

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO

Para el cumplimiento del alcance del objeto, se definieron las siguientes fases:

A) FASE DE IDENTIFICACIÓN, REVISION Y DIAGNOSTICO:

Etapas en la cual el Contratista realizará un levantamiento de información y diagnóstico integral en las zonas priorizadas por el IPSE a fin de desarrollar los estudios y/o diseños de los proyectos seleccionados y los esquemas empresariales. Los proyectos que se estructuren y/o actualicen deben cumplir con los requerimientos de presentación ante los fondos y en especial los fondos de financiamiento FAZNI y/o FAER para cada región, para los cuales se adjuntan las listas de chequeo que deberán cumplir los proyectos (Anexo A y Anexo B respectivamente) y debe estructurarse en el orden en que aparece en dicha lista de chequeo.

1. Para el caso de la estructuración de proyectos, EL CONTRATISTA realizará visitas a las zonas de influencia de los proyectos, con el fin de estimar costos reales de transporte, costos de personal y logística para un adecuado análisis de precios unitarios y para la estimación de los costos del diseño de aquellas alternativas identificadas en fase de perfil o factibilidad.

Dentro de estas visitas EL CONTRATISTA también realizará la toma de información de campo requerida para la estructuración como:

- a- Georreferenciación de los lugares estimados para la ubicación de las centrales de generación.
- b- Para la evaluación de los proyectos de interconexión, deberá realizarse la validación de disponibilidad de potencia y punto de derivación con el Operador del STR y con la UPME.
- c- Revisión o verificación de rutas preliminares para el caso de interconexiones
- d- Caracterización socioeconómica general de las comunidades, que debe evaluar la vocación económica de la región y capacidad de pago de los usuarios, a partir de un muestreo representativo que definirá el contratista
- e- Definir el efecto y problemática en el servicio de energía eléctrica en las localidades, se deberán caracterizar a los usuarios y habitantes, con su capacidad de pago, características de consumo energético e identificar y cuantificar la canasta energética promedio actual, registrar la proyección de recaudo esperada, así mismo, evaluar las alternativas de solución planteadas por el IPSE y aquellas consideradas por el consultor en cada caso para el suministro de energía eléctrica y enunciar una proyección de demanda de energía eléctrica, así como la identificación, diagnóstico y análisis de los esquemas empresariales existentes, sus falencias y situación actual, así como el planteamiento de posibles soluciones a sus falencias si las hubiese.
- f- Levantamiento de información frente a número de usuarios con base en los registros del CNM del IPSE, la información del prestador del servicio y el levantamiento realizado.
- g- Levantamiento de información de plantas de generación y redes existentes e infraestructura en proceso de instalación, junto con la valoración del estado de las mismas, identificando las razones por las cuales se requieren cambios frecuentes de equipos, como se evidencia de acuerdo a la priorización realizada por el IPSE.
- h- Verificación de avance en las gestiones de permisos y avales ambientales y sociales requeridos dependiendo de cada tipo de proyecto, incluyendo un listado de los documentos requeridos y el estado en que se encuentra.
- i- Asesoría y presentación de los proyectos ante autoridades del sector energético y ambiental del orden nacional, regional y local.
- j- Estudio sobre análisis de alternativas de solución y sostenibilidad del proyecto.

- k- Estudios y análisis técnicos de ingeniería según sea el caso.
- l- Demás actividades asociadas con el diagnóstico de la problemática en las regiones y las posibles soluciones identificadas para estructuración, en este punto se presenta al IPSE el resultado con el alcance real del proyecto y con la presentación y ponderación de alternativas, si hay lugar a ello, o con las sugerencias que correspondan
- m- Para proceder a evaluar las alternativas, el contratista deberá identificar los criterios o aspectos de criticidad y restricción ambiental y social, a partir del diagnóstico o línea base preliminar, con el fin de determinar las alternativas de menor impacto y mayor beneficio en estos componentes. La metodología para el análisis de restricciones y criticidades ambientales será entregada por el IPSE para su diligenciamiento.
- n- Con relación al punto anterior, el contratista deberá identificar en campo la posible ubicación de las centrales de generación y trazado preliminar de redes eléctricas, cruzándolas con zonas protegidas pertenecientes al SINAP (Parques Nacionales Naturales, otras áreas de protección ambiental), Territorios colectivos (Resguardos Indígenas, Consejos comunitarios), zonas de riesgos o amenazas naturales, entre otros (Ver metodología análisis de restricciones y criticidades ambientales).
- o- En los casos en que el Contratista para realizar su labor deba adelantar actividades dentro de predios privados o en territorios colectivos (Resguardos Indígenas, Consejos comunitarios) deberá previamente realizar las gestiones correspondientes de permisos frente a los propietarios, autoridades indígenas o representantes legales según sea el caso, con el fin de que sea autorizado su tránsito y/o permanencia en dichos sitios.
- p- Durante la visita de campo, se adelantarán las encuestas y recolección de información pertinente para determinar las características sociales y económicas de la población, identificación de los ingresos estimados por familia, recolección de información para determinar la capacidad de pago de los usuarios frente a la demanda de energía eléctrica, con base en un muestreo determinado por el Contratista y aprobado por el IPSE.

