

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE ELECTRICA

DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS TECNICO-ADMINISTRATIVO PARA LA
EJECUCION DE PROYECTOS COMUNITARIOS DE ELECTRIFICACION Y
ALUMBRADO PÚBLICO DIRIGIDO A LAS COMUNIDADES ORGANIZADAS EN
MESAS DE ENERGIA.

Elieser José Ramos Flores

Valencia, Abril 2010

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE ELECTRICA

DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS TECNICO-ADMINISTRATIVO PARA LA
EJECUCION DE PROYECTOS COMUNITARIOS DE ELECTRIFICACION Y
ALUMBRADO PÚBLICO DIRIGIDO A LAS COMUNIDADES ORGANIZADAS EN
MESAS DE ENERGIA.

Trabajo de Ascenso para ascender a la categoría de Profesor Asistente de acuerdo a lo establecido en el Estatuto Único del Profesor Universitario de la Universidad de Carabobo.

Elieser José Ramos Flores

Valencia, Abril 2010

INDICE

INTRODUCCION	
CAPITULO I EL PROBLEMA	PAGINA
1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Justificación de la Investigación	3
1.3 Objetivos de la Investigación General y Específicos	4
CAPITULO II MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases teóricas	8
2.3 Definición de termino	28
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Procedimiento Metodológico	30
CAPITULO IV	
Procedimientos técnico administrativo para la ejecución de proyectos de electrificación y alumbrado público dirigidos a las comunidades organizadas en mesa de energía.	31
RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	85

INTRODUCCION

La presente investigación que lleva por título Desarrollo de Procedimientos Técnicos-administrativos para la ejecución de proyectos comunitarios de electrificación y alumbrado público dirigido a las comunidades organizadas en Mesas de Energía surge por iniciativa del autor, debido a que formó parte de la Mesa de Energía de Sabana del Medio, Municipio San Diego, Estado Carabobo. Ésta mesa ejecutó el Proyecto Adecuación en las redes de AT y BT y alumbrado público en la comunidad Sabana del Medio Municipio San Diego.

Con la experiencia realizada por el autor, fue motivado a elaborar estos procedimientos con el propósito de que las comunidades dispongan de un material didáctico para organizarse en Mesas de Energía y puedan ejecutar los proyectos comunitarios de electrificación y alumbrado público.

En el capítulo I se hace la descripción del problema, se especifican las justificaciones practicas, el aporte de este trabajo a la Universidad de Carabobo respecto a la utilidad que tiene para labores de extensión y los aportes para los estudiante como aplicación en el marco de la Ley de Servicio Comunitario para estudiantes de Educación Superior. En este mismo capítulo se señalan los objetivos de la Investigación.

En el capítulo II se describen los antecedentes de la investigación, así como las Bases Teóricas y legales que fundamentan la misma.

En el capítulo III se señala el procedimiento metodológico realizado por el autor para llevar a cabo la investigación.

Seguidamente, en el capítulo IV se describen los procedimientos tanto técnicos como Administrativos para la ejecución de proyectos comunitarios de electrificación y alumbrado público. Este capítulo contiene recomendaciones para el ahorro energético, consumo de energía de los equipos típicos en el sector residencial, materiales eléctricos

principales usados en las viviendas y cada uno de los pasos a seguir por la mesa de energía para la ejecución del tipo de proyecto comunitario antes nombrado.

Finalmente, están las recomendaciones, la bibliografía consultada y algunos anexos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población venezolana, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en el censo de 1990, era de 18.105.265 habitantes, para el censo de 2001 la población era de 23.232.553 habitantes. De acuerdo a las proyecciones realizadas por este instituto la población en el 2009 se estima en 28.833.845 habitantes [1]. Es evidente entonces el crecimiento de la población con el transcurrir de los años y por consiguiente el aumento de la demanda de viviendas, servicios públicos, vialidad, entre otros.

De acuerdo a lo antes planteado el crecimiento de la población, ha aumentado la demanda de energía eléctrica según el boletín informativo de 2008 de la Oficina de Operación de Sistemas Interconectados (OPSIS) el cual indica: La Energía Consumida en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) durante el período 2004-2008 muestra un crecimiento promedio interanual del 5,2% para alcanzar durante el año 2008 los 117,66 Teravatios hora, lo que equivale a un incremento anual de 5.430 GWh/año [2], este hecho requiere la planificación del Estado Venezolano de inversiones necesarias en los sistemas de generación, transmisión y distribución, para el eficiente funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional.

Sin embargo en los actuales momentos en cuanto a los sistemas de distribución de energía eléctrica, hay deficiencia (OPSIS 2008) debido al crecimiento de la población y a la falta de planificación pública, a lo que aumenta la demanda del servicio eléctrico(ver anexo 1) por ampliación de viviendas, construcción de viviendas nuevas, creaciones de nuevas calles o callejones, incremento de actividad comercial, instalaciones de equipos como aires acondicionados, calentadores eléctricos, equipos electrodomésticos, conexiones ilegales, entre otras.

Además un crecimiento no planificado, causan problemas (OPSIS 2008) a la calidad del servicio de energía eléctrica, tales como desviaciones y fluctuaciones de tensión, disminución de la confiabilidad del servicio y sobrecarga en los transformadores. Estas sobrecargas generan disparos de los cortacorrientes produciendo interrupción de servicio. Por otra parte, las conexiones ilegales producen desbalance en las corrientes de los transformadores por desbalance de carga.

Las dificultades antes señaladas ameritan la intervención de las comunidades organizadas para que coadyuven con su participación y dar respuestas a estos problemas del sector eléctrico, tales como los que se presentan en la Comunidad Sabana del Medio del Municipio San Diego, Estado Carabobo.

Ahora bien, y de acuerdo con la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en el Artículo 62, el cual precepta: “Todos los ciudadanos y ciudadanas tienen el derecho de participar libremente en los asuntos públicos, directamente o por medio de sus representantes elegidos o elegidas...” [3] y La Ley de los Consejos Comunales en el artículo 2, el cual establece: “Los consejos comunales en el marco constitucional de la democracia participativa y protagónica, son instancias de participación, articulación e integración entre las diversas organizaciones comunitarias, grupos sociales y los ciudadanos y ciudadanas, que permiten al pueblo organizado ejercer directamente la gestión de las políticas públicas y proyectos orientados a responder a las necesidades y aspiraciones de las comunidades en la construcción de una sociedad de equidad y justicia social”. [4]

En la ley antes citada, contempla en el artículo 9 la conformación de comités de trabajo en la comunidad, entre los cuales están comité de Educación, Comité de Tierra Urbana o Rural, Mesa Técnica de Energía y Gas, entre otros. Una de las funciones de las Mesas Técnica de Energía y Gas, es la de gestionar los recursos ante los organismos competentes, para los proyectos relacionados con las mejoras en los problemas eléctrico de las comunidades.

Para el financiamiento de estos proyectos, surge en fecha 28 de septiembre de 2005, según el punto de Cuenta N° 206 presentado por el ciudadano Ministro de

Energía y Petróleo, Ing. Rafael Ramírez, el Presidente de la República, Hugo Chávez Frías, aprobó la creación del Fondo Financiero para la Ejecución de Proyectos comunitarios elaborados por las mesas de energía a nivel nacional (FEPCMEN), con recursos provenientes del fondo para el desarrollo económico y social del país (FONDESPA), administrado por la corporación venezolana del petróleo (CVP). [11]

Uno de las etapas a realizar las comunidades organizadas para gestionar estos recursos, es con el comité de Mesas de Energía constituido presentar las necesidades a la Coordinación Estatal de Mesas de Energía y planificar los proyectos conjuntamente con sus especialistas, luego les aprueban y asignan el dinero para la ejecución del mismo.[11] Por ejemplo, una de las Mesas de Energía que ejecutó un proyecto es la N° 72 de la comunidad Sabana del medio anteriormente citada. En esta comunidad, el autor de esta investigación, formó parte de este comité y ayudo en todo lo referente a la gestión y ejecución del proyecto: Adecuación en las Redes de AT y BT y alumbrado público en la Comunidad Sabana del Medio Municipio san Diego, Estado Carabobo.

Debido a lo anteriormente expuesto, en base a la experiencia realizada por el autor y en función de que la Universidad de Carabobo a través de sus trabajos de investigación y extensión deben darle respuestas a las comunidades, se plantea en este trabajo de ascenso desarrollar un manual de normas y procedimientos técnico-administrativo para la formación de las comunidades organizadas en mesas de energía y de este modo ejecuten sus proyectos y mejore la calidad de los servicios de electrificación y alumbrado público.

1.2 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

La justificación de esta investigación se basa en los siguientes aspectos:

Desde el punto de vista práctico, la comunidad de Sabana del medio, municipio San Diego del Estado Carabobo y otras comunidades tendrán disponibles el procedimiento tanto técnico como administrativo para el desarrollo de proyectos de electrificación y alumbrado público, en cuanto al manejo eficiente de los recursos,

identificación de los materiales eléctricos, conocimientos básicos de electricidad, entre otros aspectos.

Respecto al aporte para el investigador, una de las motivaciones de acuerdo a la experiencia como miembro de la Mesa de Energía de la comunidad antes mencionada y como profesional de la carrera de Ingeniería Eléctrica, es la de enseñar a otras mesas de energía en la planificación, gestión y ejecución de proyectos comunitarios de electrificación y alumbrado público

En cuanto al aporte para la Universidad de Carabobo el producto resultante de esta investigación será un aporte documentado que responda a las necesidades de las comunidades de acuerdo a lo señalado en el Artículo 1 del Estatuto del Personal Docente e Investigación de la Universidad de Carabobo (2007), el cual señala: “El personal Docente y de Investigación es un recurso humano al servicio de la Institución y del país. Los miembros del personal Docente y de Investigación prestarán sus servicios a la Universidad de Carabobo en las áreas de docencia, investigación, producción y extensión, en los términos y condiciones establecidos en este Estatuto”. [9]

En relación a la contribución para el estudiante de la carrera de Ingeniería eléctrica y en el marco de la Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior [27], esta investigación puede ser usada como herramienta para aplicarla en las comunidades y cumplir con lo establecido en esta Ley.

Por otra parte, la investigación está enmarcada en la línea de Investigación del Departamento de Circuitos y Mediciones: Estrategias del proceso Enseñanza-Aprendizaje, lo que va a permitir una integración Estado-Universidad-Comunidad y darles soluciones tangibles a los problemas que se presenten.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Objetivo general

Desarrollar un procedimiento técnico-administrativo para la ejecución de proyectos de electrificación y alumbrado público dirigido a las comunidades organizadas en mesas de energía.

Objetivos específicos

- 1.- Especificar la información técnica en el área de electrificación y alumbrado público mediante análisis documental en el caso de estudio: Mesa de Energía Sabana del Medio, San Diego.

- 2.- Especificar la información administrativa para la ejecución de proyectos comunitarios mediante análisis documental en el caso de estudio: Mesa de Energía Sabana del Medio, San Diego.

- 3.- Elaborar los procedimientos técnicos y administrativos para la ejecución de proyectos de electrificación y alumbrado público de acuerdo a lo aplicado al caso de estudio: Mesa de Energía Sabana del Medio, San Diego.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

En este capítulo se señalaran los antecedentes de esta investigación, así como también las Bases Teóricas y una Definición de Términos del tema tratado.

2.1 ANTECEDENTES

En el Método de trabajo popular (2009) de Vadell Hermanos Editores, se enfatiza que: “Para hacer un buen trabajo popular tenemos que tener la sensibilidad de crear las condiciones para que las base se organice cada vez mejor, para que decida los rumbos de su caminar, para que vaya articulándose con otros trabajadores. Es comunicar las informaciones, crear un proceso de formación, para que las bases puedan ir reflexionando en vez de llegar y comunicar las cosas ya hechas.[18] Por tanto, este antecedente tiene aporte al trabajo, debido a que el objetivo del mismo es la de formar a las comunidades en la ejecución de proyectos comunitarios de electrificación y alumbrado público.

Por otro lado Pineda, Miguel (2006) en su libro Herramientas para el Servicio Comunitario en Educación superior, pretende entregar a profesores, estudiantes de educación superior y líderes comunitarios algunas herramientas que les permita asumir el servicio comunitario con una mente abierta dispuesta a dar todo su esfuerzo en pro del bienestar colectivo, le brinda a las universidades un compendio de ideas en función de iniciar el esplendoroso camino de la actividad comunitaria una vez que, de acuerdo a la Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior, estas instituciones deben hacer suyo el servicio a las comunidades. [14] Lo señalado en este libro, es de utilidad para el producto resultante de la investigación, ya que el mismo pretende ser usado por las comunidades para la ejecución de proyectos comunitarios, y además puede ser usado como herramienta para los estudiantes universitarios y cumplir con lo establecido en la Ley antes mencionada.

Igualmente Licon y Bastidas (2006) en su libro Evaluación de capital social estructural, exclusión social y condiciones de vida en el marco del proyecto comunitario

UDU-10, Municipio Valencia, Parroquia Miguel Peña, señala que las organizaciones y grupos comunitarios entendiendo estos como aquellos que surgen en el seno de las comunidades por iniciativa propia de las mismas, para atender o luchar por la obtención de beneficios específicos para las propias comunidades, ofrecen a las comunidades funciones valiosas y muy distintas: movilización de la mano de obra, desarrollo de la infraestructura, actividades culturales, resolución de conflictos y gestión de las relaciones con personas ajenas, además de ofrecer socorro en casos de emergencia.[15] Este trabajo aporta a la investigación en cuanto a la formación de proyectos comunitario con el fin de luchar por beneficios en las comunidades.

En este mismo orden ideas López y Rincón (2005) en su trabajo Estrategias y nuevos espacios para la acción: construcción de proyectos sociales con el uso de interfaces dinámicas, plantea generar una reflexión sobre elementos teóricos y las experiencias prácticas en la formulación de proyectos sociales, aprovechando el potencial de las TIC (Tecnología en la información y comunicación) en el diseño y uso interfaces dinámicas para generar sinergias y complejas relaciones entre el espacio real y virtual. Nuevos caminos para potenciar la auto-intervención creativa bajo una perspectiva socio-territorial. [17] Este trabajo aporta a la investigación en cuanto a estrategias para promover espacios para la acción en la construcción de proyectos sociales.

Viloria José (2000) en su libro Seguridad en las Instalaciones eléctricas, señala que el objetivo de esa obra es el de estudiar las medidas y medios que permitan garantizar la seguridad de las instalaciones de media y baja tensión y principalmente a las personas que trabajan con electricidad o son usuarios de la misma. [22] Este trabajo aporta a la investigación, en cuanto a que la información sobre variables eléctricas e instalaciones en media y baja tensión va dirigida a electricistas o usuarios del sistema eléctrico, y en la investigación son herramientas y estrategias dirigidas a los usuarios o las comunidades.

2.2 BASES TEORICAS

2.2.1 CONCEPTOS BASICOS DE ELECTRICIDAD.

2.2.1.1 Albores de la ciencia Eléctrica

La electricidad es un fenómeno natural controlado para el uso del género humano. Con este fenómeno se han desarrollado las comunicaciones, el alumbrado y los dispositivos de computación.

La electricidad es el fenómeno físico que proviene de la existencia e interacción de cargas eléctricas.

Se piensa que el filosofo Tales de Mileto (640 -546 ac) fue el primero en observar las propiedades eléctricas del ámbar. Noto que cuando se frotaba, el ámbar adquiriría la capacidad de traer objetos ligeros como paja y hierba seca.

En 1600, William Gilbert publico en Inglaterra el libro De Magnete, lo que represento el mayor avance en el estudio de la electricidad y el magnetismo hasta esa fecha.

Otto von Guericke (1602-1686) construyo un generador eléctrico y lo describió en su Experimenta Nova en 1672.

Un importante avance en la ciencia eléctrica tuvo lugar en Leyden, Holanda, en 1746, cuando Pieter van Musschenbroek presento una botella que servía para almacenar electricidad estática.

En la tabla 2.1 se muestra un resumen de los eventos cruciales en la ciencia y la ingeniería eléctrica. [7]

Tabla 2.1 Eventos Cruciales en la ciencia y la Ingeniería Eléctrica

Año	Evento
1600	William Gilbert publica <i>De Magnete</i>
1672	Otto von Guericke publica <i>Experimenta Nova</i>
1675	Robert Boyle publica <i>Production of Electricity</i>
1746	Demostración de la botella de Leyden en Holanda
1750	Benjamín Franklin inventa el pararrayos
1767	Joseph Priestley publica <i>The Present State of Electricity</i>
1786	Lugi Galvani observa la contracción eléctrica de las ancas de ranas muertas
1800	Alessandro Volta anuncia la pila voltaica
1801	Henry Moyes es el primero en observar un arco eléctrico entre dos barras de cartón
1820	Hans Oersted descubre la deflexión de una aguja magnética debida a la corriente que circula por un alambre
1821	Michael Faraday descubre la inducción electromagnética y realiza experimentos con un anillo y un núcleo de hierro. Experimenta también con un magneto y un disco giratorio
1825	André-Marie Ampere define la electrodinámica.
1828	Joseph Henry produce alambre con cubierta de seda y electroimanes más poderosos
1836	En la opera de Paris se muestra la luz eléctrica a partir de baterías.
1841	James Joule establece la relación entre la corriente y la energía producida.
1843	Morse transmite señales de telégrafo de Baltimore a Washington, D.C.
1850	Primer cable de telégrafo submarino de Inglaterra a Francia.
1858	Se completa el cable de telégrafo a través del Atlántico y se envía el primer mensaje.
1861	Western Union establece el servicio telegráfico entre Nueva York y San Francisco.
1873	Maxwell publica <i>Treatise on Electricity and Magnetism</i> .
1875	Alexander Graham Bell inventa el Teléfono.
1877	Thomas A. Edison inventa el transmisor telefónico de carbón.
1877	Se funda la empresa Edison Electric Light Company.
1881	Primera central hidroeléctrica puesta en marcha en Niagara, Nueva York.

Tabla 2.1 Continuación...

