

ANEXO SNIP 19
CONTENIDOS MÍNIMOS ESPECÍFICOS PARA ESTUDIOS DE PERFIL DE PIP DE
ELECTRIFICACIÓN RURAL

El presente es un documento en el que se describen los contenidos mínimos que deberán desarrollarse en los estudios de preinversión a nivel de perfil de proyectos de electrificación rural, que tengan como finalidad obtener la viabilidad en una sola etapa de estudios. Por proyecto de electrificación rural se deberá entender, a aquellos proyectos cuyo objetivo principal sea el **abastecimiento de energía eléctrica, a nivel de distribución, en el ámbito rural.**

Por tanto, estos contenidos mínimos serán de aplicación para:

- a) Todas las unidades formuladoras de proyectos de electrificación rural.
- b) No están comprendidos en este proceso de declaración de viabilidad en una sola etapa de estudios, los proyectos que impliquen generación hidroeléctrica, los cuales deberán seguir el ciclo de proyectos de acuerdo a la normatividad vigente.

I. RESUMEN EJECUTIVO

- 1.1 Nombre del proyecto
- 1.2 Objetivo del proyecto
- 1.3 Balance oferta y demanda del proyecto
- 1.4 Descripción técnica del proyecto
- 1.5 Costos del proyecto
- 1.6 Beneficios del proyecto
- 1.7 Resultados de la evaluación social
- 1.8 Sostenibilidad del proyecto
- 1.9 Impacto ambiental
- 1.10 Organización y gestión
- 1.11 Plan de implementación
- 1.12 Financiamiento
- 1.13 Resultados obtenidos del proyecto

Además del desarrollo de estos puntos se debe incluir la versión actualizada de la Ficha de registro del proyecto en el Banco de Proyectos del SNIP y el cuadro de indicadores de inversión ubicado al final de este documento.

II. ASPECTOS GENERALES

- 2.1 Nombre del proyecto.
- 2.2 Unidad formuladora y ejecutora.
- 2.3 Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios.
- 2.4 Marco de referencia.
- 2.5 Objetivos del proyecto.

III. IDENTIFICACION

3.1 Diagnóstico de la situación actual.

1. Determinación del área de influencia

- a. Mención de la región, provincia, distrito y un listado completo de las localidades beneficiadas e indicación de su ubicación, se recomienda la georeferenciación mediante coordenadas UTM (GPS).
- b. Mapa de ubicación del área de influencia del proyecto en mapa de carta nacional.
- c. Descripción de las características económicas, productivas, sociales, del relieve del suelo y climáticas del área de influencia del proyecto; vías de acceso, número de viviendas por localidad, fuentes alternativas de energía usadas, prospección de posibles usos productivos de energía.

2. Diagnóstico y evaluación de las instalaciones y estudios de ingeniería existentes. Dependiendo de las características del proyecto y del tipo de abastecimiento de energía existente, se describirá el diagnóstico siguiente:

- a. Descripción de instalaciones de abastecimiento de energía existentes, indicando por lo menos:
 - Generación de energía: tipo de fuente (hidráulica, térmica, no convencional, otros), antigüedad, año de instalación, estado de conservación (último mantenimiento y frecuencia de mantenimiento), marca, horas de uso diario, estacionalidad de uso, potencia nominal, potencia efectiva, tensión, entre otros.
 - Líneas primarias y redes primarias: antigüedad aproximada, estado de conservación, número de fases, número de ternas, tensión.
 - Redes secundarias: antigüedad aproximada, estado de conservación, número de fases, tensión.
 - Subestaciones: capacidad de los transformadores, tensión y relación de transformación, características de los transformadores, antigüedad, estado de conservación.
 - Punto de diseño: Características del punto de diseño, acompañado del documento de Factibilidad de Suministro otorgado por la empresa de distribución eléctrica respectiva, cuando corresponda. Cualquier otro caso, deberá contar con un Documento de compromiso de la entidad encargada de dar el servicio de energía eléctrica desde el punto de diseño.
 - Como parte de esta sección se deberá indicar, en los casos que corresponda, cuáles fueron los criterios y metodologías para la priorización de las localidades incluidas en el proyecto.