B) FASE DE EVALUACION Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS:

Se deberán evaluar las alternativas energéticas que permitan presentar soluciones a mediano y largo plazo frente a la problemática presentada en las diferentes localidades del proyecto, realizando cuadro comparativo que permita visualizar los pro y los contra de cada alternativa planteada, con una ponderación objetiva de los factores de selección, que deberá incluir los aspectos técnicos, económicos, ambientales, sociales, financieros y operacionales de cada alternativa planteada, además de aquellos que sean identificados por el consultor. Se incluirá en los presupuestos un estimativo del costo de la compensación ambiental a que haya lugar, en los casos que aplique, se indagará con los prestadores del servicio sobre la existencia o no de instalaciones internas en las viviendas y su estado, verificando en campo (para lo cual podrá seleccionar muestras representativas de los usuarios y presentará los soportes técnicos para determinar la validez de la muestra), para identificar si cumplen con la normatividad del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.

En la estructuración de los proyectos, el contratista verificará si para cada alternativa específica existe el concepto de la autoridad ambiental para obtener la viabilidad ambiental respectiva y la solicitud al Ministerio del Interior de presencia de comunidades étnicas en la zona de influencia de cada proyecto.

En la visita de diagnóstico EL CONTRATISTA realizará el contacto con el prestador del servicio, operador de Red o del STR para la información requerida dentro del diagnóstico y evaluación de alternativas. Para la evaluación de los proyectos de interconexión, verificará la existencia de la factibilidad y la aprobación del punto de conexión por parte del Operador de Red y verificará con este último la disponibilidad de potencia para el proyecto.

EL CONTRATISTA identificará y valorará los riesgos previsible en el desarrollo para la futura estructuración de los proyectos dependiendo de la alternativa seleccionada, para lo cual utilizará la metodología actualizada que se establezca en la página de contratación del estado www.colombiacompra.gov.co. y priorizará la misma con base en criterios ambientales, técnicos, sociales y económicos, integrando en la evaluación financiera las posibles reducciones en el CAPEX y OPEX por la implementación de medidas de eficiencia energética.

El IPSE podrá entregar información disponible acerca de los proyectos, la cual será revisada y evaluada por EL CONTRATISTA a fin de determinar la viabilidad técnica, financiera, ambiental, social y económica, determinando la alternativa óptima de solución energética sin perjuicio de las alternativas energéticas que el IPSE o el consultor proponga inicialmente.

Todo proyecto presentado a nivel de factibilidad debe incluir, dimensionamiento de generadores eléctricos incluyendo el margen de reserva de capacidad por proyección de demanda, proyección de crecimiento de demanda de energía, estudios de dimensionamiento de la demanda, parámetros de diseño a tener en cuenta en la estructuración, y toda la justificación técnica o cálculo que se requiera para la realización del diseño. 2. Cumplir con los requisitos documentales exigidos por los fondos de financiamiento (FAZNI, FAER)

El contratista deberá plantear de forma indicativa las diferentes soluciones energéticas en función de la disponibilidad de recursos, costos y calidad en la prestación del servicio, para las localidades objeto del presente estudio, relacionadas con el servicio público domiciliario de energía eléctrica y seleccionar aquella que tras una ponderación objetiva de las variables antes descritas presente la mejor opción.

C) FASE DE IDENTIFICACION Y DISEÑO DE ALTERNATIVAS DE AHORRO:

El consultor deberá identificar y diseñar las medidas que pueden ser implementadas en las localidades del presente estudio para generar ahorros en los subsidios que debe otorgar el estado, cuantificándolos y realizando la proyección de ahorro y definir el mecanismo financiero, técnico y jurídico del esquema que permita que se materialicen los ahorros para el estado, se deberá presentar al final del documento la hoja de cálculo que permita ser editada, de manera que permita realizar sensibilidades en las proyecciones de ahorro estimadas.

ZONAS PREVISTAS INICIALMENTE PARA LA VISITA DE DIAGNÓSTICO:

De acuerdo a lo indicado dentro del presente documento, se deberá realizar la estructuración de proyectos energéticos orientados al mejoramiento de la infraestructura del servicio de energía en las ZNI del País, a partir de la priorización realizada por el IPSE con base en la metodología que se describe a continuación:

METODOLOGÍA DE PRIORIZACION DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA

El objeto fundamental es definir la metodología general para la priorización de proyectos de estructuración para las Zonas No Interconectadas, del presupuesto del IPSE, de acuerdo con los lineamientos de política establecidos desde la planeación y regulación.

En desarrollo del cumplimiento de este objetivo principal se determina claramente la metodología para asignar recursos a proyectos:

- De rehabilitación, repotenciación y remodelación de la infraestructura de generación, así como de distribución de energía eléctrica en las ZNI.

1. Proyectos de Mejoramiento de infraestructura

Proyectos correspondientes a reposición o mejoramiento de infraestructura, correspondientes a estructuraciones propias y de los entes territoriales u operadores de red, para su priorización se seguirá la siguiente metodología:

$$OEPMI = \frac{UEa}{UEb} * 50\% + \frac{No Fa}{No Fb} * 15\% + FNCER * 15\% + Mpaz * 10\% + \frac{NBla}{NBib} * 5\% + \frac{Ceb}{Cea} * 5\%$$

OEP MI: Orden de Elegibilidad de Proyectos para Mejoramiento de Infraestructura

UEa: Usuarios existentes del proyecto evaluado

UEb: Usuarios existentes del proyecto de mayor número de usuarios

NoFa: Número de fallas del sistema en el último año del proyecto evaluado

NoFb: Número de fallas del sistema con más fallas en el último año

FNCER: será 1 para los proyectos que incluyan FNCER; y 0 para aquellos que no incluyan FNCER