1881	Edison construye la primera central de potencia eléctrica en Pearl Street. Nueva York.
1883	Se inauguran los primeros trenes eléctricos con trole en Portrush y Richmond, Virginia.
1884	Exhibición eléctrica en Filadelfia.
1884	Se funda el American Institute of Electrical Engineers (AIEE) como sociedad profesional de Ingenieros Electricistas.
1885	Se organiza la American Telephone and Telegraph Company.
1886	H. Hollerith presenta su máquina tabuladora, basada en tarjetas perforadoras.
1897	J.J. Thomson descubre el electrón.
1899	Guglielmo Marconi transmite señales de radio desde South Foreland a Wimereux, Inglaterra.
1904	John Ambrose Fleming inventa el diodo termoiónico.
1906	Lee De Forest inventa el tríodo.
1912	Se constituye el Institute of Radio Engineers (IRE) como sociedad profesional de Ingenieros de radio.
1915	Se establece el servicio telefónico comercial de Nueva York a San Francisco.
1927	Se establece experimentalmente la televisión.
1933	Edwin Armstrong demuestra la transmisión radial FM.
1936	Esquema hidroeléctrico de la presa Boulder con turbinas de 115000 h.p.
1946	Computadora Electrónica digital ENIAC.
1948	William Shockley, John Bardeen y Walter Brattain producen el primer transistor práctico.
1958	Primera transmisión de voz desde un satélite. Se inventa el láser.
1959	Invención del circuito integrado por Jack Kilby y Robert Noyce.
1963	Se forma el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos a partir del AIEE y el IRE.
1980	Primer cable de fibra óptica instalado en Chicago.
1987	Se demuestra la superconductividad.
1995	Se establece Internet.

Fuente: Circuitos Eléctricos. Dorf – Svoboda. 5ª Edición pág. 6. Alfaomega. [7]

2.2.1.2 Circuitos eléctricos y flujo de corriente

Un circuito eléctrico o una red eléctrica es una interconexión de elementos eléctricos unidos entre sí en una trayectoria cerrada de forma que pueda fluir continuamente una corriente eléctrica.

En un circuito eléctrico (ver figura 2.1) puede fluir una corriente. La corriente es la razón de cambio temporal de la carga que pasa por un punto dado. La carga es la propiedad intrínseca de la materia responsable de los fenómenos eléctricos. La cantidad de carga q puede expresarse en términos de la carga de un electrón, que es de -1.602×10^{-19} coulombs. Por tanto, -1 coulombs es la carga de 6.24×10^{18} electrones. La corriente cruza cierta área y se define como la carga expresada en coulombs (C).

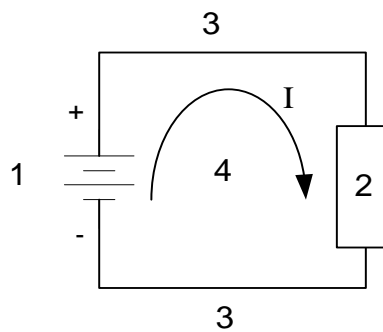


Figura 2.1 Circuito Eléctrico. 1: Fuente de Voltaje. 2: Resistencia del circuito. 3: Conductor 4: Sentido de circulación de la corriente

Antes de definir corriente se definirá carga.

Carga es la cantidad de electricidad responsable de los fenómenos eléctricos.

Corriente es la tasa de flujo de carga eléctrica por un punto dado. La unidad de corriente es ampere (A); un ampere es 1 coulomb por segundo.

Entonces la corriente puede expresarse como

$$i = \frac{dq}{dt} \quad (2.1)$$

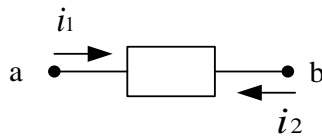


Figura 2.2 Flujo de corriente en el elemento de un circuito

En la figura 2.2 se ve que hay dos modos de asignar la dirección de la corriente que pasa por un elemento. La corriente i_1 es la tasa de flujo de cargas eléctricas del terminal a al terminal b. Por otro lado, la corriente i_2 es el flujo de carga eléctrica del terminal b al terminal a. Las corrientes i_1 e i_2 se parecen, pero son distintas. Tienen la misma magnitud, pero diferentes sentidos. Se observa que i_2 es el negativo de i_1 , y entonces

$$i_1 = -i_2$$

Si la corriente a través de un elemento es constante, se representara con la constante I . Ver figura 2.3.

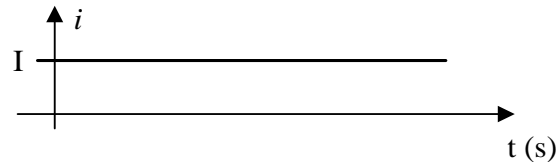


Figura 2.3. Corriente directa de magnitud I .

Una **corriente directa**, cd, circula siempre en un solo sentido, es decir, del polo negativo al positivo de la fuente de fuerza electromotriz (**FEM**) que la suministra. Esa corriente mantiene siempre fija su polaridad, como es el caso de las pilas y baterías

Una corriente variable con el tiempo, $i(t)$, puede tomar muchas formas, tales como una rampa, una senoide o una exponencial, como se muestra en la figura 2.4. La corriente senoidal, por ejemplo es una corriente alterna o ca (figura 2.4 (a)) y la rampa una corriente directa o DC (figura 2.4 (b)).

Una **corriente alterna**, ca, es una corriente de magnitud variable y cambia de signo alternadamente.

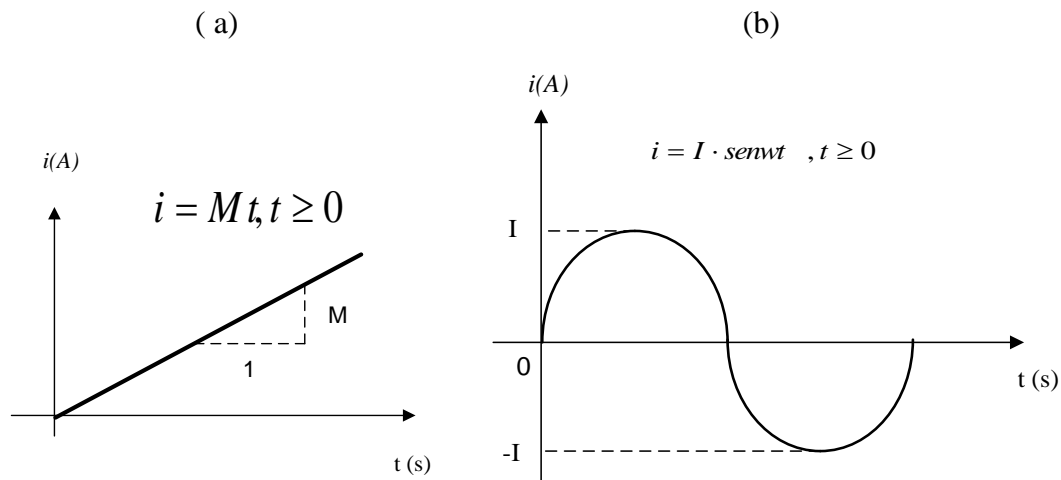


Figura 2.4. (a) Rampa con pendiente M . (DC) (b) Senoide. I es constante (AC)

Resistencia Eléctrica: simbolizada habitualmente como R , a la dificultad u oposición que presenta un elemento(resistor) al paso de una corriente eléctrica para circular a través de él. Su valor se expresa en ohmios, que se designa con la letra griega omega mayúscula, Ω .

Conductor: son todos aquellos materiales o elementos que permiten que los atraviese el flujo de la corriente o de cargas eléctricas en movimiento. [16]

El **voltaje, tensión o diferencia de potencial** es la “fuerza o empuje” que ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz (**FEM**) sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado, para que se establezca el flujo de una corriente eléctrica. La unidad del voltaje es el **volt (V)**. [17]

Observe, que en la definición de voltaje se nombra la palabra energía. Posteriormente se definirá energía y se explicara con más detalles lo que es el voltaje.

2.2.1.2 Sistemas de Unidades

Al representar un circuito y sus elementos, se debe definir un sistema de unidades consistente para las cantidades que participan en el circuito. En la reunión de 1960 de la Conferencia General de Pesas y Medidas, los representantes modernizaron el sistema métrico y crearon el *Système International d'Unités*, llamado comúnmente SI.

El SI es el Sistema Internacional de Unidades (*Système International d'Unités*).

En la tabla 2.2 se muestran las unidades fundamentales o básicas del SI.

Tabla 2.2 Unidades básicas SI

CANTIDAD	UNIDADES SI	
	NOMBRE	SIMBOLO
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Corriente eléctrica	Ampere	A
Temperatura termodinámica	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad luminosa	Candela	cd

Fuente: Circuitos Eléctricos. Dorf – Svoboda. 6ª Edición pág. 12. Alfaomega. [7]

Las unidades derivadas para otras cantidades físicas se obtienen combinando unidades fundamentales. La tabla 2.3 muestra las unidades derivadas más comunes.

Tabla 2.3. Unidades derivadas del SI

CANTIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	FORMULA	SIMBOLO
Aceleración lineal	metro por segundo por segundo	m/s^2	
Velocidad lineal	metro por segundo	m/s	
Frecuencia	Hertz	s^{-1}	Hz
Fuerza	Newton	$kg \cdot m/s^2$	N
Presión o esfuerzo	Pascal	N/m^2	Pa

Tabla 2.3 cont..

Densidad	kilogramo metro cúbico	por	kg/m^3	
Energía o trabajo	Joule		$\text{N} \cdot \text{m}$	J
Potencia	Watt		J/s	W
Carga eléctrica	Coulomb		$\text{A} \cdot \text{s}$	C
Potencial eléctrico	Volt		W/A	V
Resistencia eléctrica	Ohm		V/A	Ω
Conductancia eléctrica	Siemens		A/V	S
Capacitancia eléctrica	Farad		C/V	F
Flujo magnético	Weber		$\text{V} \cdot \text{s}$	Wb
Inductancia	Henry		Wb/A	H

Fuente: Circuitos Eléctricos. Dorf – Svoboda. 6ª Edición pág. 13. Alfaomega

La gran ventaja del SI es que incorpora un sistema decimal para relacionar cantidades mayores o menores con la unidad básica; las potencias de 10 se representan con prefijos estándar dados en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Prefijos SI

MULTIPLO	PREFIJO	SIMBOLO
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f

Fuente: Circuitos Eléctricos. Dorf – Svoboda. 6ª Edición pág. 13. Alfaomega [7]

2.2.1.3 Voltaje

Las variables básicas en un circuito eléctrico son la corriente y el voltaje. Estas variables describen el flujo de la carga a través de los elementos del circuito, y la energía necesaria para hacer que la carga se mueva (fluya). En la figura 2.5 se muestra la notación con la que describiremos un voltaje. En esa notación hay dos partes: un valor, que quizá se represente por el nombre de una variable, y una dirección asignada. El valor de un voltaje puede ser positivo o negativo. Su dirección está definida por sus polaridades (+, -). Se acostumbra decir que existe un voltaje a través de un elemento. La figura 2.5 muestra que hay dos maneras de indicar el voltaje a través de un elemento. El voltaje v_{ba} es proporcional al trabajo necesario para mover una carga positiva desde el Terminal a hasta el Terminal b. Por otro lado, el voltaje v_{ab} es proporcional al trabajo necesario para mover una carga positiva desde el terminal b hasta el terminal a. Los voltajes v_{ab} y v_{ba} se parecen, pero son distintos. Tienen la misma magnitud pero sus direcciones son opuestas. Esto quiere decir que:

$$v_{ab} = -v_{ba}$$

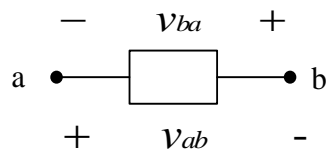


Figura 2.5. Voltaje a través de un elemento del circuito.

Al trabajar con v_{ba} , al Terminal b se le llama “terminal +”, o “terminal positivo”, y al terminal a se le llama “terminal -”, o “terminal negativo”. Por otro lado, cuando se habla de v_{ab} el Terminal a es el “terminal +” y el b es el “terminal -”.

El voltaje a través de un elemento es el trabajo necesario (energía necesaria) para mover una carga eléctrica unitaria y positiva desde el terminal - hasta el terminal +. La unidad de voltaje es el volt, **V**.

Ahora puede escribirse la ecuación del voltaje a través del elemento como

$$v = \frac{dw}{dq} \quad (2.2)$$

Donde v es el voltaje, w la energía y q la carga. Una carga de 1 coulomb entrega una energía de 1 joule al atravesar un voltaje de 1 volt.

2.2.1.4 Potencia y Energía.

La *energía* es una propiedad de todo cuerpo o sistema material en virtud de la cual éste puede transformarse, modificando su estado o posición, así como actuar sobre otros originando en ellos procesos de transformación. [28]

La energía puede tener distintos orígenes y, dependiendo de ellos se le denomina de una forma u otra:

- Energía cinética: Asociada al movimiento de los cuerpos.
- Energía potencial: Asociada a la posición dentro de un campo de fuerzas.
- Energía interna: Asociada a la temperatura de los cuerpos.
- Energía luminosa: Asociada a la radiación solar.

La potencia y la energía que se entregan a un elemento son de gran importancia. Por ejemplo, el rendimiento útil o luminosidad de un bombillo eléctrico puede expresarse en términos de potencia. Se sabe que un bombillo de 300 watt proporciona mayor nivel de iluminación que uno de 100 watt. También se sabe que al pagar una cuenta a la compañía suministradora de electricidad, pagan la energía eléctrica consumida durante cierto periodo de tiempo.

Para relacionar potencia y energía con tensión y corriente, se tiene que:

Potencia: Es la variación respecto del tiempo de entrega o absorción de la energía, medida en watt (W).

Esta relación se escribe como:

$$p = \frac{dw}{dt} \quad (2.3)$$

donde p es la potencia, en watt (W); w es la energía, en joules (J), y t es el tiempo, en segundos (s). De las ecuaciones, 2.1, 2.2 y 2.3 se desprende que:

$$p = \frac{dw}{dt} = \frac{dw}{dq} \cdot \frac{dq}{dt} = v \cdot i \quad (2.4)$$

La potencia p en la ecuación 2.4 es una cantidad que varía con el tiempo y se llama potencia instantánea. Así, la potencia absorbida o suministrada por un elemento es el producto de la tensión entre los extremos del elemento y la corriente a través de él.

La dirección de corriente y polaridad de tensión desempeñan un papel primordial en la determinación del signo de potencia. Por lo tanto, es importante que se preste atención a la relación entre la corriente i y la tensión v en la figura 1.8 a. La polaridad de tensión y dirección de corriente deben ajustarse a las que aparecen en la figura 1.8 a para que la potencia tenga signo positivo. Esto se conoce como convención pasiva de signos. Por efecto de la convención pasiva de signos, la corriente entra por la polaridad positiva de la tensión. En este caso, $p = +vi$ implica que el elemento está absorbiendo potencia. En cambio, si $p = -vi$, como en la figura 1.8b, el elemento está liberando potencia.

La potencia puede ser medida en cualquier instante de tiempo, mientras que la energía debe ser medida durante un cierto periodo, p.ej. un segundo, una hora o un año.

La potencia eléctrica media (activa) se puede expresar en función del voltaje y la corriente de la siguiente forma:

$$P = VxIxfp \text{ [watts, W]} \quad (2.5)$$

Donde V es voltaje en volt(V) e I es la corriente en ampere(A) y fp es el factor de potencia que depende del tipo de equipo eléctrico.

A la multiplicación del voltaje y la corriente se le denomina potencia aparente. Según la siguiente expresión:

$$S = V \times I, [\text{Volt-Ampere, VA}] \quad (2.6)$$

Factor de potencia (fp): Se define el factor de potencia como el cociente entre la potencia activa y la potencia aparente. En la ecuación 2.7 se muestra esta definición en forma matemática.

$$fp = \frac{P}{S} \quad (2.7)$$

Este factor es siempre menor igual a uno. En el caso de cocina eléctrica, plancha, calentador de agua, bombillo incandescente, secadores de cabello y otros el fp es igual a uno. Cuando son equipos de aire acondicionados, neveras, bombas de agua y otros el fp es menor que 1.

Considerando la potencia media o potencia activa P la ecuación 2.3 se convierte en

$$w = P \times t \quad (2.8)$$

Si t se mide en segundos, w tiene unidades watt-segundo (es decir, joules, J) en cambio, si t se mide en horas, w tiene unidades de watt-hora (Wh)

El ejemplo más común del uso de la energía es la que se consume en las casas a cambio de un pago la compañía de servicio de energía eléctrica. Esta energía se usa en las lámparas y aparatos domésticos. Por ejemplo, si se enciende un bombillo de 100 W por 1 hora, la energía consumida es $w = P \times t = (100 \text{ W}) (1 \text{ h}) = 100 \text{ Wh}$.

2.2.1.5 Potencia y Energía en el Sistema Eléctrico Nacional de Venezuela

Si bien es habitual referirse a de generación de energía -expresión impuesta ya por el uso- la energía no se genera sino que se transforma y se conserva, como lo establece el primer principio de la termodinámica. La energía eléctrica, por ejemplo, puede obtenerse por transformación de energía electroquímica como en el caso de las pilas eléctricas que utilizamos en nuestras linternas y radios portátiles, o a partir de la luz solar mediante paneles fotovoltaicos, o utilizando el viento para hacer girar un dínamo o un alternador con la ayuda de un molino. Estos métodos producen sólo pequeñas cantidades de energía eléctrica. Todas las grandes instalaciones generadoras de este tipo de energía se valen de turbinas y alternadores. Un chorro de algún fluido líquido o gaseoso se inyecta en las turbinas, donde incide sobre un sistema de álabes o paletas que hacen girar un eje, y éste, a su vez, alternadores que transforman la energía mecánica de rotación en energía eléctrica. En la turbina se sigue un proceso inverso al del mecanismo de un ventilador, y en el alternador, el proceso inverso al de un motor eléctrico. [12]

Los distintos tipos de centrales generadoras de electricidad utilizan diversos fluidos y fuentes capaces de proveerla energía necesaria a esos fluidos. La generación en gran escala se hace por medio de centrales térmicas, nucleares e hidroeléctricas.

Las centrales térmicas son de diverso tipo según utilicen turbinas de vapor, de gas, una combinación de ambas o generadores diesel. La fuente de energía es siempre de origen químico y en la mayoría de los casos consumen combustibles fósiles.