3.2 Definición del problema y sus causas.

1. Análisis de causas y efectos.
2. Árbol de problemas y objetivos del proyecto.
3. Análisis de medios y fines del proyecto.
4. Árbol de medios y fines.

5. Análisis y selección de alternativas de solución.

3.3 Objetivo del proyecto.

3.4 Alternativas de solución.

Describir las alternativas de solución del proyecto en función al análisis de causas realizado. Las alternativas deben ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables entre sí. En caso se determine que sólo existe una alternativa, se deberá justificar.

IV. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

4.1 Análisis de la demanda.

1. Relación y sustentación de parámetros para el cálculo de la demanda: número de lotes domésticos, comerciales, pequeña industria, cargas de uso general y cargas especiales; por cada localidad, sustentado con información de campo; se deberá indicar las referencias de la persona de la comunidad que proporcionó la información, se recomienda que sea un representante del comité de electrificación. Tasa de crecimiento de la población.
2. Crecimiento anual de la población electrificada, coeficiente de electrificación, factor de carga, porcentaje de pérdida de energía y consumo de alumbrado público (AP) determinado en base al número de luminarias calculadas de acuerdo con la normatividad vigente del sector. Consumo unitarios domésticos inicial y final y metodología para determinar el ritmo de crecimiento, o; tasa de crecimiento del consumo doméstico. Esta información deberá estar sustentada con información histórica (se recomienda de 5 años atrás) de otras localidades similares o con información de campo; en caso de tratarse de información histórica de otras localidades, ésta deberá ser sustentada mediante información refrendada por la empresa concesionaria, otra entidad a cargo de la provisión del servicio o estadísticas acreditadas (por ejemplo, Osinergmin o la Dirección General de Electricidad).
3. En el caso de cargas de uso general, comerciales y/o pequeña industria, se deberá sustentar los consumos proyectados con estadísticas de consumo de localidades similares (se recomienda un periodo de 5 años).
4. En el caso de cargas especiales, se deberá presentar: solicitud de conexión de la carga especial, abastecimiento de energía antes del proyecto de la carga especial o, características de la carga especial que sustenten los consumos proyectados.
Asimismo, si estas cargas representan un porcentaje superior al 20% de la demanda a ser satisfecha, se deberá enlistarlas e identificarlas, indicando el sector industrial al que pertenecen.
5. Se deberán presentar mapas de cada una de las localidades que se van a electrificar. Se recomienda que las viviendas estén georeferenciadas mediante coordenadas UTM.
6. En caso de que la alternativa seleccionada en el proyecto sea la extensión de redes, se deberán presentar diagramas unifilares de la configuración del sistema eléctrico del proyecto, con los puntos de entrega e instalaciones proyectadas. Se recomienda que el trazo de ruta de la línea primaria y los puntos de entrega estén georeferenciados mediante coordenadas UTM.

7. Para el caso de electrificación mediante alternativas renovables como Sistemas Fotovoltaicos Domiciliarios, se deberá hacer referencia a las cargas identificadas por vivienda (artefactos eléctricos, luminarias, etc.), potencia de estas cargas y horas de utilización de cada una.

4.2 Análisis de la oferta.

Indicar las características de la fuente de energía de la cual se tomará la energía para el proyecto y potencia máxima. En el caso que la oferta provenga de extensión de redes, se deberá presentar el documento de Factibilidad de Suministro y Punto de Diseño otorgado por la empresa concesionaria.

4.3 Balance Oferta Demanda.

4.4 Descripción técnica de alternativas.

En caso se presente el análisis de una sola alternativa, justificar esta decisión.