Mpaz: 1 para proyectos que incluyan municipios de paz y 0 para aquellos que no los incluyan

NBla: Índice de Necesidades básicas Insatisfechas del Proyecto evaluado

NBib: Índice de Necesidades básicas Insatisfechas del Proyecto con mayor Índice de Necesidades básicas Insatisfechas

Cea: Consumo específico en gal/kW-h del proyecto evaluado

Ceb: Consumo específico en gal/kW-h del proyecto con menos consumo específico en gal/ kW-h

Es así, como una vez aplicada la metodología con los datos obtenidos del Centro Nacional de Monitoreo CNM del IPSE, se priorizan las siguientes localidades para la estructuración:

Es así, como una vez aplicada la metodología con los datos obtenidos del Centro Nacional de Monitoreo CNM del IPSE, se priorizan las siguientes localidades para la estructuración:

METODOLOGÍA PROYECTOS DE REPOSICIÓN DE INFRAESTRUCTURA											
Localidad	UEa	UEb	HPSS	FNCER	Mpaz	NBla	NBib	Cea	Ceb	OEP MI	Observacion
ACANDI (ACANDI-CHOCO)*	1550	4919	4,07	1	1	0,3301	0,91	0,081	0,081	0,50111471	A ESTRUCTURAR
UNGUIA (UNGUIA-CHOCO)	1062	4919	7,92	1	1	0,9732	0,973	0,088	0,081	0,5034715	A ESTRUCTURAR

Atendiendo a la priorización realizada mediante la metodología antes descrita, se requiere obtener un diagnóstico real de la situación, analizando todas las causas y posibles soluciones energéticas que permitan brindar un servicio de calidad, continuidad y confiabilidad en el marco de un esquema sostenible para las localidades que han sido priorizadas.

La priorización de las zonas fue determinada con miras a ser conectadas al sistema o establecer esquemas empresariales sostenibles en zonas no concesionadas, a fin de recabar la información inicial que permita a futuro explorar las posibles y mejores modalidades de esquema operativo y de prestación del servicio en cada una.

Con base en la priorización descrita en la metodología y que algunas localidades se encuentran conectadas a las cabeceras municipales de los municipios objeto de la presente estructuración, se define el área del proyecto:

Estructuración de proyectos energéticos sostenibles para el mejoramiento de la infraestructura eléctrica en las localidades de Unguía (incluye: Gilgal, Santa María, Tanela, Balboa, Titumate y todas las comunidades rurales aledañas que sean factibles de interconectar a la cabecera municipal) y Acandí (incluye: Capurganá, Sapzurro y todas las comunidades rurales aledañas que sean factibles de interconectar a la cabecera municipal)

Este proyecto pretende analizar la situación actual de las localidades en el tema de generación, distribución y comercialización de energía. Identificar, evaluar y definir la alternativa energética más adecuada en la región, así:

1. Evaluación de la situación actual de la generación, distribución y comercialización existente en las localidades

Resultado:

- Informe de situación actual de la generación, distribución y comercialización de energía en las localidades del proyecto
 - Evaluación y análisis de las falencias que presenta el esquema empresarial existente y el actual sistema de distribución en la región desde el punto de vista técnico, administrativo, operativo y financiero de los prestadores del servicio en la región.
 - Planteamiento de soluciones a nivel técnico, operativo, administrativo y financiero a partir de la regulación vigente.
2. Análisis de proyectos de generación mediante FNCER en la región

Resultado:

- Informe con estudio de alternativas energéticas con FNCER incluyendo PCH's y otras en la región y selección de la mejor alternativa para la elaboración del diseño híbrido que deberá contemplar las plantas diésel que hayan sido instaladas o se tengan previstas a instalar en el corto plazo, a partir de la firma del contrato y determinar la bondad financiera del proyecto.

Tras la identificación de la mejor alternativa de generación mediante FNCER, deberá presentar:

- Estructuración del proyecto de generación a nivel de prefactibilidad, con FNCER incluyendo componente de generación, transmisión, distribución y comercialización, , presupuestos, APUS, estudios sociales, económicos y ambientales, documentación de soporte como avales o gestión de avales de Entidades del orden nacional, Entidades Territoriales, Prestadores de Servicio, comunidades etc.), gestión predial y verificación de alternativas de lugares de posible instalación y su selección con base en la ponderación de los lugares propuestos.

- Informe del perfil hidroenergético para generación mediante PCH's en la región
- Estimativos de capacidad posible a instalar para cada proyecto vs la demanda de energía
- Evaluación de los diferentes posibles proyectos con FNCER en la región incluyendo PCH's, seleccionando el que presente mayor viabilidad para abastecer la demanda actual y proyectada. El alcance de la proyección debe ser propuesto por el Consultor.
- Cronograma de la estructuración del proyecto que presente mayor viabilidad mediante FNCER incluyendo PCH's
- Determinación del personal requerido para la estructuración del proyecto mediante FNCER incluyendo PCH's que presente mayor viabilidad
- Presupuesto de estructuración del proyecto mediante FNCER incluyendo PCH's seleccionado en los componentes de generación, transmisión, distribución y comercialización estableciendo: Costo por usuario, análisis financiero en la vida útil del proyecto, costo unitario de prestación del servicio y el valor estimado del kWh de energía a suministrar con el proyecto e identificando las criticidades del mismo y determinar la bondad financiera del proyecto. El análisis y esquema de sostenibilidad debe basarse en la resolución 091-2007 de la CREG y demás normas aplicables vigentes.
- Concepto técnico, ambiental, social y financiero con el cual debe establecer y concluir si esta alternativa es viable frente a las demás alternativas analizadas en un documento comparativo de alternativas.