Las centrales con turbinas de vapor utilizan carbón, fuel-oil, gas natural, bagazo, etc., para generar el vapor de agua requerido. Los alternadores que se emplean pueden superar los 1.300 MW. En Venezuela según datos de la OPSIS 2008 hay plantas en turbovapor cuya capacidad instalada es de 4366 MW. [13]

Las centrales con turbinas de gas (se basan en un principio similar al de las usadas en los aviones a reacción) utilizan un chorro de gases generado por la combustión de gas-oil, diesel-oil o gas natural en presencia de aire inyectado a presión. Estas turbinas son capaces de poner en marcha alternadores de hasta 100 MW. En

nuestro país se dispone actualmente de equipos con capacidad instalada total de 3.165,34 MW. [13]

Las centrales de ciclos combinados reciben este nombre porque utilizan el alto calor residual propio de las turbinas de gas para generar vapor que se inyecta en turbinas secundarias. Se mejora así el rendimiento general del sistema. En Venezuela existen equipos instalados con capacidad instalada de 620 MW. [13]

Los generadores diesel son motores que accionan, por lo general, alternadores de pequeñas dimensiones. Funcionan con diesel-oil, gas-oil o gas natural. No participan en grandes sistemas eléctricos, pero son útiles en establecimientos rurales, industriales, equipos de emergencia, etc.

Las centrales nucleares también usan vapor como fluido, pero en este caso el agua se calienta mediante la energía liberada en procesos de fisión de núcleos atómicos.

En las centrales hidroeléctricas se utiliza como fluido el agua proveniente de cuencas hídricas. La energía cinética del agua será tanto mayor cuanto más importante sea la altura desde la que cae antes de entrar en la turbina. Más precisamente, la potencia suministrada es directamente proporcional a la altura del salto y al caudal de agua (figura 2.6). Las centrales hidroeléctricas más importantes de la República Bolivariana de Venezuela son las de Macagua I, II y III, Caruachi, Guri I y II, entre otras. Entre todas esas plantas hidroeléctricas, la capacidad instalada en potencia es de 14.597 MW. [13]

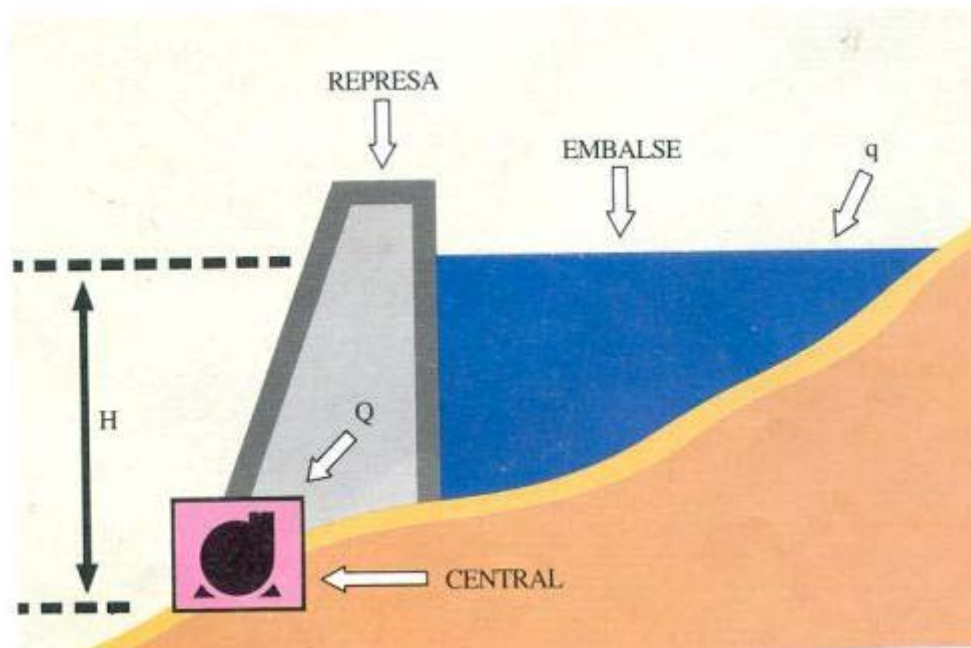


Figura 2.6. Representación esquemática de una instalación hidroeléctrica. La potencia de la central es proporcional al caudal de agua, Q , por la altura del salto, H . q es el caudal aportado por el río.

Fuente: [12]

2.2.1.6 Ley de Ohm

La ley de Ohm establece que el voltaje v a lo largo de un resistor directamente proporcional a la corriente i que fluye a través del resistor.

Esto es,

$$v \propto i \quad (2.8)$$

Ohm definió la constante de proporcionalidad de un resistor como la resistencia R .

$$v = iR \quad (2.9)$$

la cual es la forma matemática de la ley de Ohm. R en la ecuación (2.9) se mide en la unidad llamada ohm, designada como Ω . Así,

La resistencia R de un elemento denota su capacidad para resistirse al flujo de la corriente eléctrica; se mide en ohms (Ω). [19]

2.2.1.7 Efecto Joule.

Definición: Este efecto fue definido de la siguiente manera: "La cantidad de energía calorífica producida por una corriente eléctrica, depende directamente del cuadrado de la intensidad de la corriente, del tiempo que ésta circula por el conductor y de la resistencia que opone el mismo al paso de la corriente".

Matemáticamente se expresa como

$$Q = I^2 \times R \times t \quad (2.10)$$

donde Q es la cantidad de energía calorífica en joules(J) I es la intensidad de la corriente en ampere(A) y t tiempo en segundo(s).

La resistencia es el componente que transforma la energía eléctrica en energía calorífica, (por ejemplo un cocina eléctrica, una calentador de agua, una plancha, un secador de cabello, etc.).

2.2.1.7 Niveles de voltajes.

A continuación se muestra la tabla 2.5 con los rangos de niveles de voltajes usados en Venezuela.

Tabla 2.5 Calificación de los rangos de los niveles de voltaje o tensión.

Rango de Voltaje	Calificación
Nivel de tensión menor o igual a 1 kV	Baja Tensión
Nivel de Tensión mayor a 1 kV y menor a 69 kV	Media Tensión
Nivel de Tensión mayor a 69 kV	Alta Tensión

Fuente: Tensiones Normalizadas del Servicio Eléctrico, Fondonorma 159:2005. [20]

En la tabla 2.6 se muestran las Tensiones Normalizadas en Baja Tensión disponibles en Venezuela

Tabla 2.6 Tensiones Normalizadas en Baja Tensión.

Sistema		Tensión Nominal V	Campo de aplicación recomendado
Fases	No de Hilos		
Monofásico	2	120	Residencial
	3	120/240	Residencial, pequeño comercio y alumbrado público
	3	240/480	Alumbrado público y campos deportivos
	3	120/208	Residencial, comercial edificaciones públicas y pequeñas industrias.
Trifásico	4	208Y/120	Residencial, comercial edificaciones públicas y pequeñas industrias.
	3	240 Δ	Uso Restringido
	4	480Y/277	Comercial, edificios públicos e industrial
	3	480 Δ	Industrial
	3	600 Δ	Industrial

Nota: Los usuarios deben establecer contacto con la empresa de servicio correspondiente, a fin de conocer la tensión nominal que puede ser suministrada en la zona de utilización de campo.

Fuente: Tensiones Normalizadas del Servicio Eléctrico, Fondonorma 159:2005. [20]

2.2.2 BASES LEGALES.

El objeto de esta investigación como se indica en el capítulo I es desarrollar unos procedimientos técnicos y administrativos para la ejecución de proyectos de electrificación y alumbrado público dirigidos a las comunidades organizadas en mesas de energía, por lo que las bases legales fundamentales son las señaladas a continuación:

2.2.2.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela [3]

La constitución de la República Bolivariana de Venezuela señala en los siguientes artículos:

Artículo 2: “Venezuela se constituye en un estado democrático y social de Derecho y de Justicia...”.

Artículo 62: “Todos los ciudadanos y ciudadanas tienen el derecho de participar libremente en los asuntos públicos, directamente o por medio de sus representantes elegidos o elegidas.

La participación del pueblo en la formación, ejecución y control de la gestión pública es el medio necesario para lograr el protagonismo que garantice su completo desarrollo, tanto individual como colectivo. Es obligación del Estado y deber de la sociedad facilitar la generación de las condiciones más favorables para su práctica”.

Artículo 70: “Son medios de participación y protagonismo del pueblo en ejercicio de su soberanía... la asamblea de ciudadanos y ciudadanas cuyas decisiones serán de carácter vinculante...”.

Artículo 184: “La ley creará mecanismos abiertos y flexibles para que los Estados y los Municipios descentralicen y transfieran a las comunidades y grupos vecinales organizados los servicios que éstos gestionen previa demostración de su capacidad para prestarlos, promoviendo: ...6. La creación de nuevos sujetos de descentralización a nivel de las parroquias, las comunidades, los barrios y las vecindades a los fines de garantizar el principio de la corresponsabilidad en la gestión pública de los gobiernos locales y estatales y desarrollar procesos autogestionarios y cogestionarios en la administración y control de los servicios públicos estatales y municipales”...

Estos artículos de la constitución, tienen relación con la investigación, ya que en las mesas de energía las comunidades hacen protagonismo en relación con la ejecución de proyectos comunitarios. Por otro lado, en el artículo 184 donde dice: ... los Estados ... transfieran a las comunidades y grupos vecinales organizados los servicios que éstos gestionen previa demostración de su capacidad para prestarlos, fundamenta la investigación, ya que con esta herramienta las comunidades se podrán capacitar para gestionar los proyectos comunitarios de electrificación y alumbrado público.

2.2.2.2 Ley Orgánica de los Consejos Comunales.

La Ley Orgánica de los Consejos Comunales establece en cuanto a la conformación de la Unidad Ejecutiva lo siguiente:

Conformación de la Unidad Ejecutiva

Artículo 28. La Asamblea de Ciudadanos y Ciudadanas elige el número de voceros postulados o voceras postuladas de acuerdo a la cantidad de comités de trabajo u otras organizaciones comunitarias que existan o se conformen en la comunidad, tales como: Comité de economía comunal, Comité de seguridad y defensa integral, Comité de mesa técnica de agua, Comité de mesa técnica de energía y gas, Comité de educación, cultura y formación ciudadana, entre otros. [21]

En esta misma ley en su artículo 4.7 define los Proyectos Comunitarios como el conjunto de actividades concretas orientadas a lograr uno o varios objetivos, para dar respuesta a las necesidades, aspiraciones y potencialidades de las comunidades. Los proyectos deben contar con una programación de acciones determinadas en el tiempo, los recursos, los responsables y los resultados esperados.[21]

De acuerdo a lo indicado en esta Ley, fundamenta la creación de las Mesas Técnicas de Energía y gas, encargados de gestionar los proyectos comunitarios en el área de electricidad y gas.

2.2.2.3 Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior

De acuerdo a lo que establece el Artículo 7 parte 4 de La Ley del Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior el cual reza: “El servicio Comunitario tiene como fines: 4. Integrar las instituciones de educación superior con la comunidad, para contribuir al desarrollo de sociedad venezolana”.

2.2.2.4 Fundamentos legales y Estratégicos del Proyecto Mesas de Energía. [11]

El Proyecto Mesas de Energía se sustenta en los principios establecidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, y demás Leyes, Decretos y Reglamentos que contemplan la participación protagónica y la corresponsabilidad de los ciudadanos y ciudadanas en el ejercicio de sus derechos políticos, sociales y económicos:

Ley Orgánica del Poder Municipal

Titulo VI

De la Participación Protagónica en la Gestión Social. Art (s) del 253 al 279

- Gestión Pública Municipal.
- Elaboración de presupuestos y proyectos participativos.
- Formación ciudadana.
- Contraloría Social.
- Medios de participación del pueblo.

Ley Contra la Corrupción

Artículo 3. Sin perjuicio de lo que disponga la Ley del Estatuto de la Función Pública, a los efectos de esta Ley se consideran funcionarios o empleados públicos a:

...

3. A cualquier otra persona en los casos previstos en esta Ley. A los fines de esta Ley, deben considerarse como directores y administradores, quienes desempeñen funciones tales como: ... b) Participen con voz y voto en comités de: compras, licitaciones, contratos, negocios, donaciones o de cualquier otra naturaleza, cuya actuación pueda comprometer el patrimonio público... d) Movilicen fondos del ente u organismos depositados en cuentas bancarias.

Artículo 4. Se considera patrimonio público aquel que corresponde por cualquier título a:

...

10. Las sociedades de cualquier naturaleza en las cuales las personas a que se refieren los numerales anteriores tengan participación en su capital social, así como las que se constituyen con la participación de aquéllas.

11. Las fundaciones y asociaciones civiles y demás instituciones creadas con fondos públicos o que sean dirigidas por las personas a que se refieren los numerales anteriores, o en las cuales tales personas designen sus autoridades, o cuando los aportes presupuestarios o contribuciones efectuadas en un ejercicio presupuestario por una o varias de las personas a que se refieren los numerales anteriores representen el cincuenta por ciento (50%) o más de su presupuesto.

Se considera igualmente patrimonio público, los recursos entregados a particulares por los entes del sector público mencionados en el artículo anterior, mediante transferencias, aportes, subsidios, contribuciones o alguna otra modalidad similar para el cumplimiento de finalidades de interés o utilidad pública, hasta que se demuestre el logro de dichas finalidades. Los particulares que administren tales recursos estarán sometidos a las sanciones y demás acciones y medidas previstas en esta Ley y en la Ley Orgánica de la Contraloría General de la República y del Sistema Nacional de Control Fiscal.

2.3 DEFINICION DE TERMINOS:

Conductor: Elemento metálico, generalmente cobre o aluminio, permeables al paso de la corriente eléctrica y que, por lo tanto, cumplen la función de transportar la los electrones de un extremo al otro del conductor. Los materiales que no poseen esta cualidad se denominan aislantes.

Energía eléctrica: se produce como resultado de una diferencia de potencial entre dos puntos, estableciéndose así entre ellos una corriente eléctrica y obteniéndose un trabajo.

Vatio: Es la unidad básica de potencia eléctrica.

Kilovatio: Unidad de potencia eléctrica equivalente a 1.000 vatios.

Megavatio: Unidad de potencia eléctrica que equivale a un millón de vatios.

Central hidroeléctrica: Es aquella que se utiliza para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la energía potencial del agua embalsada en una presa

situada a más alto nivel que la central. El agua se lleva por una tubería de descarga a la sala de máquinas de la central, donde mediante enormes turbinas hidráulicas se produce la generación de energía eléctrica en alternadores.

Central termoeléctrica: Es una instalación empleada para la generación de energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de calor, normalmente mediante la combustión de algún combustible fósil como petróleo, gas natural o carbón. Este calor es empleado por un ciclo termodinámico para mover un alternador y producir energía eléctrica.

Energía calorífica: Energía que se transfiere en forma de calor. El calor se transmite entre cuerpos que se encuentran con distinta temperatura y que se ponen en contacto. Se dice que se alcanza el equilibrio térmico cuando la temperatura de ambos se iguala. Su unidad de medida es la caloría.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se señala el procedimiento metodológico para la realización del proyecto de investigación.

3.1 Procedimiento Metodológico

En primer lugar se realizó una revisión bibliográfica para seleccionar lo concerniente al área técnica que se incluyó en el proyecto, respecto a: conceptos básicos de electricidad, materiales eléctricos usados en Baja Tensión y Media Tensión y potencia de los equipos electrodomésticos. Respecto a los materiales eléctricos usados en Baja Tensión y Media Tensión se tomaron fotos de estos materiales utilizados en el Proyecto: Adecuación en las Redes de AT y BT y alumbrado público en la comunidad Sabana del Medio Municipio San Diego Estado Carabobo.

En segundo lugar se revisaron los fundamentos legales y procedimientos administrativos de la conformación de las mesas de energía. Esto se realizó en forma bibliográfica y con la experiencia llevada a cabo por la Mesa de Energía No 72 del Sector Sabana del Medio, Municipio San Diego, Estado Carabobo.

Por último se recopiló la información y se desarrolló los procedimientos técnico y administrativo para la ejecución de proyectos comunitarios de electrificación y alumbrado público dirigido a las comunidades organizadas en mesas de energía.

CAPITULO IV

PROCEDIMIENTOS TECNICO-ADMINISTRATIVOS PARA LA EJECUCION DE PROYECTOS DE ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO PÚBLICO DIRIGIDOS A LAS COMUNIDADES ORGANIZADAS EN MESAS DE ENERGIA

4.1 INTRODUCCION.

Estos procedimientos técnicos administrativos están dirigidos a las comunidades para que se organicen en mesas Técnica de Energía, el cual es un comité del consejo comunal, y así gestionar los recursos y ejecutar los proyectos de electrificación y alumbrado público.

La información está basada en el análisis documental y en la experiencia realizada autor en la Mesa de Energía N° 72 de la comunidad Sabana del Medio del Municipio San Diego.

Como inicio a este trabajo se incluye información sobre algunos conceptos básicos electricidad, el enfoque a ahorro energético, identificación de materiales eléctricos y de protección en circuitos residenciales.

Posteriormente se elaboraran los procedimientos técnicos y administrativos para la conformación de las mesas de energía, la formulación de proyectos comunitarios y obtención de los recursos, la ejecución del proyecto de electrificación y los procedimientos para la selección de materiales eléctricos de BT y MT y compra de los mismos.

4.2 Conceptos básicos de electricidad

4.2.1 Variables eléctricas

De acuerdo a las definiciones realizadas en el capítulo II, en la Tabla 4.1 se muestra las variables eléctricas con sus características principales.

Tabla 4.1 Variables eléctricas

Variable	Símbolo de la Variable	Nombre de la Unidad	Formula	Símbolo de la Unidad
Corriente	I	ampere		A
Voltaje	V	volt		V
Potencia	P	watt	$V \times I \times fp$	W
Tiempo	t	segundo		s
Potencia Aparente	S	Volt-ampere	$V \times I$	VA
Energía	w	watt-hora	$P \times t$	Wh
Resistencia eléctrica	R	ohmios	V/I	Ω

Fuente: Propia del autor

En la tabla 4.1 se muestra que la potencia es el producto del voltaje(valor RMS) por la Corriente (valor RMS) por fp, este último fp es el factor de potencia.

