

3370

F 35.2



INECEL

REPUBLICA DEL ECUADOR

MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y ENERGETICOS
INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

I N E C E L

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL



621.393
In43t

DIVISION DE PLANIFICACION

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

QUITO - ECUADOR



01.393
J. 1977

PLAN NACIONAL DE ELECTRIFI-
CION RURAL
TERMINOS DE REFERENCIA PARA
CONSULTORIA

PL/77 - 0504

Mayo - 1977

001228

SERVICIOS DE CONSULTORIA PARA EL PLAN NACIONAL DE
ELECTRIFICACION RURAL

TERMINOS DE REFERENCIA

I. INTRODUCCION

- 1.01 En el Ecuador el Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos tiene a su cargo el sector eléctrico por intermedio del Instituto Ecuatoriano de Electrificación. (INECEL).
- 1.02 El Plan Nacional de Electrificación Rural está a cargo de INECEL, el Plan será ejecutado por etapas y las obras ejecutadas serán entregadas a los Sistemas Regionales de distribución (filiales de INECEL) para su operación.
- 1.03 Estos términos de referencia tienen el propósito de establecer el alcance de los servicios de Consultoría requeridos por INECEL para el estudio del Plan Nacional de Electrificación Rural y en particular para su primera etapa que comprende el período 1978 - 1980.

II. GENERAL

- 2.01 El propósito del estudio es examinar la factibilidad técnica, económica y financiera de suministrar servicio eléctrico a 150 zonas rurales previamente identificadas por INECEL, y establecer los subproyectos que integran la primera etapa del Plan Nacional de Electrificación Rural.

INECEL

La inversión total de la primera etapa ha sido estimada en US \$ 40 millones.

- 2.02 El Instituto Ecuatoriano de Electrificación, ha venido adelantando la fase de recopilación de información técnica sobre los sistemas de distribución del País que podrían estar relacionados con los subproyectos de Electrificación Rural. También esta recopilando la información necesaria para la evaluación de los 150 subproyectos elegidos de acuerdo con la metodología propuesta en el Anexo N° 1. Se propone iniciar el estudio del posible mercado eléctrico en las zonas elegidas. Adicionalmente dispone de normas técnicas para la construcción de sistemas de distribución en áreas sub-urbanas y rurales.

III. OBJETIVO

- 3.1 El Consultor deberá asistir a INECEL en la determinación de los parámetros básicos del estudio del Plan Nacional de Electrificación Rural y en el estudio de factibilidad técnico, económico y financiero de los subproyectos que integran la primera etapa.
- 3.02 El Consultor también deberá asistir a INECEL en la preparación de los documentos de licitación y especificaciones, diseños de ingeniería, presupuestos de los subproyectos seleccionados para la primera etapa.

IV. ALCANCE DE TRABAJO

- 4.01 Los servicios de Consultoría incluirán :

INECEL

- a) Revisión de los estudios adelantados por INECEL.
- b) Asesoramiento a INECEL en el análisis de las zonas rurales, actualmente electrificadas con el propósito de establecer tendencias y correlaciones aplicables a las zonas propuestas, de acuerdo con los criterios sugeridos en el Anexo #2.
- c) Asesorar a INECEL en la evaluación de los subproyectos, que serán incluidos en la primera etapa del Plan Nacional de Electrificación Rural, siguiendo el procedimiento de selección y evaluación sugerido en el Anexo #1.
- d) Asesorar a INECEL en la evaluación de los subproyectos, que serán incluidos en las siguientes etapas del Plan Nacional de Electrificación Rural, siguiendo el procedimiento de selección y evaluación sugerido en el Anexo #1.
- e) Revisar los proyectos, diseños, especificaciones de equipos y materiales preparados por INECEL y proponer las modificaciones que considere convenientes. Cada subproyecto deberá contar con suficiente capacidad de distribución que le permita atender el crecimiento de la demanda hasta 1985 y permitir posteriores ampliaciones.
- f) Asesorar a INECEL en la preparación del diseño detallado de las instalaciones de generación, transmisión, distribución, conexiones y medición de los proyectos indicados en la primera etapa.
- g) Asesorar a INECEL en la preparación de los presupuestos de los subproyectos, estos estarán basados en un análisis de costos de los principales componentes del proyecto (sub-

INECEL

transmisión, transformación, distribución, conexiones y medición).