1. En el caso de que la alternativa sea extensión de red:
 - a. Consideraciones del diseño de ingeniería. Para esto, los PIP deberán seguir lo establecido en la Resolución Directoral N° 051-2007-EM/DGE, que precisa que el desarrollo de proyectos y ejecución de obras de los Sistemas Eléctricos Rurales (SER), así como, su operación y mantenimiento, deberán cumplir con las normas aplicables a la electrificación rural.
 - b. Sustentar el dimensionamiento de las líneas y redes primarias y especificar el dimensionamiento de las redes secundarias y capacidad de los transformadores. Para el caso de líneas primarias, anexar el trazo de ruta.
 - c. Resumen del estudio de análisis del sistema eléctrico. Para PIP cuyos montos de inversión sean superiores a los S/. 3 millones este análisis deberá incidir principalmente en los siguientes puntos: características técnicas y eléctricas del sistema, su configuración, parámetro de los conductores, análisis de selección de postes, capacidad de transformadores, análisis del sistema de protecciones, análisis de flujos de carga, caída de tensión y pérdidas.
 - d. Resumen de la descripción geológica del área del proyecto, de acuerdo a la Norma DGE "Especificaciones Técnicas para los Estudios de Geología y Geotecnia para Electroductos para Electrificación Rural".
 - e. Resumen de la descripción geotécnica que permita estimar las características mecánicas del terreno para fines de cimentación.
 - f. Se sugiere, cuando las características del proyecto lo justifiquen, desarrollar cálculos mecánicos.
2. En el caso que las alternativas de electrificación rural correspondan a sistemas aislados e incluyan la construcción de una minicentral hidráulica o la instalación de una central térmica, se deberá hacer precisión al nivel de potencia, régimen de funcionamiento de la fuente de energía, consumo de combustible, ubicación y necesidad de instalaciones adicionales o incrementos de capacidad a futuro.
3. Adicionalmente, para el caso de electrificación mediante alternativas renovables como Sistemas Fotovoltaicos, se deberá hacer referencia al dimensionamiento de los componentes del módulo fotovoltaico (paneles, baterías, controlador, e inversor) y describirlos, indicar si estos módulos serán individuales o comunitarios, periodos de reposición, capacitación a operarios y beneficiarios, respectivamente.

4.5 Costos de las alternativas (cuando se haya justificado una sola alternativa, se presentarán los costos de la alternativa seleccionada).

1. Consignar los costos de inversión y de operación y mantenimiento del proyecto. Estimar los costos de operación y mantenimiento de la situación "sin proyecto", definida como la situación actual optimizada. Determinar los costos incrementales definidos como la diferencia entre la situación "con proyecto" y "sin proyecto".
2. Los costos de inversión deberán estar sustentados con una desagregación a nivel de metrados y deberán especificarse los costos unitarios. Los suministros principales, deberán estar sustentados en cotizaciones o en liquidaciones de antigüedad no mayor a un año, actualizadas mediante los índices que correspondan, emitidos por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Los costos deberán estar ordenados por línea primaria, redes primarias y redes secundarias; para cada rubro se deberá presentar las partidas de suministros, montaje y transporte. Además deberá considerarse los siguientes rubros: intangibles, gastos generales, utilidades y supervisión. En casos particulares y debidamente sustentados se puede incluir costos de capacitación¹ y de inspección de la concesionaria².
3. Los costos deberán ser respaldados con las conclusiones de los siguientes análisis: a) cálculos de caída de tensión; b) descripción geológica y geotécnica; c) cálculos mecánicos (si corresponde); así como, la descripción de otros supuestos que se hayan asumido.
4. Los costos de operación y mantenimiento deberán estar sustentados con base en los costos promedios en los que incurre la empresa de distribución en zonas de similares características. Caso contrario, se sugiere una desagregación de estos costos a nivel de actividades.
5. Los flujos de costos a precios de mercado deben estar presentados incluyendo el IGV. Los flujos de costos a precios sociales se deberá presentar tomando en cuenta los parámetros que correspondan del Anexo SNIP 10.
6. Se deberá explicar las tarifas de compra de energía que se han asumido, indicando costo en barra. Se deberá desagregar la información a nivel de energía comprada en horas punta y fuera punta, de manera de simular el régimen que tendrá el proyecto, con sus correspondientes tarifas, así como, la potencia contratada y su tarifa. Si el abastecimiento de energía fuera con otras fuentes indicar y justificar los costos de producción en que se incurrirían.

4.6 Beneficios de las alternativas (cuando se haya justificado una sola alternativa, se presentarán los beneficios de la alternativa seleccionada).