4.2.2 Ley de Ohm: La ley de Ohm establece que el voltaje v a lo largo de un resistor de resistencia R es la multiplicación de la corriente i que fluye a través del resistor por la resistencia R.

$$V = Rxi \quad (4.1)$$

4.2.3 Efecto Joule: Este efecto fue definido de la siguiente manera: "La cantidad de energía calorífica producida por una corriente eléctrica, depende directamente del cuadrado de la intensidad de la corriente, del tiempo que ésta circula por el conductor y de la resistencia que opone el mismo al paso de la corriente".

Matemáticamente se expresa como

$$Q = I^2 \times Rxt \quad (4.2)$$

donde Q es la cantidad de energía calorífica en joules(J) I es la intensidad de la corriente en ampere(A) y t tiempo en segundo(s).

Este efecto Joule se presenta en los elementos que tienen asociado a ellos una resistencia, en la que se transforma la energía eléctrica en energía calorífica, (por ejemplo un cocina eléctrica, un calentador de agua, una plancha, un secador de cabello, una parrillera eléctrica, en el bobinado de un motor eléctrico, etc).

4.2.3 Cortocircuitos

Los cortocircuitos tienen su origen en la unión de dos conductores, en donde entre ellos hay una diferencia de potencial o voltaje y la resistencia entre ellos es muy pequeña con tendencia a cero. Por ejemplo, un cortocircuito se da cuando se une con un elemento conductor el polo positivo y el negativo de una batería.

4.3 FORMAS DE GENERAR ELECTRICIDAD.

Los distintos tipos de centrales generadoras de electricidad utilizan diversos fluidos y fuentes capaces de proveerla energía necesaria a esos fluidos. La generación se hace a través de generadores hidroeléctricos, termoeléctricos, eólico entre otros.

Generadores hidroeléctricos: Las centrales hidroeléctricas se utilizan como fluido el agua proveniente de cuencas hídricas. La energía cinética del agua será tanto mayor cuanto más importante sea la altura desde la que cae antes de entrar en la turbina. Esta energía es limpia.

Generadores Termoeléctrico: Las centrales térmicas son de diverso tipo según utilicen turbinas de vapor, de gas, una combinación de ambas o generadores diesel. La fuente de energía es siempre de origen químico.

Energía eólica: Es la energía obtenida del viento, es decir, aquella que se obtiene de la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire y así mismo las vibraciones que el aire produce.

Energía solar: Es la energía obtenida directamente del Sol. La radiación solar incidente en la Tierra puede aprovecharse, por su capacidad para calentar, o directamente, a través del aprovechamiento de la radiación en dispositivos ópticos o de otro tipo. Es un tipo de energía renovable y limpia.

4.4 POTENCIA Y ENERGIA EN LOS EQUIPOS ELECTRICOS EN EL SECTOR RESIDENCIAL.

En la tabla 4.3 se muestra la potencia de algunos equipos eléctricos que normalmente se encuentran en el sector residencial.

Tabla 4.3 Potencia típicas de equipos en una vivienda

No	Equipo	POTENCIA (W)
1	Aspiradora	400
2	Bombillo incandescente	60,75, 100 o 150
3	Aire acondicionado 7000 BTU	700
4	Aire acondicionado 12000 BTU	1200
5	Aire acondicionado 18000 BTU	1800
6	Computador	400
7	Bombillos luz Compacta (Ahorradores)	11-25 W
8	Batidora	150
9	Cafetera eléctrica	600

Tabla 4.3 cont...

10	Calentador de agua 30 litros	800
11	Calentador de agua 50 litros	1100
12	Calentador de agua 50 litros	1500
13	Cocina eléctrica 2 unidades	3000
14	Cocina eléctrica 4 unidades	6000
15	Computador	400
16	Congelador	350
17	Ducha eléctrica	1400
18	Equipo de sonido completo	300
19	Extractor de aire	50
20	Hidroneumático	750
21	Horno Convencional (máximo)	4500
22	Horno de Microondas	800-1200
23	Lavaplatos	1500
24	Lavadora de ropa	500
25	Licuada	100
26	Máquina de afeitar	10
27	Máquina de coser	75
28	Motor bomba de agua 2 hp	1500
29	Nevera mediana 14 pies	560
30	Plancha Normal	1000

Tabla 4.3 cont...

31	Plancha a vapor	1500
32	Pulidora de piso	250
33	Secador de cabello	750
34	Secadora de Ropa	5000
35	Tostiarepas	1250
36	Tostadora	1100
37	Ventilador, varía entre	50-100

Fuente: Tabla realizada en base al simulador de www.eleval.com [23] y del Libro Canalizaciones eléctricas residenciales de Oswaldo Penissi [24]

Obsérvese que hay equipos de potencias considerables, como por ejemplo: Calentadores de agua, plancha, secadora, cocinas eléctricas, etc.

En la tabla 4.4 se muestra el consumo de energía de algunos equipos de acuerdo a la cantidad de tiempo que permanezca encendidos. En esta tabla la Energía es:

$$Energia = Cantidad \times Potencia \times tiempo \quad (4.3)$$

En el caso de que el tiempo este en minutos, se transforma el tiempo a horas, de la siguiente forma:

$$tiempo \text{ en horas} = \frac{tiempo \text{ en minutos}}{60} \quad (4.4)$$

Tabla 4.4. Consumo diario de energía de algunos equipos

Equipo	Cantidad	Potencia (W)	tiempo(h)	Energía (Wh)
Bombillo Incandescente	5	100	5	2500
Bombillo Ahorradores	5	22	5	550
Calentador de agua 50 litros	1	1500	1/4	375
Plancha Normal	1	1000	1/6	166.67
Secador de Cabello	1	750	1/4	187.5
Horno de microondas	1	1200	1/10	120
Cocina eléctrica 2 unidades	1	3000	3/4	2250
Secadora de Ropa	1	5000	1	5000
Tostiarepas	1	1250	1/6	208.33
Nevera mediana 14 pies	1	560	4	2240*
Aire acondicionado 12000 BTU	1	1200	5	6000**

Fuente: Propia del autor

*El consumo de energía de la Nevera depende de varios factores como: temperatura de enfriamiento en el que se gradúa, de la cantidad de tiempo que permanezca cerrada o abierta, temperatura de los alimentos que se introducen en la nevera, entre otros.

**El consumo de energía de los aires acondicionados depende de la temperatura del termostato, del nivel de enfriamiento que se desea, si se deja abierta la puerta del espacio a enfriar, entre otros.

Con el ejemplo mostrado en la tabla 4.4 y con referencia de la tabla 4.3, se resume que hay equipos eléctricos que deben usarse con menos frecuencia o si es posible buscar alternativas de sustituir esos equipos por otro de menor potencia.

Recuerde que la Energía depende de la potencia y del tiempo en la cual los equipos estén conectado, por lo debemos hacer lo necesario para ahorrar energía.

4.5 CONSIDERACIONES A TOMAR EN CUENTA PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA.

Algunas recomendaciones para el ahorro energético son las siguientes:

1.- Al seleccionar o construir su vivienda, cerciórese que tenga suficiente ventilación e iluminación natural. Pintarlas con colores claros, ello favorece a usar menos energía por iluminación.

2.- Reemplazar los bombillos incandescente (luz amarilla) por bombillos ahorradores de energía (luz blanca). Estos bombillos consumen aproximadamente el 20% de la energía que consumen los incandescente, además que son menos caliente.

3.- Usar neveras de alta eficiencia. Las neveras de las antiguas consumen más energía que las nuevas. Mantener las neveras bien cerradas y disminuir el número de veces que se abren. El abrir excesivo la nevera hace que el compresor trabaje más para mantener la temperatura baja, y por lo tanto aumenta el consumo de energía.

4.- Usar solo los bombillos necesarios para la iluminación de los espacios y apagarlos cuando no se requieran.

5.- Mantener los cuartos cerrados cuando tienen aire acondicionado y encenderlo solo cuando hay personas. Colocar la temperatura del termostato en 22 °C a 24°C, que

es una temperatura fresca y sin exceso de frío. Tratar de utilizar la ventilación e iluminación natural.

6.- Si requiere usar calentadores de agua y secadora de ropa, usarlos a gas que ya están en el mercado. Una secadora eléctrica consume en una hora 5 kWh equivalente a lo que consume 250 bombillos ahorradores de 20 W de potencia.

7.- Si dispone de calentadores eléctricos, apagarlos luego de usarlos.

8.- Para planchar acumule la ropa.

9.- Use cocina y hornos a gas en vez de eléctrica. En caso de tenerlos, usarlos la menor cantidad de tiempo posible.

10.- Evite el uso excesivo de tostadoras, tostiarepas, parrilleras eléctricas, horno de microondas, etc.

11.- Use carga completa en las lavadoras y secadoras. Pero no se exceda, ya que el motor de la lavadora trabajara mas forzado y por lo tanto consumirá más energía. En cuanto a la secadora, al exceder la carga, la ropa saldrá más arrugada y por lo tanto necesitara más energía para plancharla.

12.- Y por supuesto, ahorremos agua en cada actividad que realicemos donde se requiera el preciado liquido.

Estas son algunas recomendaciones que podemos tomar en cuenta y algunas otras para el ahorro energético.

¡AHORRAR ENERGIA Y AGUA ES CORRESPONSABILIDAD DE TODOS!

4.6 MATERIALES ELECTRICOS PRINCIPALES USADOS EN UNA INSTALACION ELECTRICA RESIDENCIAL.

Existen materiales eléctricos usados en una instalación eléctrica residencial, entre los cuales están: cables, Breaker (Interruptor termo magnético), tuberías, cajetines, fusibles, tableros eléctricos, entre otros. Todos estos materiales cada uno tiene su función, pero los componentes principales de una instalación eléctrica residencial, son los cables y los dispositivos de protección, entre los cuales, en la actualidad los más usados son los Breakers o Interruptores termo magnéticos.

4.6.1 Cables: Está formado por un elemento aislante que cubre al conductor, el cual es el medio a través del cual se transporta la energía eléctrica y como tal es un elemento imprescindible en toda instalación eléctrica del tipo que sea. Los metales empleados en conductores para cables eléctricos para baja tensión son el cobre y el aluminio.[22]

La capacidad de corriente que tiene un cable depende del área de la sección transversal, en otras palabras, depende de lo grueso o delgado que sea el conductor. A mayor área (más grueso) mayor corriente puede circular por ese cable sin dañarlo, y menor área (más delgado) menos corriente. Los cables se clasifican por calibre, ese número tiene orden en forma contraria a la capacidad de corriente. Por ejemplo, el calibre # 12 tiene capacidad para 25 ampere(A) y el # 10 para 35 A.

En la Tabla 4.5 se muestra la capacidad de corriente de un cable de Baja Tensión que está construido de cobre blando y se usa en instalaciones interiores y exteriores en tuberías y aplicaciones industriales.

Tabla 4.5 Capacidad de corriente de un cable THW – 600 V.

Calibre	Capacidad(A) al Aire a 60°C	Capacidad(A) canalizados a 60°C
14	30	20
12	35	25
10	50	35
8	70	50
6	95	65

Fuente: www.iconel.com [26]

En la figura 2.4 se muestra la imagen de un cable # 10.



Figura 4.4 Cable THHN # 10
Fuente: Fotografía tomada por el autor.

4.6.2 Interruptores Termomagneticos:

Todos los conductores deben ser protegidos contra los efectos de la sobreintensidad o sobrecarga. Una sobreintensidad o sobrecarga es cuando circula una corriente por un conductor mayor a la capacidad de corriente del conductor. Por ejemplo, si por un cable # 12 canalizado circula una corriente de 30 A, es una sobreintensidad (Ver Tabla 4.5).

Los interruptores termomagneticos (Breakers) cumplen con la función de proteger al conductor de sobreintensidades y también para abrir el circuito cuando hay un cortocircuito. Existen de un polo, dos polos y tres polos.

De tal forma que debe seleccionarse el Breakers de acuerdo a la capacidad de corriente que tenga el conductor, que previamente se ha seleccionado por la corriente de los equipos alimentados por ese conductor.

Por ejemplo, una secadora de 5000 W, con voltaje de operación 220 V, la corriente se determina así:

$$I = \frac{P}{V \times fp} \quad (4.5)$$

Donde $P = 5000 \text{ W}$, $V = 220 \text{ V}$ y $fp = 1$, al calcular la corriente $I = 22.73 \text{ A}$, entonces se requiere dos cable # 12 con un breakers de dos polos de 25 A.

Si se tienen varios equipos en una vivienda, para la determinación de la corriente existe un procedimiento que incluye diversos factores. Este procedimiento se

explica, en el libro *Canalizaciones eléctricas residenciales* del Ingeniero Oswaldo Penissi[24], en el Código Eléctrico Nacional, entre otras bibliografías.

En la Figura 4.5 se muestra la imagen de un Breakers de un polo de 20 A.



Figura 4.5 Breaker de un polo de 20 A.

Fuente: Fotografía tomada por el autor.

4.7 PROCEDIMIENTOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVO PARA LA EJECUCION DE PROYECTOS DE ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO PÚBLICO REALIZADOS POR LAS COMUNIDADES ORGANIZADAS EN MESAS DE ENERGIA.

Antes de indicar cuáles son los procedimientos y debido a que los proyectos eléctricos que han de ejecutar las comunidades son relacionados a los sistemas de Baja Tensión y Media Tensión, en la tabla 4.6 se indica una calificación de los rangos de niveles de voltajes, donde 1 kV es igual a 1000 V (Un mil voltios).

Tabla 4.6 Calificación de los rangos de los niveles de voltaje o tensión.

Rango de Voltaje	Calificación
Nivel de tensión menor o igual a 1 kV	Baja Tensión
Nivel de Tensión mayor a 1 kV y menor a 69 kV	Media Tensión
Nivel de Tensión mayor a 69 kV	Alta Tensión

Fuente: Tensiones Normalizadas del Servicio Eléctrico, Fondonorma 159:2005. [20]

Específicamente los niveles de tensión usados en BT son 120 V, 208 V y 240 V, de los cuales se harán referencia los materiales requeridos para sus redes. En cuanto a MT el nivel usado es de 13.800 V.

Otro aspecto a señalar antes de entrar a los procedimientos, es el organigrama de funcionamiento de las Mesas de Energía. En el Anexo 2 se muestra la ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y FUNCIONAL DEL PROYECTO MESAS DE ENERGÍA.

Ahora bien, en cuanto a los procedimientos tanto técnicos como administrativos, los mismos se van llevando a cabo dependiendo del paso en el cual estén para la ejecución de proyectos de electrificación y alumbrado público. Como primera parte se indicara cuales son los pasos para la conformación de las Mesas Técnica de energía y las funciones de cada uno de los miembros, posteriormente se indicara como se formula el proyecto y se gestionan los recursos, seguidamente los pasos a seguir para la

ejecución del proyecto y por ultimo un resumen en forma de diagrama de flujo de los pasos a seguir para la ejecución del tipo de proyecto antes mencionado. Estos procedimientos tienen sustento en el Instructivo ujde Mesas de Energía[11] y en la experiencia del autor en la ejecución del proyecto: Adecuación en las Redes de AT Y BT y alumbrado público en la comunidad Sabana del Medio, municipio San Diego Estado Carabobo realizado por la Mesa de Energía # 72 Sabana del Medio.

4.7.1 Pasos para la conformación de la Mesa Técnica de Energía

1.- Constitución del Equipo de Trabajo Institucional.

Este equipo es constituido por la Coordinación Estatal de Mesas de Energía.

Considerando las metas establecidas en el Plan Operativo Anual de las Mesas de Energía, el equipo debe elaborar un Plan de Acción con sus respectivas metas y cronograma.

Este equipo de trabajo institucional debe seleccionar prioritariamente las comunidades tradicionalmente excluidas, con mayores problemas de servicio, que requieran atención inmediata y que sean estratégicas para promover el desarrollo endógeno y la defensa de la soberanía nacional.

2.- Evaluación Previa del Servicio (Pre diagnóstico).

Seleccionadas las comunidades, elaborado el Plan de Acción y antes de iniciar las actividades directamente en la comunidad, el equipo de trabajo debe realizar una primera caracterización de las condiciones del servicio (electricidad o gas) a fin de establecer una tipología previa de los problemas más relevantes que afectan a las comunidades seleccionadas.

3.-Abordaje Comunitario y Constitución del Equipo Promotor de la Comunidad.

Trata sobre el proceso de acercamiento con los líderes naturales de las comunidades seleccionadas para la constitución de las Mesas de Energía, entre cuyas personas destacan: integrantes del Frente Francisco de Miranda, Consejos Comunales,

Comité de Tierras Urbanas y Rurales, Mesas Técnicas de Agua, Comités de Protección Social, Organizaciones Sociales de Base, Líderes y/o Voluntades Individuales preocupadas por la problemática de su comunidad, Comunidades Educativas, Casas de Alimentación, etc. Estos contactos deben servir para la conformación de la Red de Colaboradores y los Equipos Promotores de las Mesas de Energía, cuyos integrantes conjuntamente con los Promotores Sociales designados por la Coordinación Estatal tendrán la misión de organizar la convocatoria de la Asamblea Comunitaria para la conformación de las Mesas de Energía. Para ello, se contará con la asistencia técnica y logística de las Empresas Públicas de Servicio Energético de Electricidad y Gas.

El Equipo Promotor debe formular un plan de trabajo orientado a:

- Difundir entre los habitantes de la comunidad el objeto, los fundamentos, alcance y pasos para la implantación de las Mesas de Energía.
- Elaborar el croquis del área geográfica de la comunidad.
- Realizar el censo demográfico, socioeconómico y de capacidades técnicas y profesionales de la comunidad.
- Convocar a la Asamblea Comunitaria donde se someta a consideración de la comunidad la propuesta sobre Mesa de Energía y la designación de los integrantes de las Comisiones.

Experiencia del autor: En cuanto a la conformación del equipo promotor para la conformación de la mesa de energía de Sabana del Medio, se realizó una asamblea de ciudadanos y ciudadanas para designar la comisión promotora y electoral. En esa asamblea se levanta un acta (ver anexo 3). La comisión promotora se encargó de divulgar, visitando a algunas personas para que formaran parte en la elección de los miembros de la mesa de energía. Convoco a la asamblea comunitaria siguiendo lo indicado en el siguiente punto, para la elección de los miembros de las mesas de energía, en donde en este paso debe cumplir sus funciones la comisión electoral.