En cualquier caso, el contratista deberá entregar adicionalmente

- Presupuesto de elaboración del diseño
- Cronograma de elaboración del diseño
- Determinación del Personal requerido para la elaboración del diseño
- Entrega de un valor preliminar del proyecto de generación mediante FNCER incluyendo PCH's, partiendo de los estimativos de capacidad posible a instalar y tomando valores generales de mercado por MW en zonas no Interconectadas, con el fin de tener un orden de magnitud del posible proyecto.

Adicionalmente, como soporte de los estudios y diagnósticos, deberá entregar en el proyecto de estructuración:

- Los registros fotográficos y evidencias de las visitas realizadas demostrando el buen uso de elementos de protección personal por parte del personal técnico.
- Registros y evidencias de las capacitaciones al personal de trabajo en campo sobre el uso y porte de elementos de protección personal, riesgos y peligros con su correspondiente mitigación.
- Matriz de riesgos identificados para el desarrollo del contrato con los controles y actividades de mitigación propuestas y las evidencias de su aplicación. Debe incluirse la lista de chequeo aportada por el IPSE debidamente suscrita.
- Soportes de afiliaciones y pagos a Seguridad Social, ARL y pago de Parafiscales.
- Copia de los carnés de vacunación contra fiebre amarilla y tétanos de las personas que laboran en campo.
- Constancia de la interacción con la Alcaldía, actas de reunión con representantes de la Entidad Territorial mediante la cual se da a conocer el alcance del proyecto y se solicitan los permisos de tránsito y permanencia, según sea el caso.
- Constancias de socialización del proyecto a las comunidades.

Resultados de las mediciones realizadas en sitio en el caso de requerirlas, junto con los certificados de calibración de equipos vigentes.

3. Análisis de la alternativa de interconexión El Tigre - Unguía - Acandí a 115kV, a partir del proyecto estructurado por el IPSE a través de Consultores Regionales Asociados CRA para determinar su viabilidad frente a otras alternativas de generación propuestas por el consultor para la zona (incluida la solución con FNCER estructurada a nivel de detalle).

Resultado:

- Informe con el análisis preliminar de la viabilidad (técnica, ambiental, social y económica) estableciendo: Costo por usuario, análisis financiero en la vida útil del proyecto, costo unitario de prestación del servicio y el valor estimado del kWh de energía a suministrar con el proyecto e identificando las criticidades del mismo.
- Entrega de un valor preliminar del proyecto de interconexión partiendo del valor inicial e indexando a valores actuales y determinar la bondad financiera del proyecto.

La información anterior es insumo para el análisis comparativo de las diferentes alternativas.

En cualquier caso, el contratista deberá entregar adicionalmente para esta alternativa (interconexión):

- Presupuesto de actualización del diseño
- Cronograma de la actualización del diseño
- Determinación del Personal requerido para la actualización del diseño
- Entrega de un valor preliminar del proyecto de interconexión partiendo del valor inicial e indexando a valores actuales.
- Concepto técnico, ambiental, social y financiero con el cual debe establecer y concluir si esta alternativa es viable frente a las demás alternativas analizadas en un documento comparativo de alternativas.

La información anterior es insumo para el análisis comparativo de las diferentes alternativas

Una vez recolectada toda la información de campo, el consultor la sistematizará y realizará el diagnóstico y los **Estudios técnicos**, según sea el caso, cumpliendo la normatividad vigente que aplique, como normas del Operador de Red, norma NTC 2050, Norma IPSE, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, normatividad IEC y las vigentes aplicables para las ZNI, en un documento debidamente legajado y foliado con los siguientes capítulos:

- Introducción y generalidades de cada proyecto. Definición del alcance del proyecto
- Descripción social y económica del sitio del proyecto incluyendo el análisis del impacto social, económico y ambiental, actividades productivas de la región, capacidad de pago de los usuarios para un futuro establecimiento del sistema de facturación. En este capítulo se debe adjuntar los resultados de las encuestas utilizadas o mecanismos para determinar la caracterización de la comunidad y capacidad de pago, para lo cual podrá seleccionar muestras representativas de los usuarios entrevistados y presentará los soportes técnicos para determinar la validez de la muestra.
- Adjuntar la Metodología General Ajustada del Departamento Nacional de Planeación donde se evidencie el valor presente neto y el balance de costos, ingresos y beneficios del proyecto en el horizonte de 25 años (de acuerdo al perfil identificado). Se tendrá en cuenta una tasa de descuento del 12%, los cuales deben ser incluidos en la MGA WEB, que deberá entregarse como parte del proyecto estructurado, en la que se evidenciará la

comparación de las diferentes alternativas y la selección de la mejor solución energética en las localidades objeto del proyecto. El entregable definitivo de la MGA WEB debe tener la posibilidad de ser transferido a la entidad viabilizadora para su aprobación, junto con todos los documentos soporte, con el fin de entregar la línea base del proyecto para su futura estructuración.