- h) Asesorar a INECEL en los análisis financieros de los subproyectos que formarán la primera etapa del Plan y de los Sistemas Regionales, que tomaron a su cargo dichos subproyectos.
- i) Efectuar un estudio para establecer las tarifas (incluyendo su estructura), que se aplicarán a las zonas a ser servidas por los subproyectos.
- j) Asesorar a INECEL en la preparación de las especificaciones y documentos de licitación, para la adquisición e instalación de los equipos y materiales requeridos para los subproyectos incluidos en la primera etapa.
- k) Asesorar a INECEL en la evaluación de propuestas para equipos, materiales e instalación.
- l) Asesorar a INECEL en la preparación de un sistema de recopilación de información, que permita controlar los resultados del Plan Nacional de Electrificación Rural.
- m) Asesorar a INECEN en el análisis de las Empresas Regionales y en la preparación de programas y métodos orientados a incrementar su eficiencia.
- n) Asesorar a INECEL en la organización de la unidad de INECEL, que tendrá a su cargo el estudio, ejecución y supervisión de la operación del Plan Nacional de Electrificación.

INECEL

V. EJECUCION DEL CONTRATO

- 5.01 El Consultor ejecutará su trabajo bajo la dirección general de INECEL; por intermedio de la unidad especial de Electrificación Rural, establecida para la ejecución del Proyecto. (Ver Anexo #3). La unidad del Proyecto pondrá a disposición del Consultor todos los estudios y trabajos que ha venido ejecutando y toda otra información que sea necesaria para la adecuada ejecución del Proyecto.
- 5.02 El Consultor conjuntamente con la unidad del Proyecto presentará, trimestralmente un Informe de Avance, este informe contendrá información sobre progresos efectuados en el trimestre, indicando las dificultades encontradas y recomendando soluciones apropiadas.
- 5.03 A los meses de iniciar sus labores el Consultor y la Unidad del Proyecto, presentarán el Estudio de Factibilidad de la Primera Etapa.
- 5.04 A los meses de presentado el estudio de factibilidad el Consultor, en colaboración con la unidad del Proyecto deberá presentar las especificaciones y documentos de licitación del Proyecto.
- 5.05 El trabajo del Consultor será realizado en la Sede de INECEL, de común acuerdo INECEL y el Consultor, podrán acordar la ejecución de algunos trabajos en la Sede del Consultor.

INECELVI. TIEMPO DE SERVICIO

- 6.01 Los servicios requeridos cubrirán un período de meses para ejecutar el estudio de factibilidad y preparación de especificaciones y documentos de licitación.
- 6.02 Concluída la etapa de los trabajos de los términos de referencia, INECEL podrá ampliar el plazo del Contrato con el Consultor, para la labor de la Supervisión del Plan, caso de considerarlo conveniente.

VII. PERSONAL

- 7.01 El personal que el Consultor se propone emplear en la ejecución del estudio deberá ser previamente aprobado por INECEL, y bajo ninguna circunstancia tendrá calificaciones inferiores a las del personal propuesto por el Consultor en su oferta de servicios.
- 7.02 El personal del Consultor se integrará a la Unidad de Electrificación Rural de INECEL. El Jefe del Grupo Consultor actuará como contraparte del Jefe de la Unidad de Electrificación Rural. INECEL proveerá todo el personal de soporte y los servicios necesarios para la adecuada y oportuna ejecución del Estudio.

VIII. PAGOS

- 8.01 Los costos en moneda local y moneda extranjera de los servicios de consultoría, serán cubiertos con recursos propios de INECEL.

INECEL

IX. CONTRATO

- 9.01 Como Anexo se adjunta el Contrato Proforma que INECCEL, se propone utilizar para la contratación de los servicios de consultoría requeridos en estos términos de referencia.