4.- Convocatoria de la Asamblea Comunitaria.

Para la efectiva realización de esta actividad se recomienda cuidar los siguientes aspectos:

- Logística: Gestionar los recursos necesarios, tales como: papelería, diseño y distribución de volantes, trípticos, pancartas, transporte, sonido, video proyector, pantalla de proyección, computadora, rotafolios, marcadores, refrigerio, acta de instalación, etc.
- Definición del Sitio y/o Local de Reunión: Sobre el particular se recomienda la escogencia de lugares de fácil acceso y equidistantes a los sitios de residencia de los potenciales participantes a la Asamblea Comunitaria.
- Definición del Día y Hora.
- Programación: Este aspecto exige de la organización de un plan de actividades para orientar el desarrollo de la asamblea y evitar así su dispersión en otros aspectos que no forman parte de la agenda del momento.
- La convocatoria a la comunidad para la Asamblea Constitutiva debe hacerse por lo menos con siete (07) días de anticipación.
La convocatoria debe hacerse extensiva formalmente mediante oficio a las instancias del gobierno local, a los representantes de las instituciones y a los integrantes de la Red de Colaboradores.

5.- Asamblea Constitutiva o Constituyente y aprobación del Acta y los Estatutos de la forma organizativa (Cooperativa, Empresa Comunitaria o Asociación Civil Comunitaria) de la Mesa de Energía.

Se requiere de las siguientes actividades para dejar constancia de su realización:

- Dar a conocer los objetivos, fundamentos y alcance de las Mesas de Energía por parte del Equipo Promotor.
- Decidir la forma organizativa (Cooperativa, Empresa Comunitaria, Asociación Civil Comunitaria, etc.), que le permita a la Mesa de Energía tener personalidad jurídica propia, de acuerdo con las formalidades legales aun vigentes, para la obtención del Registro de Información Fiscal (RIF), apertura y movilización de cuentas bancarias, la adquisición de bienes y la contratación de obras y servicios, etc.

- Elegir a los cinco (05) voceros y voceras que formarán parte de la Comisión de Contraloría Social.

Observación: Si existe Consejo Comunal legalmente constituido de acuerdo a Ley Orgánica de los Consejos Comunales, la unidad de Contraloría Social es la Comisión de Contraloría Social.

- Elegir los voceros y voceras que formarán parte de la Comisión de Gestión Económica y Financiera: cinco (05) Responsables de Ejecución, cinco (05) Responsables de Administración y uno o dos (01-02) Responsables del Depósito de Materiales y Equipos de los Proyectos Comunitarios. Las personas electas en estas comisiones formarán el Consejo de Voceros y Voceras de la Mesa de Energía.

Observación: Si existe Consejo Comunal legalmente constituido de acuerdo a Ley Orgánica de los Consejos Comunales, la unidad de Gestión Financiera son los Responsables de Ejecución.

- Aprobar y suscribir el Acta Constitutiva de la Mesa de Energía.

Nota: En el Anexo 4 se muestra la copia del acta de asamblea constitutiva de la mesa de energía de la comunidad Sabana del Medio.

- Registro y Documentación de Experiencias, lo cual pasa por la utilización de equipos de video, cámaras fotográficas, grabadoras, etc., para dejar constancia del proceso participativo relacionado con la conformación y desarrollo de la Mesa de Energía, permitiéndonos la posibilidad de mostrar y compartir las diferentes experiencias de participación social en beneficio de las comunidades.

Para ser electo como vocero o vocera de la Comisión de Contraloría Social o de la Comisión de Gestión Económica y Financiera se requiere:

- Ser habitante de la comunidad con al menos seis (6) meses de residencia en la misma, salvo en comunidades recién constituidas y por razones de fuerza mayor.
- Mayor de edad.
- Disposición y tiempo para el trabajo comunitario.
- Estar inscrito en el Registro Electoral Permanente.

- No ocupar cargos de elección popular.
- No ser funcionario o trabajador de las Empresas Públicas o Privadas de Servicios de Electricidad o Gas.

6.- Reunión sobre Mecanismos de Funcionamiento de las Comisiones de la Mesa de Energía.

Una vez constituida la Mesa de Energía en asamblea comunitaria es necesario para cada Comisión decidir acerca de su funcionamiento interno y el plan de acción inmediato que debe incluir la organización y realización del diagnóstico participativo.

Funciones de la Comisión Contraloría Social

- Dar seguimiento a las actividades administrativas y de funcionamiento ordinario de la Mesa de Energía.
- Ejercer la coordinación en materia de contraloría social comunitaria en servicios energéticos de electricidad y gas.
- Ejercer el control, fiscalización y vigilancia de la ejecución del plan de desarrollo energético comunitario de electricidad y gas.
- Ejercer el control, fiscalización y vigilancia del proceso de consulta, planificación, desarrollo, ejecución y seguimiento de los proyectos comunitarios de electricidad y gas.
- Rendir cuenta pública de manera periódica, según lo disponga el Instructivo de Mesas de Energía y lo decida la Asamblea Comunitaria.

Funciones de la Comisión de Gestión Económica y Financiera

- Presentar ante la Coordinación Nacional, la declaración jurada de patrimonio.
- Formular proyectos comunitarios para garantizar, con los propios recursos de la comunidad y el apoyo de las instituciones públicas, el suministro de energía eléctrica y gas de forma segura, confiable, solidaria, equitativa y universal.

- Administrar los recursos financieros y no financieros generados, captados o asignados por la Coordinación Nacional de Mesas de Energía, las Empresas Públicas de Servicios Energéticos, por el Consejo Comunal o cualquier otro ente público.
- Adquirir bienes y contratar obras y servicios para la ejecución de proyectos comunitarios, así como administrar los recursos de la Caja Chica.
- Llevar un registro de la administración, con los respectivos soportes que demuestren los ingresos y desembolsos efectuados (incluyendo los reportes de las cuentas bancarias, facturas, comprobante de egreso con sus respectivos copias de cheque) a los efectos de presentar los informes de rendición de cuentas y tenerlos a la disposición de la Comisión de Contraloría Social, la Coordinación de Mesas de Energía y demás miembros de la comunidad.
- Promover la constitución de cooperativas y demás empresas de economía social para la elaboración y ejecución de proyectos de electricidad y gas.
- Impulsar el diagnóstico y el presupuesto participativo, sensible al género, jerarquizando las necesidades energéticas de electricidad y gas de la comunidad.
- Rendir cuenta pública de acuerdo con lo establecido en el instructivo de Mesas de Energía y cuando le sea requerido por la Asamblea Comunitaria.
- Rendir cuentas semanalmente a la Coordinación Estatal de Mesas de Energía y a la comunidad organizada en Mesa de Energía, por cuanto son de hecho y de derecho responsables solidarios de los recursos asignados a la comunidad según los artículos 2 y 52 de la Ley Contra la Corrupción, debiendo responder por sus faltas, de manera civil, penal y administrativamente ante las autoridades competentes.
- Presentar a la comunidad en asamblea de ciudadanos y a la Coordinación Estatal de Mesas de Energía el informe del finiquito del Proyecto.

4.7.2 Formulación del proyecto y gestión de los recursos ante la Coordinación Nacional de Mesas Energía.

1. Diagnóstico Participativo y Formulación del Plan de Acción Comunitario.

Una vez constituida la Mesa de Energía y definido su funcionamiento, los integrantes de las comisiones, conjuntamente con el Promotor Social, deben organizar y realizar el Diagnóstico Participativo identificando y dándole el orden de prioridad necesario a los problemas que confronta la comunidad, particularmente en materia de servicios de energía. En base a los resultados del mismo se debe formular el Plan de Desarrollo Comunitario. Dentro del cual se sugiere incluir los siguientes aspectos:

- Formulación del Proyecto Comunitario de Electricidad o Gas
- Elaborar el programa de Formación y Capacitación
- Articulación institucional para dar solución a otros problemas de servicio públicos identificados.
- Otros.

2. Formulación, Evaluación, Aprobación y Asignación de Recursos para la Ejecución del Proyecto Comunitario. Para la transferencia de los recursos a la Mesa de Energía la misma debe disponer del RIF.

Elaborado el diagnóstico participativo jerarquizados los problemas de servicios de energía, los (as) Voceros (as) Responsables de Ejecución, los voceros(as) responsables de administración de la Comisión de Gestión Económica y Financiera de la Mesa de Energía deben proceder, con la asesoría técnica de la respectiva Empresa Pública de Servicio y de la Oficina Estatal de Administración, Control y seguimientos de Proyectos Comunitarios, a la formulación de manera participativa del proyecto energético de electricidad o gas, según sea el caso, el cual debe cumplir con las especificaciones metodológicas y técnicas requeridas para su aprobación ante las instancias competentes (Comisión Estatal y Comisión Nacional de Mesas de Energía).

Los (as) Voceros (as) Responsables de Ejecución de la Comisión de Gestión Económica y Financiera de la Mesa de Energía debe presentar el proyecto

debidamente elaborado, para su evaluación y certificación técnica, administrativa y financiera, a la Oficina Estatal de Administración, Control y Seguimiento de Proyectos Comunitarios, según las especificaciones técnicas y metodológicas requeridas por la empresa de servicio de energía correspondiente (CADAPE, ENELVEN, ENELBAR, PDVSA-Gas).

Los Proyectos Comunitarios de las Mesas de Energía deberán contemplar dentro de su estructura de costos, los gastos para la contratación del ingeniero residente, gastos administrativos y la contratación de un seguro de materiales, equipos y de mano de obra, a fin de preservar los intereses difusos del colectivo ante cualquier contingencia o situación ajena a la voluntad de las partes que atente contra la realización cabal del proyecto. A tal efecto, la Coordinación de Mesas de Energía orientará a la comunidad sobre los pasos a seguir para atender este requerimiento.

Para cubrir los costos derivados de la Formulación y Administración de los Proyectos, la contratación del Técnico o Ingeniero Residente y el Acompañamiento Social, debe preverse hasta un tres por ciento (3%) del monto total asignado para la ejecución del Proyecto Comunitario.

Una vez preseleccionado el proyecto por la Oficina Estatal de Administración Control y Seguimiento, ésta procederá a llenar la Ficha de Presentación de Proyectos Comunitarios de Mesas de Energía con sus respectivos soportes, la cual deberá recibir el visto bueno de la Coordinación Regional de Mesas de Energía y ser remitido a la Coordinación Nacional para su evaluación definitiva. Aprobado el proyecto y existiendo la disponibilidad financiera respectiva en el FEPCMEN, la Coordinación Nacional de Mesas de Energía (CNME) procederá a asignar los recursos necesarios para su ejecución. Para la transferencia de estos recursos a la Mesa de Energía la misma debe disponer del RIF.

Experiencia del autor: En la formulación del Proyecto de la mesa de energía de Sabana del Medio, la comisión de administración se reunió junto a otros colaboradores para elaboración del croquis, indicando calles y avenidas así como el número de viviendas por calle. Posteriormente se hizo el recorrido por la

comunidad, una representación técnica de parte de Empresa Pública de Servicio (CADAPE) y de la Oficina Estatal de Administración, Control y seguimientos de Proyectos Comunitarios midiendo la distancia entre postes existentes, revisando los puntos posibles a fallas, tomando notas sobre la capacidad de los transformadores, entre otras. En el anexo 5 se muestra fotos del recorrido por la comunidad para formular el proyecto y una muestra del estado inicial del sistema eléctrico en una de las calles de Sabana del Medio. Posteriormente se formuló el proyecto de acuerdo a las Normas de Cadafe[5], en el anexo 6 se muestra el plano del proyecto. Y seguidamente se aprobaron y asignaron los recursos a la Mesa de Energía de Sabana del Medio. (el anexo 7 muestra la copia del cheque)

3.- Asamblea de Presentación del Proyecto a la Comunidad y Definición del Compromiso Social de la Comunidad en la ejecución del mismo.

Una vez que la Coordinación Nacional de Mesas de Energía asigne los recursos solicitados para la ejecución del proyecto, la comunidad organizada en Mesa de Energía y la Coordinación Estatal debe cumplir con los requisitos y procedimientos que a continuación se especifican:

- Convocar una Asamblea Comunitaria para presentar a la comunidad El Proyecto aprobado y el Compromiso Social de la comunidad para la ejecución del proyecto.
- El resultado de la Asamblea debe quedar registrado en un Acta como constancia de los compromisos adquiridos por los participantes, entre los cuales resaltan los siguientes:
 - a.- Presentación a la comunidad del proyecto aprobado por parte de los Responsables de Ejecución de la Comisión de de Gestión Económica y Financiera.
 - b.- El Compromiso Social de la comunidad para la ejecución del proyecto en el sentido de: participar en las actividades de vigilancia y contraloría social, aportar la mayor cantidad posible de mano de obra voluntaria y seguir los procedimientos administrativos, normas y especificaciones técnicas establecidos por la Coordinación Nacional de Mesas de Energía y la Empresa de Servicio Eléctrico o Gas correspondiente.

- c.- Actualizar el Plan o Cronograma de Ejecución establecido en el proyecto.
- d.- Actualizar el Cronograma de Desembolso establecido en el proyecto.
- e.- Definición del sitio de Depósito de los Materiales y Equipos requeridos para la ejecución de la obra. Dicho lugar debe ser amplio, seguro y cercano a la obra; los (as) Voceros (as) Responsables del Depósito deberán llevar un registro de entrada y salida de materiales y equipos existentes (Ver anexos 8 - 9), presentando a tal efecto un informe semanal a la Oficina Estatal de Administración, Control y Seguimiento de Proyectos Comunitarios de Mesas de Energía.

Para resguardar los materiales y equipos de trabajo, deberá disponerse de un lugar apropiado, establecido para tal fin por la comunidad. Dicho lugar, deberá estar a cargo de uno o dos responsables designados en Asamblea Comunitaria o asumido por los Responsables de Ejecución, según lo decida la propia Asamblea. El o los deberá (n) custodiar y vigilar los equipos y materiales que se encuentren en el mismo.

Experiencia del autor: En el anexo 10 se muestran fotos representativa de la asamblea de ciudadanos en la comunidad Sabana del Medio para la aprobación del proyecto y en el anexo 11 el acta de aprobación del proyecto. En el proyecto se llevó un control de entrada y salida de materiales con los formatos del anexo 8 y 9 y adicionalmente el autor elaboro un formato de inventario de materiales para llevar el registro de lo que queda en el depósito. En el anexo 12 se muestra tal formato.

4.7.3 Ejecución del Proyecto Comunitario, Control, Seguimiento, Desarrollo y Consolidación de la Mesa de Energía.

- 1.- Firma del Convenio Comunidad-Empresa de Servicio y Apertura de la cuenta corriente de ejecución.

La empresa de servicio debe autorizar oficialmente, mediante documento, a los Un (01) funcionario designados para la firma del Convenio con la comunidad

La empresa de servicio debe designar oficialmente, mediante documento, al ingeniero o técnico inspector de la obra el cual será el enlace directo con la misma para informarle sobre la ejecución de la obra y para que ésta se ajuste en un todo a las normas y especificaciones técnicas del Proyecto Comunitario.

Dos (02) Responsables de Ejecución, dos (02) de Administración y un (01) Responsable del Depósito de Materiales y Equipos electos en Asamblea Comunitaria deben suscribir el Convenio de Ejecución del Proyecto Comunitario con uno (01) de los Responsables de Ejecución designados por la Empresa de Servicio.

Los cinco (05) Responsables de Ejecución deben dirigirse a la oficina más cercana de BANFOANDES para proceder a la apertura de la Cuenta Corriente de Ejecución con el monto de los recursos asignado en cheque emitido por la CNME. Dos(02) firmas serán tipo A y tres (03) tipo B. Para la movilización de la cuenta se requiere una(01) firma tipo A y dos(02) firmas tipo B. Esta cuenta no posee chequera.

2.- Movilización de la cuenta corriente de ejecución.

Para la movilización de la corriente de ejecución se debe haber cumplido lo siguiente:

- Designación del Ingeniero residente.
- De ser necesario replantear el proyecto y ajustar los precio unitarios del mismo.
- Ajustar los cronogramas de ejecución y desembolso.
- Haber recibido los recursos en Cheque de BANFOANDES emitido por la Coordinación Nacional a nombre de la Mesa de Energía.

Experiencia y aportes del autor: En el Proyecto de electrificación, anteriormente nombrado de la Mesa de Energía de Sabana del Medio, luego de contratar al Ingeniero residente se realizo un replanteo para establecer las prioridades del proyecto y ajustar los precios unitarios. Eso se debe a que desde que se aprobó los recursos hasta que lo asignaron, pasaron aproximadamente 13 meses. Posteriormente se estableció el cronograma de cronograma de ejecución o de actividades y la programación estimada de cortes de energía eléctrica de acuerdo a dicho cronograma. Este cronograma de

actividades lo estableció el Ingeniero residente conjuntamente con los miembros de la Mesa de Energía. En el anexo 13 se muestra el cronograma de actividades y la programación estimada de cortes de energía eléctrica.

3.- Asamblea informativa, Apertura y movilización de la cuenta corriente de administración

Se debe realizar una Asamblea de ciudadanos para informar lo que se está haciendo. La cuenta Corriente de Administración se apertura con los cinco(05) Responsables de Administración que fueron democráticamente electos por la Asamblea Comunitaria. Dos(02) firmas serán tipo A y tres(03) tipo B. Para la movilización de la Cuenta Corriente de Administración se requerirá una (01) firma tipo A y dos (02) firmas tipo B. Esta cuenta posee chequera.

La Cuenta Corriente de Administración del Proyecto recibirá de los recursos depositados en la Cuenta Corriente de Ejecución el anticipo(para comprar materiales) y los sucesivos desembolsos establecidos en el Cronograma de Desembolso o de acuerdo al monto de las valuaciones o avances de obra.

De acuerdo a lo establecido en el Proyecto, a las orientaciones del ingeniero o técnico residente y del inspector de la empresa de servicio y de acuerdo a la normativa indicada por la CNME los Responsables de Administración deberán proceder, a:

- a.- Contratar la elaboración de la Valla indicativa de la obra según las especificaciones señaladas por la CNME.
- b.- Contratar a la(s) cooperativa(s), empresa(s) o el personal requerido para la ejecución de la obra. Esto debe hacerse siguiendo lo establecido en la Ley de Contrataciones Publicas [29]
- c.- Adquirir los materiales y equipos establecidos en el Proyecto y de acuerdo con el respectivo cronograma. En el punto 4.8 se explica cuales son los procedimientos para la selección y la compra de los materiales eléctricos.