- Descripción de los parámetros técnicos del proyecto: estado actual de las instalaciones tanto de generación como de distribución. En este capítulo se deben incluir los protocolos aplicados para medición de parámetros de los diferentes equipos (p. ej. puestas a tierra) y se deben incluir los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados como telurómetros y megger, entre otros.
- Diagnóstico general de los sistemas de generación y distribución, evaluación de alternativas, valoración de alternativas, selección de alternativa que presente mayor viabilidad para la prestación del servicio de energía en los municipios de Acandí, Unguía y las zonas rurales aledañas con posibilidad de interconexión a dichas cabeceras municipales, requerimientos técnicos para estructuración de la solución energética definitiva cumpliendo el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE vigente a la fecha de entrega del proyecto, según aplique. Así mismo se debe entregar el diagnóstico del esquema empresarial vigente para la prestación del servicio en el componente de generación, distribución y comercialización, planteando el esquema que dé solución a la problemática existente
- En el caso de los proyectos para la generación con FNCER, incluidas las PCH's se deben describir los parámetros generales de los equipos a instalar y las especificaciones técnicas de materiales y métodos de instalación. Para el caso de estructuras metálicas de los sistemas de generación o distribución, deben describirse las especificaciones técnicas generales requeridas para las condiciones ambientales y climáticas de la zona, señalando el grado de protección IP necesario y señalando las características de tratamientos anticorrosión (galvanizados, inoxidable, pinturas, etc), e incluir las directrices generales frente al sistema para lograr un óptimo despacho de la energía, debe contarse con las mediciones existentes, en los referentes internacionales u otras fuentes oficiales, de viento o radiación solar u otro recurso energético en la zona a implementarse para definir la priorización de la alternativa.
- Debe tenerse en cuenta la infraestructura existente o en proceso de instalación, para realizarse los diseños híbridos en caso de aplicar, con base en la capacidad de las plantas Diésel existentes o que se tengan proyectadas a instalar en un plazo de un año desde la firma del contrato y contarán con el estudio de pérdidas por eficiencia de los equipos y sombras para el caso de híbridos que incluyan como fuente energética el recurso solar fotovoltaico. EL CONTRATISTA debe tener en cuenta en su diseño de perfil las herramientas tecnológicas y científicas necesarias, para el correcto diseño de cada sistema con fuentes convencionales o fuentes no convencionales FNCE, modelando las soluciones y demostrando que abastecen apropiadamente la demanda proyectada y están debidamente dimensionados los componentes, minimizando el uso del combustible fósil, optimizando los sistemas de almacenamiento de energía y maximizando el uso de fuentes renovables. Se debe priorizar el concepto de generación distribuida en los casos en que sea aplicable.
- Cálculo del costo unitario de prestación del servicio de energía de acuerdo con los parámetros definidos por la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG según aplique (sistema Interconectado o sistema aislado) y normas concordantes, o los costos para aquellas a Interconectar. Debe incluir en este capítulo el esquema de sostenibilidad del proyecto demostrando los costos, ingresos y beneficios relacionados con la Administración, Operación y Mantenimiento del proyecto. En el caso de la generación con

FNCER debe tener en cuenta la resolución 182138 de 2007 a fin de contemplar el esquema de subsidios por menores tarifas aplicables.

- Cuadro con el presupuesto general de la posible estructuración según la alternativa seleccionada, incluyendo los costos directos e indirectos aplicables, administración, imprevistos, utilidad y costos estimados para este proyecto, costos de interventoría técnica, administrativa y financiera y cuadros con análisis de precios unitarios, con los rendimientos correspondientes a cada actividad. Se deben incluir todos los impuestos y descuentos aplicables y deben discriminarse en el presupuesto.
- Cuadro con el cronograma y flujo de fondos para la futura ejecución de las actividades del proyecto. En este cuadro se deben incluir las mismas actividades señaladas en el presupuesto general, indicando la distribución de recursos por actividad en el tiempo.
- En el caso de la generación con FNCER, especificaciones técnicas generales de los equipos a reponer en caso de requerirse: como paneles solares, turbinas, inversores, baterías, transformadores de distribución, etc.
- Capítulo con los documentos de soporte de los ingenieros participantes en la consultoría, incluyendo copia de la matrícula profesional vigente. Los profesionales responsables, firmarán los documentos correspondientes y los planos en los casos que aplique. Todos los cálculos eléctricos y planos eléctricos deberán estar firmados por el ingeniero electricista responsable y los planos mecánicos y memorias o cálculos de este campo, estarán suscritos por el ingeniero mecánico. Debe incluir la certificación firmada en original de cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE para los diseños, de acuerdo con la normatividad vigente, en los casos que aplique.
- Disco compacto o memoria USB con todo el proyecto en archivos digitales editables incluyendo presupuestos en hojas de cálculo, memorias de cálculo, planos y diseños, estudios, análisis de precios unitarios, MGA WEB con sus documentos soporte, archivos con los registros fotográficos y en general toda la documentación del proyecto.

El contratista deberá plantear de forma indicativa las diferentes soluciones energéticas en función de la disponibilidad de recursos, costos y calidad en la prestación del servicio, para las localidades objeto del presente estudio, relacionadas con el servicio público domiciliario de energía eléctrica y seleccionar aquella que tras una ponderación objetiva de las variables antes descritas presente la mejor opción

4. Identificación y diseño de las medidas que pueden ser implementadas en las localidades del presente estudio para generar ahorros en los subsidios que debe otorgar el estado, cuantificándolos y realizando la proyección de ahorro y definir el mecanismo financiero, técnico y jurídico del esquema que permita que se materialicen los ahorros para el estadoZNI

Una vez se cuente con el proyecto definido, el consultor adelantará las gestiones necesarias a fin de conocer los requerimientos ambientales para este tipo de actividad, así como la posible gestión predial que deba realizarse, incluyendo los costos asociados para las alternativas definidas por el contratista, ponderando dichas alternativas.