1. Estimar los beneficios que generaría el proyecto. Estimar los beneficios que se generarían en la situación "sin proyecto" (situación actual optimizada). Determinar los beneficios incrementales como la diferencia entre la situación "con proyecto" y la situación "sin proyecto".
2. Para los beneficios se deberán explicar las tarifas de venta que se han asumido, haciendo una referencia precisa a la tarifa especificada por Osinergmin para electrificación rural, en caso contrario explicar la modalidad para la obtención de los beneficios. Los ingresos se deberán desagregar según procedan de consumos residenciales, comercial y pequeña industria, cargas de uso general, cargas especiales y alumbrado público.

¹ Para las intervenciones señaladas en la página 32 de la Guía para la Formulación de Proyectos de Electrificación Rural a nivel de Perfil.

² En el marco del Art. 56° del Reglamento de la Ley N° 28749 –Ley General de Electrificación Rural.

3. Los ingresos deberán incluir el IGV en el caso de los flujos privados y para los flujos sociales se deberán considerar las estimaciones del estudio de NRECA u otro similar.

V. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

5.1 Evaluación social.

Se deberán aplicar a los flujos de caja ajustados por los factores de conversión descritos en el Anexo SNIP 10, descontar el IGV y obtener el indicador de rentabilidad del proyecto de acuerdo con la tasa social de descuento vigente.

5.2 Evaluación privada.

Se deberán tomar los flujos de caja a precios privados y obtener el indicador de rentabilidad con la tasa de descuento del 12%.

5.3 Análisis de sensibilidad.

Se deberá desarrollar análisis de sensibilidad para las siguientes variables: consumo unitario doméstico, consumo de cargas especiales (cuando corresponda) costo de inversión, costos de operación y mantenimiento, además de otras que se requieran según las características del proyecto.

5.4 Análisis de riesgo (opcional).

Estimar mediante un análisis probabilístico, el valor esperado del VAN del proyecto. Se deberá presentar la sustentación (de preferencia análisis estadístico histórico) para la asignación de distribución de probabilidades a las variables cuya variación se tomará en cuenta para el análisis probabilístico. Además se deberá sustentar la selección de dichas variables.

5.5 Análisis de sostenibilidad.

Como producto del análisis de los flujos de caja a precios privados, se deberán indicar la capacidad del proyecto de cubrir sus gastos de operación y mantenimiento; en caso no pudiera cubrir sus gastos de operación y mantenimiento, y el financiamiento de éstos se encuentre a cargo de una entidad distinta de la unidad formuladora, se deberá solicitar y acreditar la opinión favorable de dicha entidad al perfil, excepto en los casos en los que la normatividad vigente ya considere la obligación de una entidad de asumir los gastos de operación y mantenimiento del proyecto. La opinión expresa deberá hacer referencia de por lo menos los siguientes puntos: dimensionamiento del PIP, propuesta técnica, presupuesto y costos de operación y mantenimiento.

5.6 Plan de equipamiento e implementación.

Se deberá indicar los plazos de ejecución hasta la puesta en operación del proyecto, precisando las etapas más importantes como licitación, estudios definitivos, entrega de obra. Se recomienda uso de diagrama de GANTT.

5.7 Impacto Ambiental

Los alcances de esta sección se desarrollarán considerando los contenidos mínimos indicados por el Ministerio de Energía y Minas en el Decreto Supremo N° 011-2009-EM. Así también, como requisito para la declaración de viabilidad del proyecto, la unidad formuladora deberá demostrar que ha iniciado las gestiones ante las entidades

correspondientes según su nivel de gobierno para obtener la aprobación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto. Debe precisarse además, que antes del inicio de la ejecución de obras, se deberá contar necesariamente con la aprobación del DIA del proyecto.

5.8 Selección de alternativa.

5.9 Organización y gestión.

Se deberá indicar quién será la unidad ejecutora, la entidad a cargo de la operación del proyecto y la entidad responsable de la sostenibilidad financiera del proyecto. Se deberán sustentar las capacidades técnicas, administrativas y financieras para llevar a cabo las funciones asignadas.

5.10 Financiamiento.

Describir las fuentes de financiamiento previstas para los costos de inversión. Describir las fuentes de financiamiento previstas para los costos de operación y mantenimiento.