INECEL

CRITERIOS BASICOS PARA EVALUACION DE LOS SUBPROYECTOS DEL
PLAN NACIONAL DE ELECTRIFICACION RURAL

1. Los Proyectos que se incluyan en la I Etapa del Plan Nacional de Electrificación Rural, serán seleccionados siguiendo los siguientes criterios (el Consultor podría sugerir otros criterios de selección):
 - a) Ingresos suficientes para cubrir los costos de generación, transmisión, distribución y generales, a partir de la puesta en servicio de las instalaciones, y el servicio de la deuda a partir del octavo año de operación.
 - b) Tasa interna de rentabilidad, superior al 4% en un período de 25 años.
 - c) Ingresos iniciales promedio per cápita no inferior al US450 por año.
 - d) Tasa de crecimiento del ingreso no inferior al 5% por año.
 - e) Los subproyectos seleccionados deberán tener preferiblemente:
 - Razonable acceso a las instalaciones de generación y transmisión existentes y previstas.
 - Adecuada infraestructura particularmente carreteras y servicio de agua.
 - Producción agrícola creciente.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

- Un número creciente de usuarios potenciales de electricidad para usos productivos.
 - Mejoramiento en los niveles de vida.
 - Villas y población no excesivamente desplazadas.
 - Formar parte de regiones que cuentan con programas de desarrollo regional especialmente en: salud, educación, irrigación, carreteras, crédito, etc., y
2. Los proyectos que se incluyan en la I Etapa del Plan Nacional de Electrificación Rural, serán evaluados siguiendo la metodología propuesta a continuación:
- a) Recolección de la siguiente información para los subproyectos previamente identificados por el INECEL.
- (i) Población y tasas de crecimiento.
 - (ii) Ingreso familiar (promedio y rango)
 - (iii) # de casas y tipo.
 - (IV) Habitantes promedio por casa.
 - (V) Principales actividades económicas. (agricultura, industria, comercio).
 - (VI) Infraestructura existente (caminos, servicio de agua, educación, salud, etc.)
 - (VII) Disponibilidad de combustibles (diesel, gasolina, kerosene, leña, etc.) y su costo.
 - (VIII) Identificación de las principales demandas eléctricas (irrigación, suministro de agua, agroindustrias, etc.) (a) Existentes y (b) posibles (teniendo en cuenta los programas de desarrollo del Gobierno y privados.

- b) Proyección preliminar de la demanda (kWh y kW) e ingresos para un período de 15-20 años (sin fijar fecha para la electrificación). Las proyecciones deberán estar basadas:
- (i) En el análisis de la proyección de las zonas electrificadas,
 - (ii) En la información recolectada en las zonas a electrificar,
 - (iii) Programas de desarrollo previstos para las zonas identificadas.
- (IV) Cualquier otra información que se considere importante (información sobre electrificación Rural en otros lugares comparables.
- c) La siguiente etapa es la determinación de la solución de costo mínimo para atender la demanda prevista en cada zona. Las principales alternativas a considerarse son:
- (i) Conexión al sistema de servicio público
 - (ii) La misma pero con diferentes esquemas de subtransmisión y distribución, capacidad de equipos y programas de expansión;
 - (iii) Generación local, (unidades diesel) para servir el sistema de distribución local.

La comparación de las alternativas técnicamente factibles deben ser efectuadas por un período de tiempo apropiado (por lo menos 20 años) usando métodos de flujo de fondos descontados, a precios constantes, sin tomar en cuenta las estimaciones para cubrir la inflación futura. Las estimaciones de costo deben cubrir los siguiente items:

- (i) Costos de Potencia (relativos a los kilowatios de demanda de punta) generación, sistemas locales de distribución y en el caso de suministrar desde la red principal, capacidad de transmisión y subtransmisión.

(ii) Costo de energía (relativos a los kWh vendidos) principalmente combustible. El costo del combustible debe ser establecido en base a su valor económico (el precio económico del diesel o el fuel oil en su precio de exportación) que pueda ser diferente del precio interno.

(iii) Costos fijos principalmente distribución, facturación, administración, etc.

Los impuestos deben ser deducidos de los ingresos sujetos a gravámenes y los subsidios deben ser añadidos a los costos.

Se emplearán precios sombra en la determinación de los costos en moneda extranjera y para la mano de obra no calificada. Los precios sombra a utilizar serán proporcionados por el INECEL. Se sugiere el uso de una tasa de descuento del 11%, para la comparación será necesario verificar la sensibilidad de los resultados a tasas más altas y bajas (16 y 6%) también se verificarán los efectos de variaciones en las estimaciones de consumo, costos de capital y combustibles.

d) La etapa final del análisis económico es el cálculo de la rentabilidad económica de los subproyectos propuestos, mediante la tasa de descuento que iguala al valor presente de las estimaciones de costos y beneficios (por un período de por lo menos 20 años). Los principales costos son los determinados para el análisis de costo mínimo, los principales beneficios son:

(i) Beneficios directos del proyecto, resultantes del pronóstico de ventas, incluyendo cualquier impuesto.