EL CONTRATISTA identificará y valorará los riesgos previsibles en el desarrollo para la futura implementación del proyecto, para lo cual utilizará la metodología actualizada que se establezca en la página de contratación del estado www.colombiacompra.gov.co

El IPSE podrá entregar información disponible acerca de los proyectos, la cual será ajustada y actualizada por EL CONTRATISTA a fin de determinar la viabilidad técnica, financiera, ambiental, social y económica, determinando la alternativa óptima de solución energética sin perjuicio de las alternativas energéticas que el IPSE proponga inicialmente.

Adicionalmente, deben contemplarse las mediciones existentes, en los referentes internacionales u otras fuentes oficiales, de viento o radiación solar u otro recurso energético en la zona a implementarse. EL CONTRATISTA debe aplicar las herramientas tecnológicas y científicas necesarias, soportadas en los estudios técnicos para el correcto diseño de cada sistema con fuentes convencionales o fuentes no convencionales FNCER, demostrando que cubre las necesidades energéticas proyectadas minimizando el uso del combustible fósil, optimizando los sistemas de almacenamiento de energía y maximizando el uso de fuentes renovables e identificando los terrenos para su posible instalación junto con los valores y disponibilidad de los mismos en los casos que aplique o la certificación de propiedad y disponibilidad en los casos de pertenecer al Municipio.

En el caso de la generación con FNCER, deben incluirse dentro del alcance de la futura estructuración los apartados de diseños arquitectónicos y civiles para los espacios de localización de equipos, dimensionamiento y selección apropiada de sistemas de almacenamiento de energía, selección de sistemas inversores bidireccionales y protecciones eléctricas, sistemas gestores de despacho óptimo de energía con el debido soporte científico y tecnológico a través de las memorias de cálculo y planos, incluir diseño del sistema de puesta a tierra y análisis de riesgos por descargas atmosféricas, partiendo del nivel cerámico de la zona y determinando la robustez de la puesta a tierra y sus protecciones asociadas, con base en la norma NTC4552 e IEC62305 o la vigente para el caso.

Cada proyecto debe incluir los capítulos exigidos para proyectos de inversión como: Planes de manejo ambiental y social, de acuerdo con los términos de referencia que expidan las autoridades ambientales según el tipo de proyecto; diseños técnicos, Metodología General Ajustada, Estudios de sostenibilidad con el respectivo aval de la entidad que se encargará de la Administración, Operación y Mantenimiento de acuerdo a la normatividad de la CREG, listados de usuarios, cronograma de actividades y flujo de fondos, presupuesto general y Análisis de Precios Unitarios, planos impresos en tamaño pliego a escala, firmados por el profesional competente, avalados por el Operador de Redo prestador del servicio cuando aplique, listado de las certificaciones, avales y documentos requeridos por los fondos y en especial el fondo FAZNI, así como el estado en que se encuentran dichos trámites en los casos que aplique y cuadro con las actividades pendientes de realizar, con base en las listas de chequeo en el Anexo A. Deberá establecerse claramente en el índice del proyecto, donde se encuentra el cumplimiento de cada uno de los ítems de las listas de chequeo.

Para el esquema de sostenibilidad, el estudio permitirá evidenciar que para los proyectos estructurados se garantice la implementación del esquema empresarial más adecuado que permita la prestación del servicio de energía eléctrica en las regiones objeto del contrato. Todo el estudio y los proyectos estructurados que se generen serán el insumo para dar continuidad a una eventual estructuración y posterior implementación de la alternativa seleccionada.

Se deben proyectar de manera general los documentos de manejo ambiental para la solución seleccionada (Fotovoltaicos, sistemas híbridos, PCH's, líneas de interconexión, etc), incluyendo todas las medidas necesarias para la prevención, mitigación, control y compensación ambiental.

Los proyectos serán entregados tanto en medio físico impreso, debidamente legajados y foliados como en medio magnético en un CD o memoria USB, con un documento base de términos de referencia para la posible estructuración.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

El contratista para lograr el cumplimiento del objeto contractual debe cumplir las actividades que se describen a continuación:

