (Fase contratación)	
	2. Evaluación del recurso solar y eólico en Corisco (Viabilidad, estudio social y de la demanda, estudio de diseño, EIA y Plan de negocios)	Visita preliminar previa al campo	Elementos de transporte	Julio 2018	Consultores	-		Pendiente	
		Estudio del recurso, toma de datos, EIA, y Plan de negocio	A determinar	Agosto 2018	Actividad subcontratada (Cód. 3.1)	A determinar	A determinar	En curso (Fase contratación)	
	3. Análisis y diseño de viabilidad, puesta en marcha	Plan de ejecución y puesta en marcha de una planta piloto	A determinar	A determinar	Actividad subcontratada (Cód. 3.1)	A determinar	A determinar	En curso (Fase contratación)	
		Operación y formación de técnicos para su posterior mantenimiento	A determinar	A determinar	Actividad subcontratada (Cód. 3.1)	A determinar	A determinar	En curso (Fase contratación)	
	TOTAL								
	MÁXIMO PRESUPUESTADO							\$ 545.000	
MÁXIMO CONSULTORES							\$ 24.425		

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS TAREAS

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos/ Responsable	Precio U. (XAF)	TOTAL	ESTADO
3.2 DEMOSTRACIONES DE PROYECTOS PILOTOS PARA SOLAR EN GUINEA ECUATORIAL	1. Desarrollo de dos instalaciones pilotos de ER en zonas visitadas (Lons Tree y Annobón periferia) con potencial de Energía solar	Estudio del recurso en Lons Tree y propuesta de ejecución	A determinar	Abril – Diciembre 2018	Actividad subcontratada (Cód. 3.2)	A determinar		Evaluando Propuestas
		Estudio del recurso en Annobón y propuesta de ejecución	A determinar	Abril – Diciembre 2018	Actividad subcontratada (Cód. 3.2)	A determinar		Evaluando propuestas
	2. Talleres y seminarios	Formación a los técnicos de mantenimiento de la instalación piloto de Lons Tree	A determinar	Octubre 2018	Actividad subcontratada (Cód. 3.2) CATS	A determinar		Pendiente
		Formación a los técnicos de mantenimiento de la instalación piloto de Annobón	A determinar	Octubre 2018	Actividad subcontratada (Cód. 3.2) CATS	A determinar		Pendiente
TOTAL								
MÁXIMO PRESUPUESTADO							\$ 160.000	

4. Desarrollo de las actividades del componente 4

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos/ Responsable	Precio U. (XAF)	TOTAL	ESTADO
4.1 PLAN DE SENSIBILIZACIÓN A LOS ACTORES CLAVE SOBRE LOS MECANISMOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS, GESTIÓN SOSTENIBLE DE TIERRAS, RECURSOS HÍDRICOS, ETC..	1. Identificación y evaluación de las necesidades de información del público sobre la mitigación/adaptación al cambio y otros aspectos medioambientales	Difusión y publicación de información sobre las ER	Publicaciones	Anual	Equipo consultor	-		Realizado Informe?
		Identificación en las instituciones que forman parte del proyecto. Elaboración de cursos en las mismas	Publicaciones	Anual	Equipo consultor	-		Realizado Informe?
	2. Eventos de sensibilización	Seminarios y Talleres	Presentaciones	Anual	Equipo consultor	A determinar		Realizado Informe?
TOTAL								
MÁXIMO PRESUPUESTADO							\$ 10.000	

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LAS TAREAS

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos/ Responsable	Precio U. (XAF)	TOTAL	ESTADO
4.2 PROGRAMA DE FORMACIÓN SOBRE TER ESTABLIDOS Y FORMACIÓN IMPARTIDA A TÉCNICOS	1. Reforzamiento de capacidades de los técnicos y estudiantes de las entidades clave en ER (Desarrollo de trabajos fin de carrera)	Publicación de los TR de la convocatoria	Elemento de transporte	Junio 2018	Consultor (CATS)	-		En curso (Publicación TR)
		Proceso de selección	Elemento de transporte.	Julio 2018	Comisión	-	-	Pendiente
		Seguimiento y Valoración del cumplimiento de los TFC	Trabajo de oficina	Sep-Diciembre 2018	Consultores (CATS)	-	-	Pendiente
		Curso de formación sobre ER a estudiantes del ITHGE	Material de formación	Sep/Octubre 2018	Actividad subcontratada	-	A determinar	En curso (fase de contratación)
		Taller de formación a los técnicos de MIE, MBMA Y SEGESA	Material de formación	Septiembre 2018	Consultores	-	A determinar	En curso (fase de contratación)
	2. Formación de la coordinación y gerencia del proyecto sobre análisis de contexto, elaboración, implementación, seguimiento y evaluación de proyectos y programas	Reunión de organización y propuestas de mejora de la coordinación del proyecto. Formación equipo coordinación	Trabajo de oficina	Septiembre 2018	Gerencia del Proyecto + MAGBMA (Consultores)	-	-	Pendiente
TOTAL								
MÁXIMO PRESUPUESTADO							\$ 68.000	
MÁXIMO CONSULTORES								

5. Otras actividades incluidas en el Plan de Trabajo Anual 2018

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos	Precio U. (XAF)	TOTAL	ESTADO
4.3 Programa de divulgación y sensibilización del público en general	Diseminación de información que abarque un gran público: prensa escrita, radio/TV, blogs sobre avances del proyecto y sobre aplicaciones de ER a pequeña escala en general	Contacto constante con los medios de comunicación de cada actividad	Equipo de comunicación	Anual	Prensa Tv/Radio	A determinar		En curso
		Publicaciones en la prensa escrita de los resultados del proyecto	A determinar	Noviembre 2018	Prensa escrita	A determinar		Pendiente
TOTAL								
MÁXIMO PRESUPUESTADO							10.000USD	

Productos	Actividades	Tarea	Material	Plazo de Ejecución	Recursos	Precio U. (XAF)	TOTAL	ESTADO
5 EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	Evaluación y seguimiento del Proyecto	Trabajo de oficina: Evolución y seguimiento equipo coordinación del Proyecto	Informes de las tareas	Anual	Consultores	A determinar	12.000USD	Pendiente