(ii) Beneficios de los usos productivos (comercial, agroindustrial, agrícola). Como diferencia de costos entre la energía actualmente empleada (evaluada a un costo económico) y el costo de la energía eléctrica. Como parte de los costos correspondientes a la energía eléctrica debe incluirse el costo de la adquisición de equipos eléctricos, y cualquier otro ingreso proveniente del uso de la electricidad.

(iii) Beneficios de los usos no productivos (residencial). Como diferencia de costos entre la energía actualmente empleada en iluminación y otros usos domésticos y el costo de la energía eléctrica.

(IV) Cualquier ingreso adicional para el Gobierno, como las provenientes de impuestos a equipos y artefactos eléctricos (menos cualquier deducción de ingresos por impuestos a equipos y artefactos no eléctricos).

(V) Cualquier otro beneficio identificado pero no cuantificable (beneficios sociales).

Es necesario analizar la sensibilidad de la tasa de rentabilidad económica, a las variaciones del costo de capital, operación, demanda y tasa de cambio.

e) Los subproyectos serán clasificados de acuerdo con el resultado del análisis económico y de los criterios propuestos, en el punto 1) de este Anexo. En algunos casos será necesario efectuar un balance entre las condiciones financieras, técnicas, económicas y consideraciones de orden ins-



titucional para definir la clasificación de los subproyectos. Cualquier desviación de la clasificación basada en el análisis económico debe estar apropiadamente justificada.

- f) Los proyectos con las calificaciones más altas serán incorporados en la primera etapa del Plan Nacional de Electrificación Rural, hasta un monto del orden de US\$ 40 millones.

INECEL

CRITERIOS BASICOS PARA EL ANALISIS DE AREAS RURALES

ACTUALMENTE ELECTRIFICADAS

1. Recopilación de la siguiente información de zonas actualmente electrificadas (no menor de 3).

a. Crecimiento de la demanda (kWh y kW), número de consumidores, ingreso por consumidor, desde que cada zona fue electrificada. Los consumidores deberán ser clasificados como sigue:

Residencial
Comercial
Oficial
Alumbrado Público
Industrial (1)
Irrigación
Otros

b. Crecimiento de la demanda total, (kWh y kW), y de la de ingresos.

c. Usos de la electricidad por categoría de consumidores indicando el tipo y número de equipos eléctricos instalados.

d. Costos del servicio en el mayor detalle posible, incluyendo costos de generación, subtransmisión, subestación, distribución, facturación y generales.

(1) Pueden efectuarse subdivisiones si se considera necesario.

INECEL

- e. Costos de inversión de generación, líneas y subestaciones, equipos de medición, acometidas, etc. .
- f. Análisis de la evolución de ingresos y costos (i), el factor de carga por categoría del consumidor y total ha mejorado? (ii), los costos de inversión por cliente han mejorado en el tiempo? (iii), evolución del número de clientes ha crecido en relación al número de habitantes?
- g. Análisis de factores socioeconómicos tales como: crecimiento de la población, corrientes migratorias, ingreso familiar (rango y promedio), habitantes promedio por casa.
- h.- Detalles de la infraestructura (carreteras, servicio de agua y alcantarillado, escuelas, centros de salud, etc.).
- i. Detalle sobre cualquier actividad económica (comercial, industrial o agrícola), desarrollada después de la electrificación de la zona.
- j. Análisis comparativo del costo de la electricidad y los equipos eléctricos con otros tipos de energía, y los equipos correspondientes. Este análisis debe ser realizado especialmente para los usos no domésticos.
- k. Análisis de los impuestos y facilidades de créditos para los diferentes tipos de energía y tipos de equipo (eléctricos y no eléctricos).
- l. Proyección de la Demanda (kWh y kW) ingresos y costos para el período de 15 a 20 años y justificación de las proyecciones.
- m. Políticas para el establecimiento de cargas de conexión para cada tipo de consumidor.

3.

INCEP

2. La información obtenida debe ser analizada estadísticamente, con el mayor detalle posible para obtener tendencias y correlaciones que puedan ser empleadas en las proyecciones de demanda y en el análisis costo-benéfico de los subproyectos, que se propone incluir en el Plan de Electrificación Rural.