- a) Para el cumplimiento del Objeto Contractual el IPSE estima a manera referencial que se debe conformar un (01) equipo de trabajo, para lo cual se deberán contratar los profesionales y personal idóneo hasta organizar dicho equipo, que le permita cumplir con el objeto contractual dentro del plazo del contrato. El Contratista, previo al inicio del contrato deberá presentar las hojas de vida de todo el equipo de trabajo para su aprobación, cumpliendo con todas las condiciones descritas para cada profesional, so pena de incumplir las obligaciones contractuales. De acuerdo a las estimaciones del IPSE, se presenta el equipo mínimo de trabajo, siendo de responsabilidad del contratista estimar la suficiencia o no del mismo para el cumplimiento del contrato y los ajustes que con base en las capacidades de su personal pueda efectuar en el equipo de trabajo. La presentación de hojas de vida para el presente proceso no serán un requisito habilitante, sin embargo, se revisarán las condiciones del personal principal para otorgar puntaje. Los equipos de trabajo se estima que deberán estar conformados por el siguiente personal:
- 1) Un Director de Proyecto, Ingeniero electricista, eléctrico, civil, mecánico o electromecánico con experiencia general mínimo de 10 años y experiencia específica no inferior a 5 años en dirección de proyectos de energía, experto en diseño u obras de generación o distribución eléctrica urbana y rural con fuentes convencionales y no convencionales de energía o estructuración de proyectos o diseños de infraestructura energética, diseños redes de M.T. y B.T. hasta la micromedición o proyectos de generación de energía con FNCE y deberá acreditar al menos 2 años de experiencia de trabajo en campo y tendrá una dedicación al proyecto del 100%.
 - 2) Un ingeniero electricista o eléctrico experto en infraestructura de energía igual o superior a 110 kV para revisión, verificación y valoración del proyecto de interconexión eléctrica a 115 kV, con experiencia general mínimo de 8 años y específica de 3 años en estructuración o construcción de infraestructura de energía de mínimo 110 kV y deberá acreditar al menos un (1) año de experiencia de trabajo en campo. Dedicación al proyecto del 100%.
 - 3) Un ingeniero civil con especialización en hidrología o afines con conocimientos específicos y experiencia en elaboración de estudios hidrológicos o perfiles hidroenergéticos o proyectos de generación mediante PCH's para revisión, verificación y valoración de posibles proyectos de generación mediante PCH's, con experiencia general mínimo de 8 años y específica de 3 años en elaboración de estudios hidrológicos o perfiles hidroenergéticos o proyectos de PCH's y deberá acreditar al menos un (1) año de experiencia de trabajo en campo. Dedicación al proyecto del 100%.
 - 4) Un ingeniero electricista o eléctrico experto en generación con FNCER, diferentes a PCH's para revisión, verificación y valoración de posibles proyectos de generación mediante FNCER, con experiencia general mínimo de 8 años y específica de 3 años en estructuración o construcción de sistemas de generación centralizados aislados o conectados a red o híbridos cuyo componente de generación con FNCER sea mínimo 100 kW centralizados en cada proyecto y deberá acreditar al menos un (1) año de experiencia de trabajo en campo. Dedicación al proyecto del 100%.
 - 5) Un ingeniero electricista con conocimiento en redes de Distribución y generación mediante grupos electrógenos, para levantamiento de información y diagnóstico actual del sistema energético en las localidades del proyecto, con experiencia en redes de distribución y generación mediante grupos electrógenos, con experiencia general mínimo de 3 años y

específica de 1 año en estructuración de proyectos o diseños o construcción de proyectos de redes de M.T. y B.T. y proyectos de generación de energía con grupos electrógenos y deberá acreditar al menos seis (06) meses de experiencia de trabajo en campo. Dedicación del 100% durante la etapa de diagnóstico, hasta la entrega del diagnóstico final según cronograma.

- 6) Un Ingeniero o Administrador Ambiental o Forestal o profesional en ciencias biológicas, con experiencia general mínimo de tres (3) años y experiencia específica en elaboración de estudios ambientales y/o gestión para la obtención de viabilidad ambiental en proyectos de infraestructura de al menos dos (2) años. Dedicación al proyecto del 50%.
- 7) Un Profesional en el campo de las ciencias sociales, con experiencia general de cuatro (4) años y experiencia específica de dos (2) años en socialización de proyectos ante comunidades y/o estudios sociales y/o caracterización de comunidades. Dedicación del 100% al proyecto.
- 8) Un Profesional en Salud Ocupacional con Licencia en Salud Ocupacional, con licencia en trabajo en alturas y su respectivo certificado de reentrenamiento vigente, con ocho (8) años de experiencia general y tres (3) años de experiencia específica donde haya intervenido en obras de infraestructura. Dedicación del 100%.
- 9) Un Profesional en estructuración y diligenciamiento de la Metodología General Ajustada, Profesional en Ingeniería, administración o economía experto en la Metodología General Ajustada, con experiencia general de tres (3) años y experiencia específica mínima de un año y medio (1.5) años con conocimiento y experiencia en formulación de proyectos en Metodología MGA del DNP. Dedicación del 100%
- 10) Un profesional en finanzas, ciencias económicas o afines con experiencia general superior a ocho (8) años y específica en evaluación económica y financiera de proyectos de inversión para garantizar la elaboración de los esquemas de sostenibilidad de los proyectos a partir de la resolución 091 de 2007. Mínimo de tres (3) años. Dedicación al proyecto 100%
- 11) Un dibujante, con experiencia en manejo de software para diseño eléctrico tipo AutoCAD, hoja de cálculo y procesador de texto. Dedicación del 100% en caso de que la alternativa seleccionada sea generación mediante FNCER, diferentes a PCH's
- 12) Un liniero con matrícula profesional TE 5, con experiencia específica no menor a 3 años en el replanteo y trazado de redes y montaje de redes de media y baja tensión, subestaciones con licencia en trabajo en alturas y su respectivo certificado de reentrenamiento vigente, y tendrá una dedicación al proyecto del 100% Personal auxiliar para apoyo técnico y administrativo

Todo el personal de campo que requiera realizar trabajo en alturas, deberá contar con licencia en trabajo en alturas y su respectivo certificado de reentrenamiento vigente para las actividades a desarrollar.

En todo caso, dentro de la totalidad de certificaciones de experiencia presentadas para el equipo de ingenieros propuesto, debe aportarse al menos una certificación que acredite experiencia de alguno de los ingenieros en infraestructura de más de 110kV, al menos una que acredite experiencia de alguno de los ingenieros como diseñador o constructor en proyectos de generación con FNCE diferentes a PCH's, cuyo componente en fuentes renovables sea superior a 100 kW y al menos una que acredite experiencia de alguno de los ingenieros como diseñador o constructor en proyectos que incluyan estudios hidrológicos o

perfiles hidroenergéticos de PCH's de más de 3 MW. En caso de faltar alguna de estas certificaciones, la oferta será rechazada.