Experiencia del autor: En el proyecto ejecutado por la Mesa de energía de Sabana del Medio, se hizo la apertura de la cuenta corriente de administración con cero(00) Bs. Esta cuenta recibe los recursos de parte de la cuenta de ejecución a través de una

transferencia bancaria firmada por los firmantes de esa cuenta. Para que se pueda hacer la transferencia es necesario la verificación por parte de la Coordinación Estatal de Mesas de Energía, para comprobar que los recursos se usaran para gastos del proyecto, en cuanto a compra de materiales, pago de mano de obra, entre otros. Para ello, la Oficina Estatal de Administración, Control y seguimientos de Proyectos Comunitarios a través de Ingenieros Electricistas verifican el avance de obra y aprueexoban la transferencia, previa verificación de informes soportados de la transferencia o desembolso anterior (Copia de cheques con su comprobante de egreso, copia de factura, estados de cuenta, informe de la comisión de ejecución, administración, contraloría y deposito. En el anexo 14 se muestra los documentos necesarios para realizar los desembolsos.

Para la contratar la elaboración de la Valla se busca cotizaciones en tres(03) o cuatro(04) empresa y se selecciona la de menor precio manteniendo la calidad. En el anexo 15 se muestra la valla elaborada por la Mesa de Energía de Sabana del Medio.

Siguiendo los procedimientos establecidos para la contratación de la mano de obra en la Ley de Contrataciones Públicas, se procedió a publicar en emisoras de radio para invitar a Cooperativas a participar en el concurso. Se les cito para una fecha para la reunión aclaratoria, entregarle copia del plano del proyecto, cómputos métricos de la obra (cantidad de partidas a ejecutar) y recorrido por toda la comunidad. Esta información técnica la prepara el ingeniero residente y el recorrido se hace en conjunto, los participantes, los miembros de la mesa de energía, contraloría sociosal, ingeniero residente y la comunidad en general que previamente ha sido notificada. En el anexo 16 se muestra las pautas dadas a los participantes para el proceso de concurso.

En esas pautas se le indica cuando es el día que deben presentar su oferta en asamblea de ciudadanos. En el anexo 17 se muestra fotos de la asamblea para seleccionar al ejecutor de la mano de obra.

4.- Censo comunitario de las capacidades técnicas y profesionales.

Es necesario realizar un censo comunitario de capacidades técnicas y profesionales para conocer las capacidades técnicas de los miembros de la comunidad

dispuesto a contribuir en la ejecución de las obras, bien sea en calidad de voluntario o remunerado.

5.- Trabajo voluntario

Por cuanto uno de los objetivos de las Mesas de Energía es profundizar la participación directa y protagónica de las comunidades en la búsqueda de solución a sus problemas, es necesario promover el trabajo voluntario como un mecanismo para fortalecer la solidaridad, garantizar la efectividad y aumentar el rendimiento de los recursos que se inviertan.

6.- Personal Técnico y profesional responsable de la aplicación de las Especificaciones y normas técnicas en la ejecución de proyectos comunitarios de mesas de energía.

Ingeniero Residente por la Comunidad

La Comisión de Gestión Económica y Financiera deberá contratar, según lo establecido en el proyecto, un Ingeniero Residente. Dentro de sus funciones destacan:

- a.- Llevar el Libro de Obra, donde reflejará las novedades diarias respecto de la ejecución del proyecto.
- b.- Instruir, apoyar y asistir a la comunidad durante la ejecución del proyecto, en cuanto a los procedimientos y técnicas de construcción y la procura de materiales.
- c.- Garantizar que los materiales y equipos a usar, cumplan con las especificaciones establecidas en el proyecto.
- d.- Elaborar, conjuntamente con los Voceros y Voceras Responsables de Administración, los informes de avance de la obra e informes administrativos, que serán entregados a los Responsables de Ejecución.

Técnico o Ingeniero Inspector por la Empresa

La Empresa de Servicio Eléctrico o de Gas, designará para cada proyecto comunitario a ejecutar un Técnico o Ingeniero Inspector, a fin de garantizar que se cumplan las normas y especificaciones técnicas establecidas por la empresa para la ejecución del proyecto, asistir técnicamente a la comunidad para el cumplimiento efectivo de la Contraloría Social e informar a la Oficina Estatal de Administración,

Control, y Seguimiento de Proyectos Comunitarios y a la Coordinación Estatal de Mesas de Energía sobre el desenvolvimiento de la obra.

7.- Cronograma de ejecución y desembolso.

Cronograma de Ejecución:

El Cronograma de Ejecución expresa la secuencia lógica y cronológica de actividades previstas para la debida realización de la obra en un tiempo determinado, las cuales se realizarán según la cantidad de personal disponible, el tiempo de dedicación y el tipo de equipo usado. Este cronograma de ejecución lo elabora el Ingeniero residente. Los Responsables de Ejecución y Administración del Proyecto velarán por el cumplimiento del Cronograma de Ejecución.

Cronograma de Desembolso:

Formulado el Cronograma de Ejecución, se estimará el monto de recursos necesarios para la ejecución de las actividades de la obra, según el material, equipo y personal especializado requerido. Este cronograma lo elabora la comisión de administración, con la ayuda de los promotores sociales y el ingeniero residente. Con el cronograma de desembolso se tendrá conocimiento del dinero que se requiere periódicamente para la ejecución del Proyecto. Los Responsables de Ejecución y Administración del Proyecto velarán por el cumplimiento del Cronograma de Desembolso.

8.- Excedentes en las cuentas corrientes de ejecución y administración, en el depósito de materiales y en caja chica.

Si quedase algún excedente en las Cuentas Corrientes de Ejecución, Administración, Caja Chica o Materiales y Equipos en el Depósito, de la Comunidad en Asamblea decidirá la inversión de los mismos en obras y/o servicios de interés colectivo, preferiblemente relacionados con los servicios energéticos, siguiendo las normas y procedimientos presentes en el instructivo de Mesas de Energía.

4.7.4 Diagramas de flujo que indican los Procedimientos Técnicos Administrativos para la ejecución de proyectos de electrificación y alumbrado público a través de las mesas de energía.

La figura 4.6 se muestra el diagrama donde se indican los procedimientos generales desde la conformación de la mesa hasta la ejecución del proyecto.

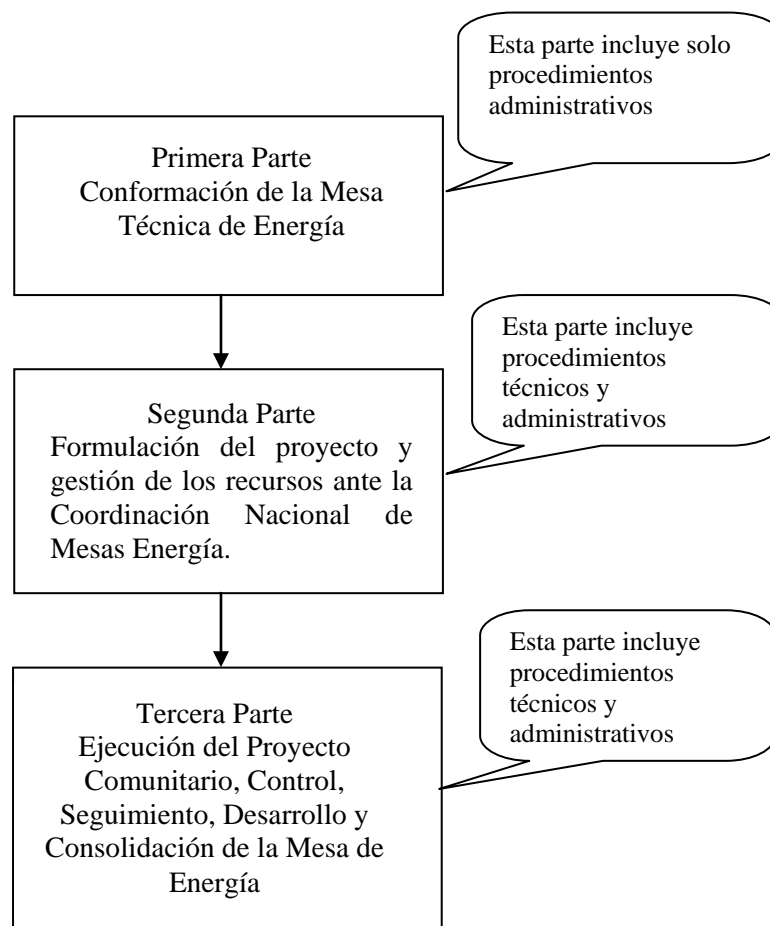


Figura 4.6 Diagrama general para la ejecución de proyectos de electrificación y alumbrado público mediante las Mesas de Energía.

Fuente: Propia del autor.

La figura 4.7 muestra el diagrama donde indican los pasos a realizar para la conformación de las Mesas Técnicas de Energía.

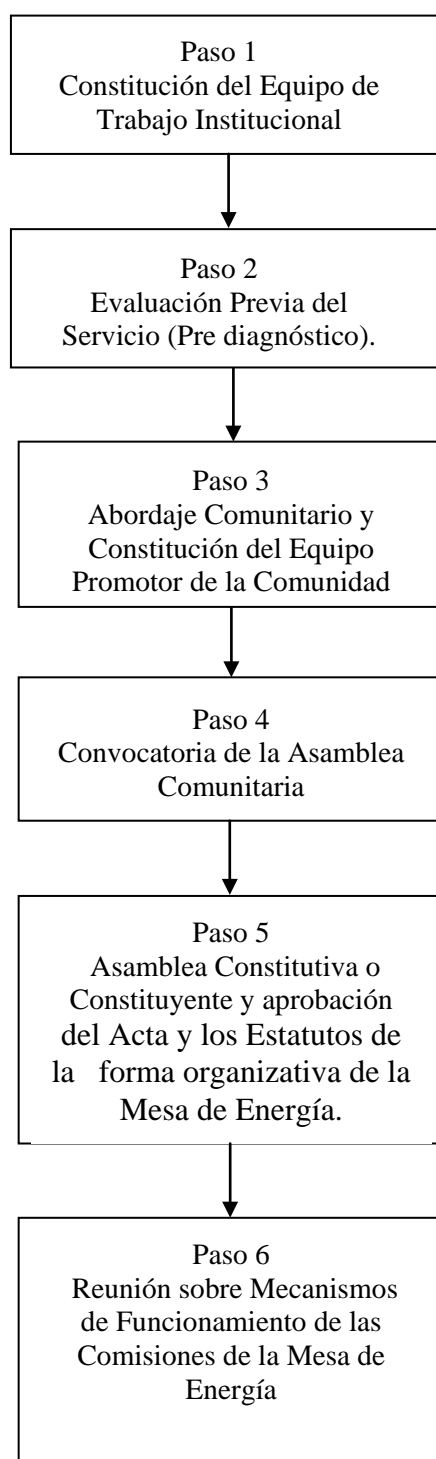


Figura 4.7 Diagrama que indica los pasos para la conformación de la Mesa Técnica de Energía.

Fuente: Propia del autor.

La figura 4.8 muestra el diagrama donde se indican los pasos a llevar a cabo para la Formulación del proyecto y gestión de los recursos ante la Coordinación Nacional de Mesas Energía.

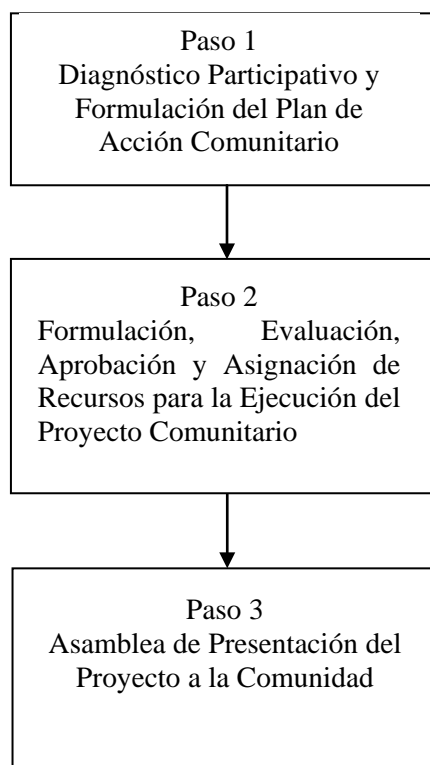
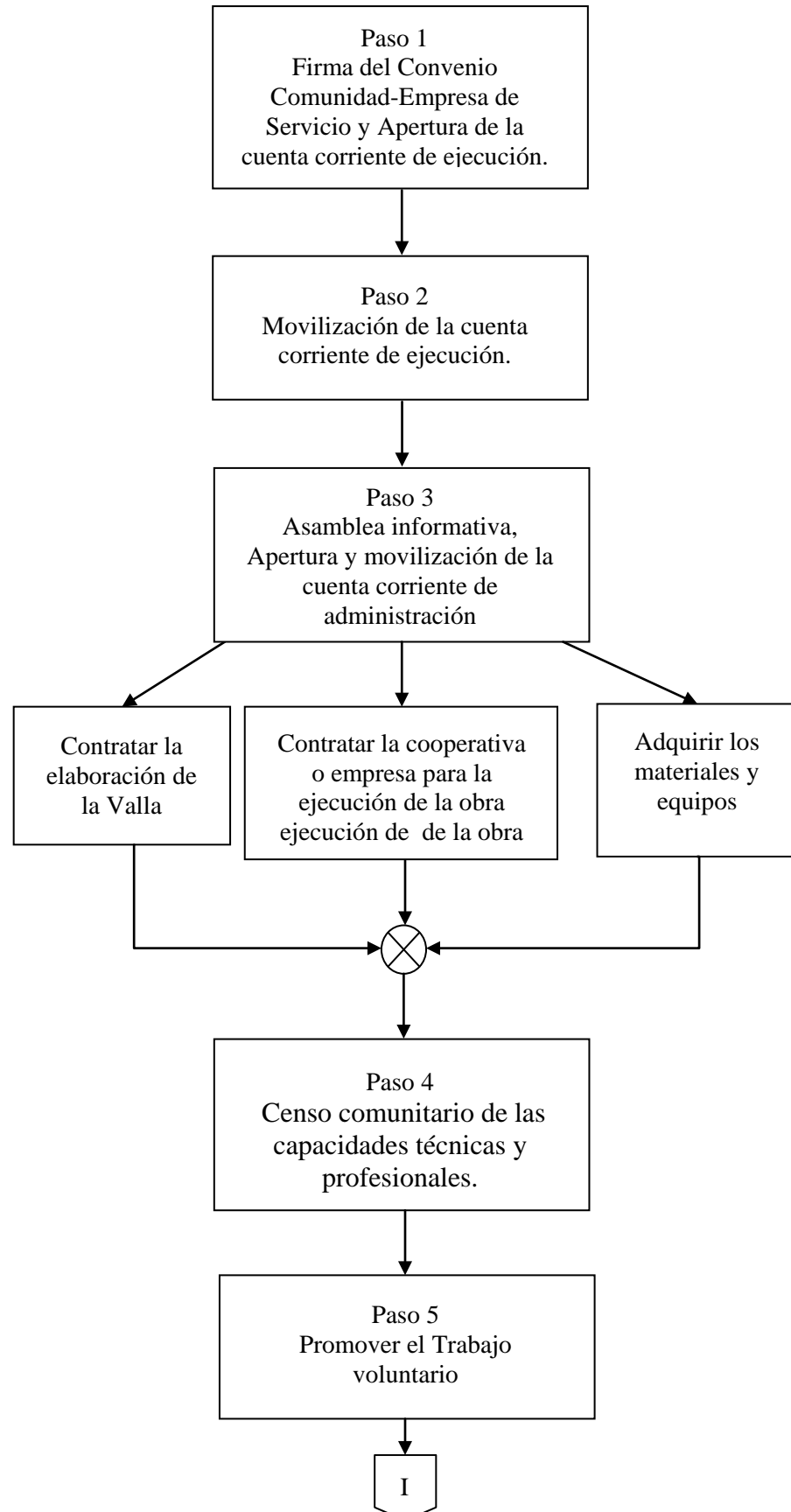


Figura 4.8 Diagrama que indica los pasos para la conformación de la Mesa Técnica de Energía.

Fuente: Propia del autor.

La figura 4.9 muestra el diagrama donde se indican los pasos a llevar a cabo para la Ejecución del Proyecto Comunitario, Control, Seguimiento, Desarrollo y Consolidación de la Mesa de Energía



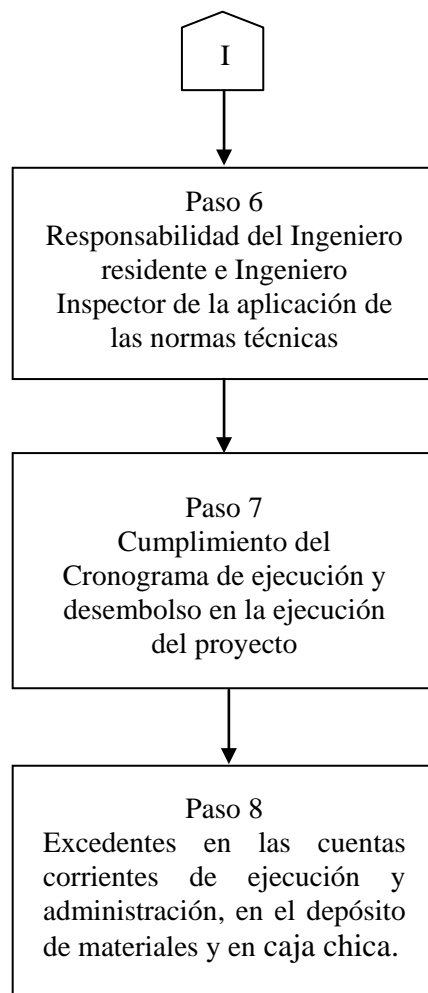


Figura 4.9 Diagrama donde se indican los pasos a llevar a cabo para la Ejecución del Proyecto Comunitario, Control, Seguimiento, Desarrollo y Consolidación de la Mesa de Energía.