5.11 Matriz del marco lógico del proyecto.

5.12 Línea de base para la evaluación de impacto.

Indicar la metodología y/o indicadores relevantes que se deberán considerar en la determinación de la línea de base para la evaluación de impacto.

5.13 Incluir la totalidad de los archivos del proyecto (hojas de cálculo, planos, etc.).

5.14 Adjuntar la Ficha Técnica del Proyecto, cuyo contenido se indica en el Anexo 1.

5.15 Toda la información relacionada con los puntos de Identificación, Formulación y Evaluación se deberán presentar tomando en cuenta las 10 fichas para presentación de proyectos de energía. Estas fichas deberán ser presentadas en archivo magnético, el cual no debe estar bloqueado, consignándose todas las fórmulas y los vínculos necesarios para la determinación de los resultados. Las fichas constituyen el Anexo 2 y son parte integrante del presente contenido mínimo.

VI. ANEXOS A LOS CONTENIDOS MÍNIMOS

A1. Datos de campo (encuestas, talleres, certificación de visitas, etc.) y registros fotográficos.

A2. Descripción Técnica de Alternativas. De acuerdo a las características de cada proyecto, entre las alternativas se deberían considerar:

- a. Proyecto de Electrificación Rural con Sistema Convencional (Extensión de redes).
- b. Proyecto de Electrificación Rural con minicentrales hidráulicas o Centrales Térmicas.
- c. Proyecto de Electrificación Rural con Sistemas Fotovoltaicos.

A3. En caso se trate de proyectos de extensión de redes, se debe incluir las inversiones en activos de la alternativa seleccionada, considerando los siguientes puntos:

- a. Resumen general de la inversión en activos.
- b. Valor referencial de las líneas primarias.
- c. Valor referencial de las redes primarias.

- d. Valor referencial de las redes secundarias.
 - e. Lo requerido en los puntos b, c y d, debe presentarse considerando una estructura desagregada a nivel de suministro, montaje y transporte.
- A4. Estudio del análisis del sistema eléctrico de la alternativa seleccionada. Para proyectos de redes convencionales con una inversión superior a S/. 3 millones, se deberá presentar un desarrollo detallado de los siguientes aspectos: características técnicas y eléctricas del sistema, configuración del sistema eléctrico, parámetros de los conductores, análisis de selección de postes, capacidad de transformadores, análisis del sistema de protecciones, análisis de flujos de carga, caída de tensión y pérdidas.
- A5. Trazo de ruta y descripción de geología y geotecnia del área del proyecto.
- a. Memoria descriptiva.
 - b. Trazo de ruta y georeferenciación UTM en mapas de cartas nacionales de 1/100,000.
 - c. Descripción geológica y geotécnica del área del proyecto y parámetros de diseño para cimentaciones.
- A6. Estudio de análisis mecánico (cuando corresponda), incluir conclusiones.
- A7. Plano de ubicación del proyecto, Diagrama unifilar, Poligonal de la ruta de Línea en escala (1/100,000) y Planos de ubicación de usuarios.

ANEXO 1

FICHA TECNICA DEL PERFIL DE PROYECTO DE ELECTRIFICACION RURAL

ASPECTOS GENERALES

1. **NOMBRE DEL PROYECTO:**
(Indicar nombre del proyecto).
2. **UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA**
(Indicar nombre, dirección y persona responsable de las unidades formuladoras y ejecutoras).

IDENTIFICACION

3. **UBICACION**

Departamento:	
Provincia:	
Distritos:	

4. **RELACION DE LOCALIDADES BENEFICIADAS** (un casillero por cada localidad)

Nro	Región	Provincia	Distrito	Nombre localidad	Población	Número de viviendas	Número de lotes proyectado
1							
2							
3							
.							
.							
.							
n		Total					

5. **OBJETIVO DEL PROYECTO**

El Proyecto tiene por objeto dotar de energía eléctrica en forma permanente y confiable a ___ localidades del (nombre del proyecto), mediante (indicar la alternativa que se utilizará: extensión de red, paneles fotovoltaicos y/o si el proyecto incluye generación térmica o minicentral hidroeléctrica).