EL CONTRATISTA valorará la necesidad de modificar el equipo de trabajo para el cumplimiento del objeto en el plazo estipulado, propondrá los equipos de trabajo y presentará las hojas de vida del personal seleccionado para el diagnóstico y la realización de los estudios y/o diseños. Cada hoja de vida deberá contar con los soportes que acrediten el cumplimiento de la experiencia mínima requerida y será sometida a aprobación por parte del IPSE, previo al inicio de la fase de diseño.

- b) Ajustar el personal requerido para el levantamiento de información en campo, considerando los departamentos a intervenir señalados anteriormente.
- c) Cumplir con la totalidad de las actividades definidas en el presente anexo técnico y en especial con cada una de las descritas en el aparte de "ZONAS PREVISTAS INICIALMENTE PARA LA VISITA DE DIAGNÓSTICO" del presente documento
- d) Considerar todos los requerimientos técnicos, ambientales, sociales y de sostenibilidad para el proyecto y cumplirlos a cabalidad en la estructuración de del mismo.
- e) Realizar visita inicial de diagnóstico y levantamiento de información del proyecto para la Identificación del lugar en donde se estructurarán los sistemas energéticos objeto del contrato, para lo cual se pondrá en contacto con las Gobernaciones, Alcaldías, corregimientos, inspecciones u Operadores de Red. Con base en ello, presentará un informe detallado al IPSE, el que incluirá entre otros la revisión de la demanda real de energía de acuerdo a la información reportada en el CNM.
- f) Si alguna de las personas ofertadas en la propuesta cambia, su hoja de vida debe ser igual o de mejores calidades que la presentada en la propuesta y será sometida a la aprobación del IPSE. En caso de no presentarse la hoja de vida para su aprobación dentro de los 3 días hábiles siguientes al comunicado de retiro justificado de algún profesional o iniciar labores con personal diferente al aprobado, se tendrá como falta a la obligación del literal a del Contratista.
- g) Evaluar las alternativas y priorizar la solución teniendo en cuenta el cumplimiento de la normatividad nacional vigente, como NTC 2050, Normas ambientales aplicables, el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE, normatividad de la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG Normas constructivas y de materiales del IPSE.
- h) El contratista deberá plantear de forma indicativa las diferentes soluciones energéticas en función de la disponibilidad de recursos, costos y calidad en la prestación del servicio, para las localidades objeto del presente estudio, relacionadas con el servicio público domiciliario de energía eléctrica y seleccionar aquella que tras una ponderación objetiva de las variables antes descritas presente la mejor opción
- i) Presentar informe del desarrollo de la visita inicial, incluyendo registro fotográfico y descripción de las actividades desarrolladas en ella. En este informe deben registrarse las mediciones del consumo energético reportadas por el CNM en cada localidad de ser el caso y con base en ello realizar las proyecciones de demanda energética. Debe apoyarse además en las encuestas que realice, determinación de hábitos de consumo, posibles procesos productivos, etc. El informe deberá ser aprobado por el IPSE.

- j) Presentar al IPSE, de manera mensual o en cualquier momento que así se le requiera, el informe de avance de actividades con cronograma actualizado, registro fotográfico, porcentaje de ejecución en tiempo y en recursos, análisis de las dificultades y avances del diseño y en caso de presentarse retrasos en el cronograma definido, presentar las propuestas de ajuste y los correctivos para el cumplimiento. Este informe con el cronograma será la base para efectuar los desembolsos por parte del IPSE de acuerdo al porcentaje de avance y a los criterios señalados en la cláusula de forma de pago.
- k) Evaluar las alternativas, priorizar los proyectos contemplados y presentarlos en fase de perfil dentro de los valores presentados en el informe de diagnóstico y sin sobrepasar el presupuesto, para lo cual debió considerar la totalidad de los costos, impuestos y/o contribuciones de ley y demás valores aplicables.
- l) Una vez seleccionada la alternativa, deberá presentar documento base de términos de referencia incluyendo especificaciones técnicas, presupuesto, personal, tiempos y demás elementos esenciales para la posterior publicación del proyecto de estructuración.
- m) Constituir a favor del IPSE las garantías que resulten necesarias para respaldar la óptima ejecución del Contrato.
- n) Acatar las instrucciones, observaciones y orientaciones efectuadas por el IPSE, tendientes al buen desarrollo del objeto contractual.
- o) Asistir a las reuniones de seguimiento y dar respuesta a los requerimientos que surjan dentro del desarrollo del contrato, las cuales no serán más de dos reuniones al mes.
- p) Radicar en el IPSE la totalidad de la estructuración del proyecto previa aprobación del IPSE.
- q) Elaborar un acta de entrega final de los productos del contrato la cual debe ser aprobada por el IPSE.
- r) Expedir las pólizas de calidad de los diseños en fase de perfil, que amparen al menos por un año más, posterior a la finalización del contrato, teniendo como beneficiario al IPSE y al Ministerio de Minas y Energía. Si los proyectos requieren ajustes o tienen falencias que impiden su posterior estructuración, EL CONTRATISTA. En virtud del contrato realizará los ajustes y mejoras que se requieran hasta garantizar su ajuste dentro del año de la garantía expedida.