Fuente: Propia del autor.

4.8 Selección de materiales eléctricos de BT y MT y adquisición compra de los mismos.

En el paso N° 3 del diagrama indicado en la figura 4.9 se indica la adquisición de los materiales eléctricos, los cuales deben ser comprados por la comisión de administración de la Mesa de Energía. Antes de comprarlo, previamente hay que seleccionarlos, especificarlos e indicar la cantidad que se requiere. Esta tarea es una de las funciones del Ingeniero residente, el cual debe utilizar para la selección de los mismo las Normas de Cadafe(2004)[5]. En la tabla 4.7 se hace referencia a algunas de las Normas técnicas de Cadafe para materiales eléctricos usados en BT y MT.

Tabla 4.7 Normas de Cadafe de materiales eléctricos en BT y MT.

Código	Descripción
375-98	Transformadores Monofásicos de Distribución
35-86	Normas de Alumbrado Público. Diseño.
263-91	Herrajes de distribución. Brazos de Alumbrado Público.
274-91	Herrajes de distribución. Crucetas.
258-91	Herrajes de distribución. Percha para aisladores.

Fuente: Normas de Cadafe(2004)

Ahora bien, en la ejecución del proyecto comunitario: Adecuación en las redes de BT y MT y alumbrado público en la comunidad de Sabana del Medio, Municipio San Diego, Edo. Carabobo, llevado a cabo por la mesa de energía # 72, una de las funciones de la mesa, como se indico anteriormente, con la asesoría del ingeniero residente, es la de comprar los materiales eléctricos. El autor de esta investigación, le tomo algunas fotografías al sistema eléctrico de la comunidad y están distribuidas desde la figura 4.10 hasta la figura 4.17. Además posterior a cada figura está una tabla con la descripción de los materiales señalados en la misma. Esto con la finalidad de que las mesas de energía conozcan los principales materiales que se usan en los sistemas de distribución.

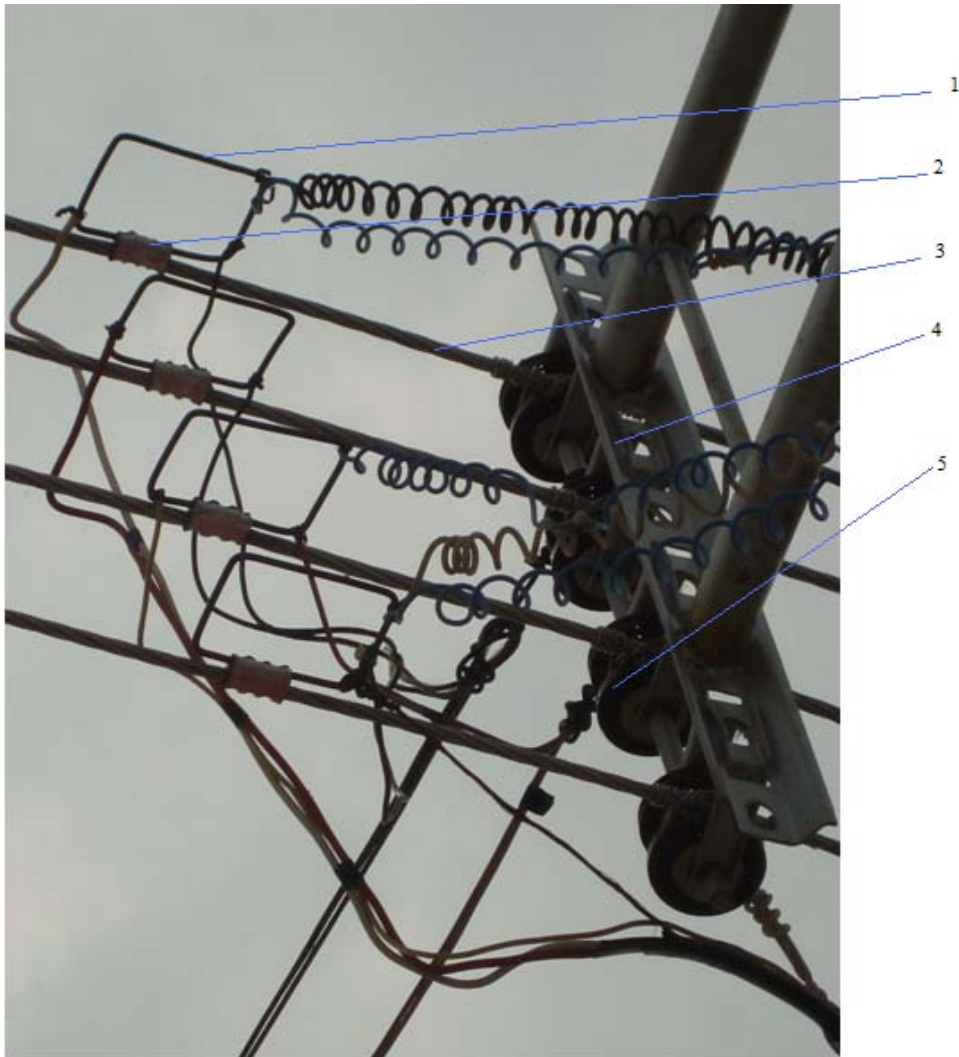







Figura 4.10 Percha de 4 puntas en bandera en alineación
Fuente: Fotografía tomada por el autor.

Tabla 4.8 Descripción de los materiales eléctricos señalados en la Figura 4.10.

No	Fotografía del material	Nombre	Aplicación o uso
1		Conductor de cobre sólido # 4.	Para hacer los estribos

2		Conector CB-2	Se utiliza para conectarlo al arvidal de baja tensión en la parte más ancha y en la parte angosta el conductor de cobre solido # 4 en forma cuadrada(estribo) para conectar los cables de acometidas.
3		Arvidal	Es un conductor compuesto por una aleación de aluminio que tienen como función transportar la corriente. Existen de diferentes calibres #2, # 1/0, #2/0, # 4/0.
4		Percha de 4 puntas	Su función es de servir de soporte y fijación a los aisladores de carrete en redes de distribución de BT, cuando hay cuatro conductores.
5		Aislador de carrete para percha	Su función es de servir de aislante entre el arvidal y la percha.

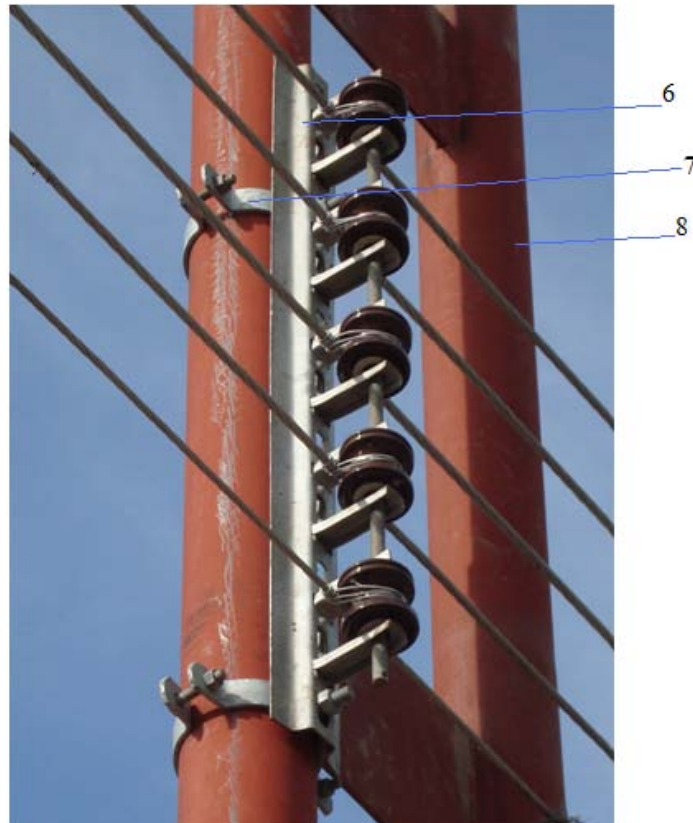





Figura 4.11 Percha de 5 aisladores en alineación.
Fuente: Fotografía tomada por el autor.

Tabla 4.9 Descripción de los materiales eléctricos señalados en la Figura 4.11.

No	Fotografía del material	Nombre	Aplicación o uso
6		Percha de 5 puntas.	Su función es de servir de soporte y fijación a los aisladores de carrete en redes de distribución de BT, cuando hay cinco conductores.

7		Abrazadera: 3T 5-5 ½ '':	Se utiliza para fijar las perchas de dos, cuatro o cinco aisladores al poste cuya diámetro es de 5 ½ ''.
8		Estructura de 37 pies	Su función es servir de apoyo terminal o en las esquinas en los circuitos de MT.

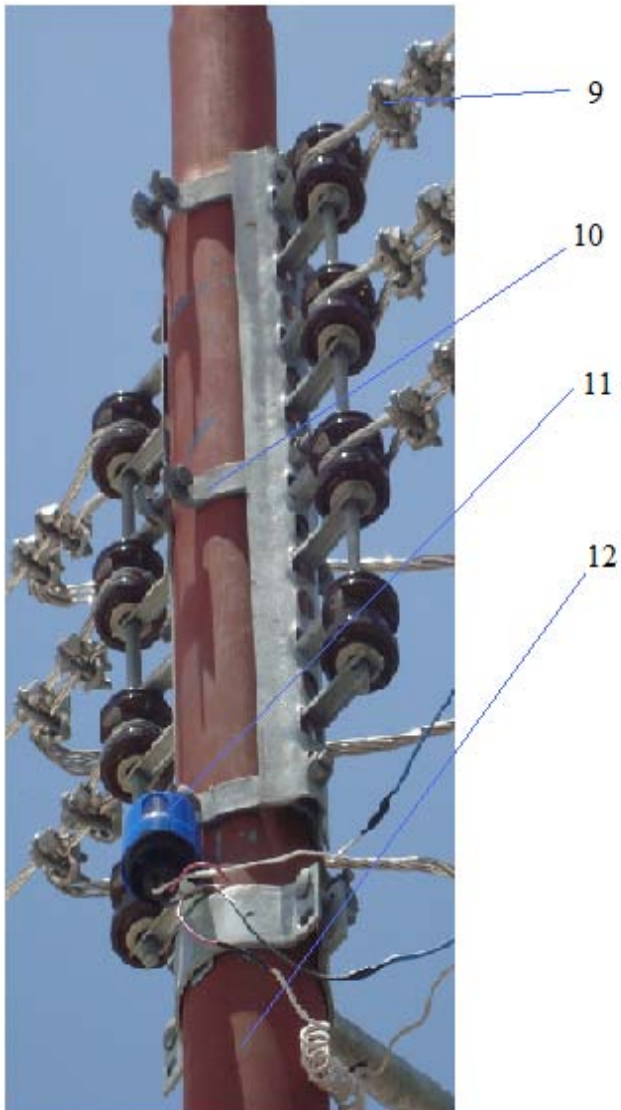







Figura 4.12. Dos percha de 4 aisladores amarre – alineación
Fuente: Fotografía tomada por el autor.

Tabla 4.10 Descripción de los materiales eléctricos señalados en la Figura 4.12.

No	Fotografía del material	Nombre	Aplicación o uso
9		Conector UW-25R	Se utiliza para hacer los amarre terminal de baja tension con el arvidal # 2 al 2/0.

10		Abrazadera 4T 5 ½ ''	Se utiliza para fijar dos percha en amarre y alineación en poste cuyo diámetro de la sección transversal es de 5 ½ ''.
11a		Fotocelda	Se usa como dispositivo de encendido y apagado de las luminarias, de tal forma para que cuando el sol se oculta la lámpara prenda y cuando el sol aparezca la lámpara se apague.
11b		Base para fotocelda	Es la base para conectar la fotocelda al poste. Se usa cuando hay una fotocelda para cada luminaria, es decir no hay caja de control de alumbrado público.
12		Poste de 37 pies	Su función es servir de alineación en los circuitos de MT.

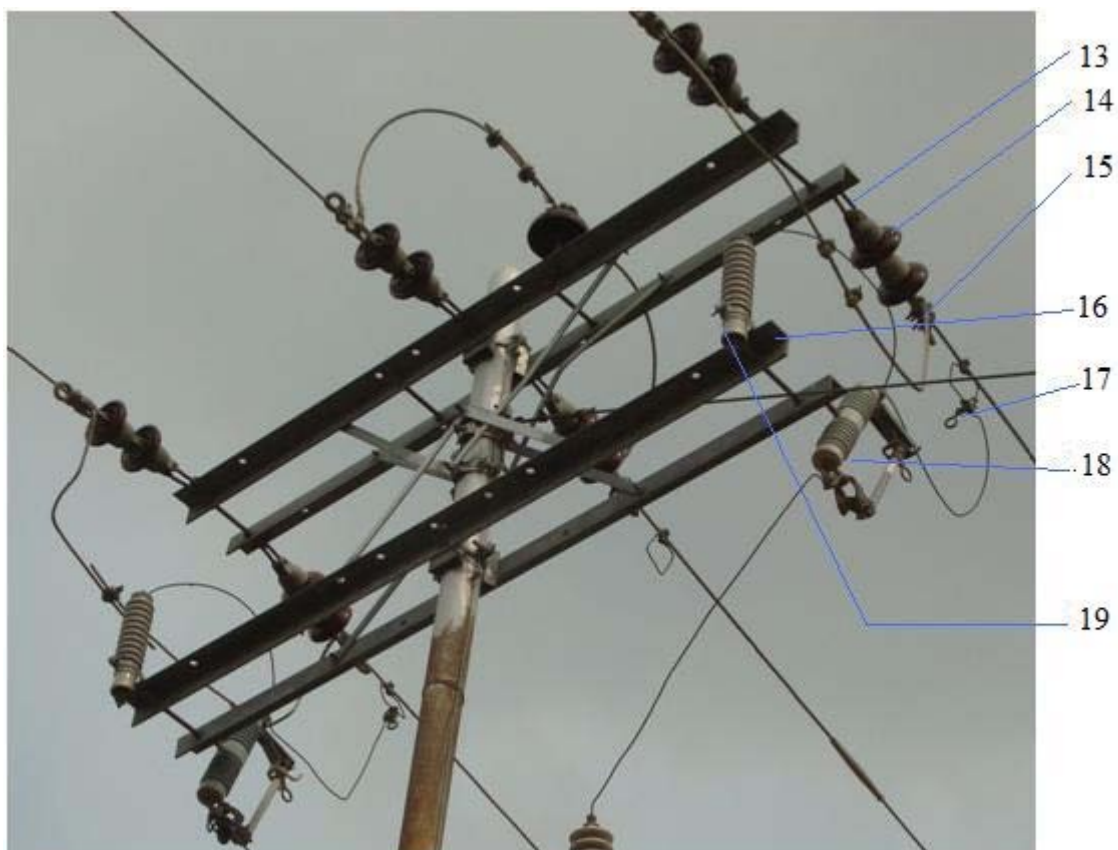







Figura 4.13 Cruceta doble con amarre en alineación y dos cortacorrientes.
Fuente: Fotografía tomada por el autor.

Tabla 4.11 Descripción de los materiales eléctricos señalados en la Figura 4.13.

No	Fotografía del material	Nombre	Aplicación o uso
13		Grillete 5/8'' x 1/2''	Se utiliza para fijar la cadena de aisladores en suspensión a la cruceta.

14		Aislador de suspensión de 7.5 kV.	Se usa junto a otro más para aislar la línea en MT a la cruceta, soportado de un lado con grillete a la cruceta y del otro un aislador adicional, el cual tiene en la otra punta la Mordaza tipo recta.
15		Mordaza tipo recta del 2 AL 2/0	Se utiliza para conectar el arvidal de MT a la cadena de aisladores en suspensión.
16		Cruceta de 2.40 m	Se usa para colocar los aisladores de suspensión y espiga que soportan a la línea de MT. Además se usa para colocar los cortacorrientes y pararrayos.
17		Conector Permagrip	Se conecta al estribo en Media tensión para unir el cable que viene del cortacorriente.











18a	 <p>Vástago Cortacorriente</p>	Cortacorriente 15 kV	Dispositivo de protección contra sobrecorrientes y cortocircuitos que se colocada en las líneas de MT, para alimentar a los transformadores. También se usa si se quiere hacer una derivación desde la línea de MT (principal) hacia otra calle sector Se usa uno por cada línea.
18b		Fusible tipo K para cortacorriente de 15 kV	Este se coloca dentro del vástago. Existen desde 1 A.
19		Pararrayo 15 kV	Se usa en el lado de media tensión de los transformadores para protección contra sobretensiones generadas por descargas atmosféricas. Se usa uno por cada línea.








Figura 4.14 Tres Transformadores monofásicos de 25 kVA.
Fuente: Fotografía tomada por el autor.

Tabla 4.12 Descripción de los materiales eléctricos señalados en la Figura 4.14.

No	Fotografía del material	Nombre	Aplicación o uso
20a		Pletina de soporte de 32''	Se usa para sostener la cruceta, esta pletina esta soportada al poste con una Abrazadera de 4T 4 ½ si la cruceta es doble o de 3T 4 ½ si cruceta es sencilla. La pletina sostiene a la cruceta con un tornillo de Maquina.
20b		Tornillo de maquina 5/8" x 1 ½ ''	Se utiliza para fijar la pletina de soporte a la cruceta

21a		Abrazadera 3T 4 ½ ''	Se utiliza para fijar una perchas de dos, cuatro o cinco aisladores al poste cuya diámetro es de 4 ½ '' o fijar una cruceta sencilla al poste con su respectivo adaptador de cruceta.
21b		Abrazadera 4T-4½'' :	Sirve para fijar dos perchas de dos, cuatro o cinco aisladores al poste cuya diámetro es de 4 ½ '' o fijar una cruceta doble al poste con su respectivo adaptador de cruceta.
21c		Adaptador de cruceta al poste	Sirve de asiento para fijar la cruceta al poste con la abrazadera correspondiente.
22		Conductor solido de cobre # 4.	Se usa para conectar el lado de MT del transformador al cortacorriente.
23a		Transformador de 25 kVA	Cumple la funcion de reducir el nivel de voltaje de 13.8 kV a 120 V, 208 V o 240 V.