FORMULACION Y EVALUACION

6. **ANALISIS DE LA DEMANDA**

Consumo unitario doméstico inicial		Kwh/mes
Consumo unitario doméstico final		Kwh/mes
Consumo unitario de cargas uso general		Kwh/mes
Consumo unitario de cargas pequeña industria		Kwh/mes
Consumo unitario de cargas comerciales		Kwh/mes
% pérdidas de energía		% consumo doméstico

Factor de carga		
Tarifa		
Tasa anual de crecimiento de la población		%
Tasa anual de crecimiento del consumo unitario doméstico		%

7. FUENTE DE ENERGIA

(Indicar la subestación, central hidráulica, central térmica u otro desde el cual se tomará la energía para el proyecto).

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

8.1 LINEAS PRIMARIAS

Sistema	:	<i>(Trifásico, Bifásico y/o Monofásico Retorno por Tierra (MRT))</i>
Tensión	:	<i>(niveles de tensión)</i>
Longitud de línea	:	<i>(Indicar el total y en lo posible, los tramos que existirían)</i>
Trifásico		
Bifásico		
MRT		
N° de Ternas	:	<i>(Indicar número de ternas)</i>
Altitud	:	<i>(Indicar la altitud o altitudes relevantes)</i>
Conductor	:	<i>(Indicar material y sección de conductor)</i>
Estructuras	:	<i>(Indicar material, longitud y otras características del poste)</i>
Vano promedio	:	<i>(Indicar vano promedio)</i>
Vano mínimo y máximo		
Disposición de conductores	:	<i>(Indicar disposición de conductores)</i>
Puesta a tierra	:	<i>(Indicar las características de la puesta a tierra, si corresponde).</i>

8.2 REDES PRIMARIAS

Longitud		<i>(Indicar longitud promedio de las redes).</i>
Localidades Proyectadas	:	<i>(Indicar número de localidades, fases de la red y tensión)</i>
Conductores	:	<i>(Indicar material y sección de conductor)</i>
Estructuras	:	<i>(Indicar material, longitud y otras características del poste)</i>
Transformadores de Distribución	:	<i>(Indicar número de transformadores, fases y niveles de tensión)</i>
Vano promedio		
Vano mínimo y máximo		
Transformadores de distribución	:	<i>(Indicar número de transformadores, fases y niveles de tensión)</i>
Capacidad total de las subestaciones (Kwh)		
Equipos de protección y maniobra		
Puesta a Tierra	:	

8.3 REDES SECUNDARIAS

Localidades a electrificar	(Indicar número de localidades)
Sistema	: (Indicar características, por ejemplo: monofásico con neutro corrido)
Tensión	: (Indicar tensión y fases)
Calificación Eléctrica	: (W/lote)
Factor de simultaneidad	: (Indicar factor)
Número de lotes (usuarios)	: (Indicador número de lotes)
Conductor	: (Indicar material y características del conductor)
Postes	: (Indicar material, longitud y otras características del poste)
Vano promedio	: (Indicar vano promedio)
Vano Máximo	: (Indicar vano máximo)
Alumbrado Público	: (Indicar el Nro de lámparas y características del alumbrado).
Puesta a Tierra	:
Conexiones domiciliarias	: (Indicar el número de conexiones y características principales).

8.4 INVERSION (En Nuevo Soles)

(Indicar el monto de inversión en nuevos soles, incluyendo IGV, excepto en los casos en los que, por alguna razón, no sea aplicable el IGV).

9. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

(Indicar la fuente de financiamiento esperada, para el costo de inversión y para el costo de operación y mantenimiento).

10. PLAZO DE EJECUCION

(Indicar el plazo estimado para la ejecución de Obras).

11. DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES DE INVERSIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO

(Los valores de los indicadores no incluyen el IGV).

Indicador	Valor
US\$ / Km - Línea primaria	
US\$/ Conexión - Línea Primaria	
US\$/ Conexión - Red Primaria	
US\$/ Conexión - Red Secundaria	
US\$/ Conexión	
US\$/ Conexión - (LP + RP + RS)	
% Línea Primaria/ Costo total	
KVA (MT-BT) / Conexión BT	
KW.h / usuario –mes (alumbrado Publico)	
Habitantes/ Conexión	

* Indicar el tipo de cambio.