23b		Abrazadera de soporte para transformador monofásico de 3'' A 5'':	Se utiliza junto a otra abrazadera, para soportar un transformador monofásico al poste
23c		Abrazadera soporte 3 transformadores 3'' A 5'':	Se utiliza junto a otra abrazadera, para soportar tres transformador monofásico al poste.
24		Cable TTU # 4/0:	Esta conectado desde el lado de BT del transformador al arvidal de BT.
25		Conector KSU 29:	Conector que se usa para conectar el cable bajante TTU 4/0 de los transformadores al arvidal de BT
26a		Luminaria M-200 Vapor de Sodio, 220 V, 160W.	Se usa para alumbrado público de calles.





26b		Bombillo Vapor de Sodio, 220 V, 160W	Se instala en la luminaria M-200
27a		Brazo de alumbrado público de 1 ¼ '' x 1.50m: Se usa para fijar la luminaria al poste .Dependiendo de la sección del poste tendrá abrazadera de 3 1/2 , de 4 ½ y de 5 ½.	
27b		Conector CB-1 (Periquito):	Se utiliza para conectarlo al arvidal de baja tensión en la parte más ancha a compresión y en la parte más delgada el cable de alimentación de las luminarias correspondientes a alumbrado público.
27c		Portafusible tipo tron	Se usa como portador del fusible que es el dispositivo de protección para las luminarias



Figura 4.15 Cruceta Sencilla en Alineación

Fuente: Fotografía tomada por el autor.

Tabla 4.13 Descripción de los materiales eléctricos señalados en la Figura 4.15.



No	Fotografía del material	Nombre	Aplicación o uso
29		Aislador de espiga de 15 kV:	Se usa para aislar la línea de MT en la cruceta en alineación.
30		Palillo de hierro para aislador de espiga 15 kV:	Se usa para fijar el aislador de espiga a la cruceta.







Figura 4.16 Viento para retenida de BT.

Fuente: Fotografía tomada por el autor.

Las retenidas están formadas por varios materiales indicados en la tabla 4.14 además de la guaya para viento de 5/8".

Tabla 4.14 Descripción de los materiales que componen una retenida

No	Fotografía del material	Nombre	Aplicación o uso
31		Barra de anclaje 1 ojo 5/8":	Es la barra que está enterrada en tierra que soporta la retenida.
32		Ancla de expansión:	En esta ancla se enrosca la barra de anclaje en la tierra. De esta ancla es que esta sostenida la barra.
33		Perro para guaya de 5/8":	Se utiliza para hacer los amarres de la guaya de acero para viento.

34			Protector tubular para guaya:	Cumple con la función de guarda o proteger la guaya para viento.
----	---	--	-------------------------------	--

En la figura 4.17 se muestra la barra que se utiliza para hacer el aterramiento de los transformadores.



Figura 4.17. Barra Copperweld 5/8 ′′: Se utiliza para hacer el aterramiento de los transformadores y los pararrayos, a través de conductor de cobre desnudo.

Recomendaciones al comprar los materiales eléctricos.

1.- El ingeniero electricista (Ingeniero residente) debe suministrar a las personas encargadas de la comunidad la lista de materiales eléctricos que se requieren para la obra y acompañarle a las casas comerciales a retirarlos.

2.- Buscar tres o cuatro cotizaciones como mínimo, para comparar precios.

3.- Consultar al Ingeniero inspector de la obra (este es designado por la Empresa de servicio de energía eléctrica) cuales son las marcas de los transformadores homologados(aceptados) por ellos.

4.- Al retirar los materiales, exigir que se cuenten delante de los miembros encargados de la comunidad y revisar con el Ingeniero residente que son nuevos y no tienen defecto de fabricación.

5.- Es importante al comprar un cortacorriente, revisar que este dentro de la caja el vástago, el cortacorriente y el tornillo de fijación a la cruceta, y que la parte de cerámica no esté rota.

6.- Revisar los pararrayos para verificar que no estén rotos.

7.- Revisar que los materiales frágiles (Aisladores de carrete, aisladores de suspensión, aisladores de espiga, entre otros) no estén rotos.

8.- Colocar los materiales eléctricos en el depósito en forma ordenada e identificarlos con un número, y elabore una lista con el número, nombre y la cantidad existente.(Ver formato en Anexo 12) y a través de ese formato llevar el control del despacho de materiales.

RECOMENDACIONES

En el marco de la Línea de Investigación Estrategias del Proceso Enseñanza Aprendizaje, se pueden generar material o talleres formativos a las comunidades en cuanto a:

Electricidad residencial básica.

Administración de los recursos en proyectos comunitarios.

Uso eficiente de la energía eléctrica.

Materiales Eléctricos en Baja Tensión y Media Tensión.

Contratación de Mano de Obra para la Ejecución de Proyectos comunitarios.

Entre otros.

Estas investigaciones son herramientas que se pueden utilizar para la dedicación de los Docentes en cuanto a labores de extensión y a los estudiantes para aplicar sus conocimientos en el Servicio Comunitario.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Proyección población total por sexo 1990-2015 (base censo 2001) <http://www.ine.gov.ve/demografica/salidadistribucion.asp?Tt=Cuadro201&cuadro=cuadro201>. Consulta 2009, 24 de octubre.
- [2] Informe anual OPSIS 2008. http://opsis.org.ve/pdf_info/frame_informes_anuales.html
Consulta: 2009, 25 de octubre.
- [3] Constitución de la República Bolivariana de Venezuela(1999). Gaceta oficial 36.860.
- [4] Ley de los Consejos Comunales(2006) Gaceta oficial 38.416.
- [5] Catalogo de Normas Cadafe, (2004).
- [6] Cifras 2007. Edelca http://www.edelca.com.ve/publicaciones/pdf/cifras_espanol_2007.pdf
Consulta: 2009, 25 de octubre.
- [7] DORF, Richard y SVOBODA, James. Circuitos Eléctricos. 5ª Edición. Alfaomega.
- [8] NILSSON, James y RIEDEL, Susan. Circuitos Eléctricos. 7ª Edición. Pearson. 2005.
- [9] Estatuto del Personal Docente e Investigación de la Universidad de Carabobo (2007).
- [11] Instructivo de Mesa de Energía.
- [12] LEGISA, Juan y REALI, Oscar. Energía. El azar y la necesidad. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy. Volumen 1 – N° 2 – Febrero/Marzo 1989.
- [13] Informe anual OPSIS (Oficina de Planificación de Sistemas Interconectados) 2008.
- [14] PINEDA, Miguel. Herramientas para el Servicio Comunitario en Educación Superior. Universidad de Carabobo. Dirección de medios y publicaciones. 2006.
- [15] LICON, Rómulo y BASTIDAS, José. Evaluación de capital social estructural, exclusión social y condiciones de vida en el marco del proyecto comunitario UDU-10, Municipio Valencia, Parroquia Miguel Peña. Ediciones Tocqueville. 2006.

- [16] http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_conductores/ke_conductor_1.htm. Consulta: 2009, 30 de octubre.
- [17] LOPEZ Y RINCON (2005). Estrategias y nuevos espacios para la acción: construcción de proyectos sociales con el uso de interfaces dinámicas. 41st ISoCaRP Congress. [Artículo en línea]. Disponible: http://www.isocarp.net/Data/case_studies/673.pdf Consulta: 2009, 23 de Noviembre.
- [18] Método de Trabajo Popular. Vadell Hermanos Editores.(2009).
- [19] ALEXANDER, Charles y Sadiku, Matthew. Fundamentos de circuitos eléctricos. 3era edición 2006. McGrawHill.
- [20] Fondonorma 159:2005. Tensiones Normalizadas del Servicio Eléctrico.
- [21] Ley Organica de los Consejos Comunales, publicada en la Gaceta oficial N° 39.335 del 28 de diciembre de 2009.
- [22] VILORIA, José. Seguridad en las Instalaciones Eléctricas. Paraninfo Thomson Learning. 2000.
- [23] www.eleval.com Consulta: 2009, 05 de Abril.
- [24] PENISSI, Oswaldo. Canalizaciones Eléctricas Residenciales. Cuarta Edición. 1993.
- [25] Informe anual OPSIS (Oficina de Planificación de Sistemas Interconectados) 2009.
- [26] www.iconel.com Consulta: 2009, 05 de Abril.
- [27] Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior(2005). Gaceta oficial 38.272.
- [28] <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo1.html> Consulta: 2010, 05 de Abril.
- [29] Ley de Contrataciones Públicas (Gaceta Oficial N° 38.895 el 25 de marzo de 2008)

ANEXOS

ANEXO 1

Demanda máxima de potencia semanal

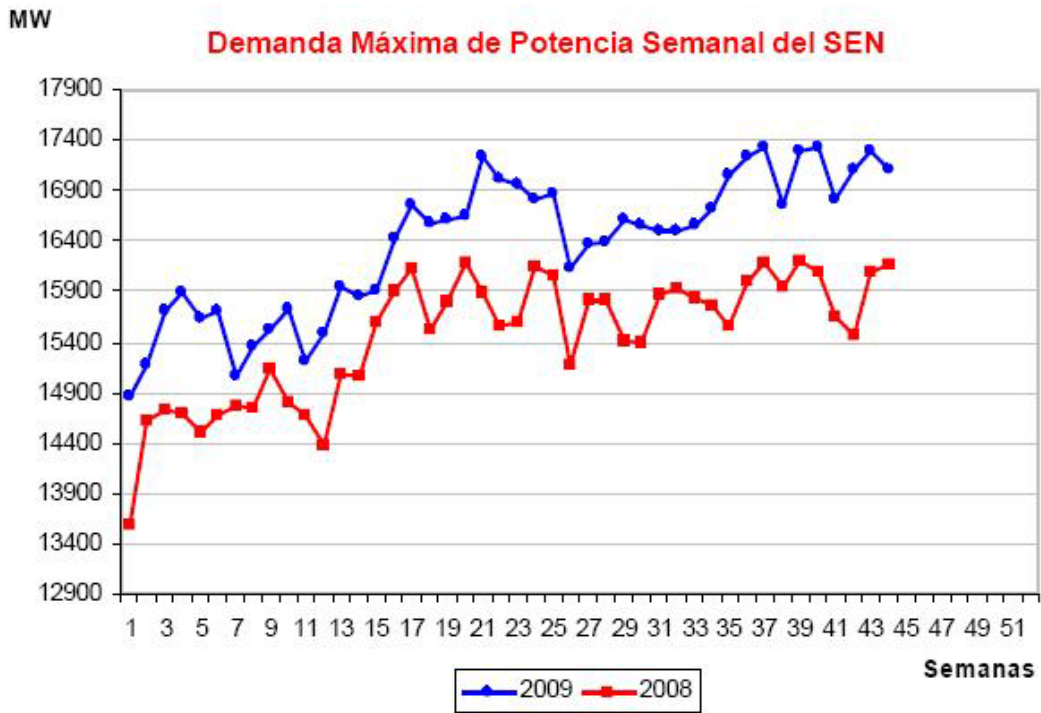
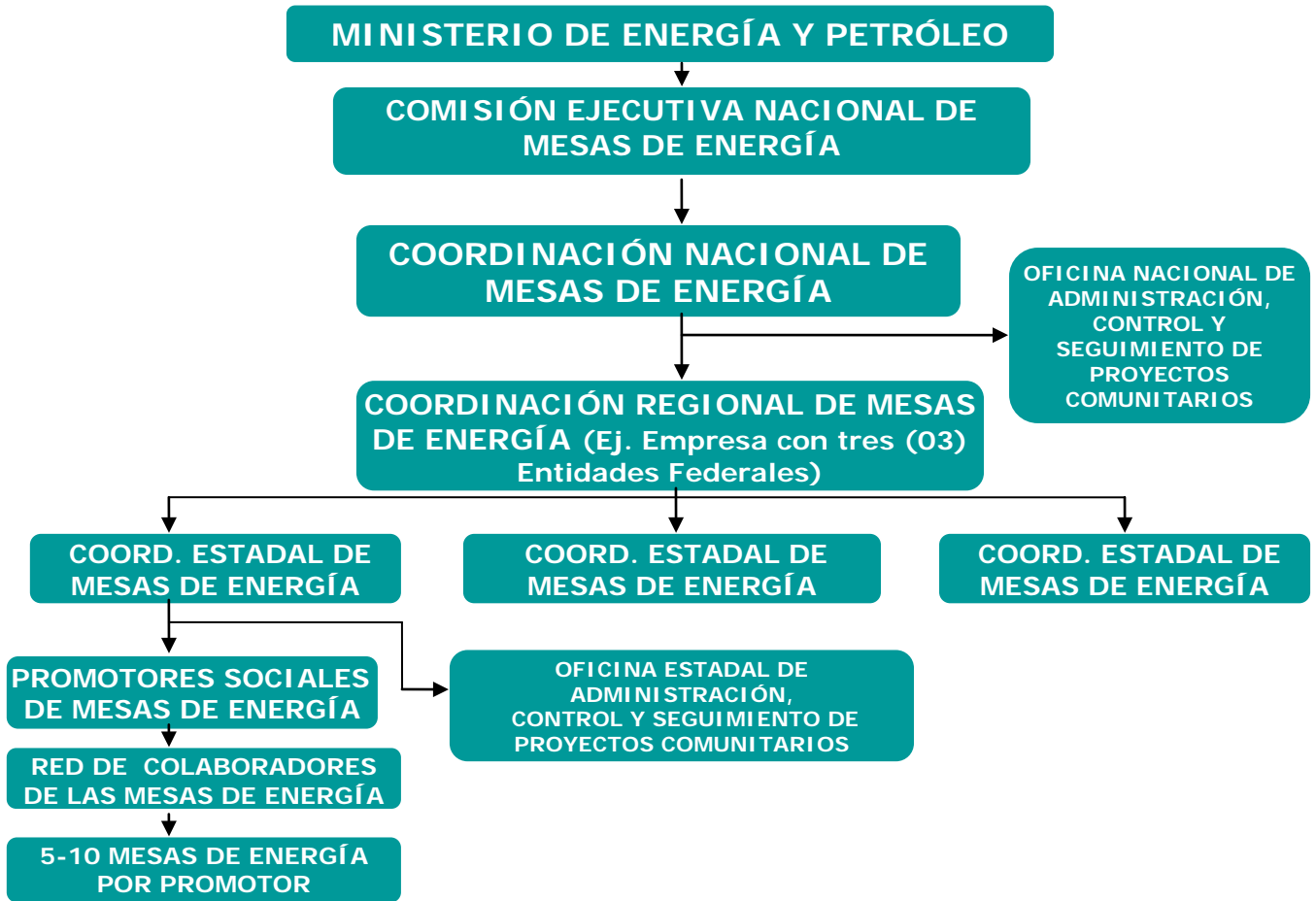


Figura A.1 Demanda Máxima de Potencia Semanal del SEN.

Fuente: Informe anual Opsis 2009. [25]

ANEXO 2

**ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y FUNCIONAL DEL PROYECTO
MESAS DE ENERGÍA**



ANEXO 5

Recorrido en la Comunidad Sabana del y estado inicial del Sistema Eléctrico en una de las calles.



Figura A.2 Recorrido para formular el proyecto en la mesa de energia De Sabana del Medio.



Figura A.3 Estado inicial del sistema eléctrico de una de las calles de Sabana del Medio, San Diego

ANEXO 8
 Formato de Entrada de Materiales
 (Ejemplo de entrada de materiales en el proyecto
 de la Mesa de Energia de Sabana del Medio)

ENTRADA DE MATERIALES Y EQUIPOS				FECHA: 6/04/09
				No 2
Entidad Federal: Carabobo	Municipio: San Diego	Parroquia: San Diego		
Sector: Sabana del Medio		Mesa de Energia: # 72		
Proyecto: Adecuacion en lineas de AT/BT y alumbrado publico del Sector Sabana del Medio del Municipio San Diego, Estado Carabobo				
Renglon	Cantidad	Unidades	Descripcion	Observaciones
1	9	pza	Poste de 27' (8,23 m) 5 1/2" - 4 1/2" EC = 178 kg	ESTA MATERIAL SE ENCUENTRAN EN EL TERRENO DEL SR: EDECIO ARTEAGA FINAL CALLE CUEVA E LORO
2	4	pza	Poste de 37' (11,28 m) 6 5/8" - 5 1/2" - 4 1/2" EC= 211 kg	
3	7	pza	Estructuras 37' (11,28 m) 6 5/8" - 5 1/2" - 4 1/2" EC= 211 kg	
4	5	pza	Estructuras de 27' (8,23 m) 5 1/2" - 4 1/2" EC = 178 kg	
Para ser usado en la actividad: Adecuacion en lineas de AT/BT y alumbrado publico del Sector Sabana del Medio del Municipio San Diego, Estado Carabobo				
Autorizado por:	Solicitado:	Conformado por:	Despachado por:	
Nombre:	Nombre: Elieser Ramos	Nombre: Ing. Omar Davila	Nombre: POSVAL C.A	
C.I.:	C.I.: 11.104.340	C.I.:	Rif: J-31294851-5	
Firma	Firma	Firma	Firma	

AVAL DE
 CONTRALORIA:

ANEXO 9
 Formato de Salida de Materiales
 (Ejemplo de salida de materiales en el proyecto
 de la Mesa de Energia de Sabana del Medio)

SALIDA O DESPACHO DE MATERIALES Y EQUIPOS				FECHA:
				No
Entidad Federal: Carabobo		Municipio: San Diego	Parroquia: San Diego	
Sector: Sabana del Medio		Mesa de Energia: # 72		
Proyecto: Adecuacion en lineas de AT/BT y alumbrado publico del Sector Sabana del Medio del Municipio San Diego, Estado Carabobo				
renglon	cantidad	unidad	Descripcion	OBSERVACION
1	3	pza	Poste de 27' (8,23 m) 5 1/2" - 4 1/2" EC = 178 kg	ESTA MATERIAL SE ENCUENTRAN EN EL TERRENO DEL SR: EDECIO ARTEAGA FINAL CALLE CUEVA E LORO
2	4	pza	Poste de 37' (11,28 m) 6 5/8" - 5 1/2" - 4 1/2" EC= 211 kg	
3	2	pza	Estructuras 37' (11,28 m) 6 5/8" - 5 1/2" - 4 1/2" EC= 211 kg	
4	3	pza	Estructuras de 27' (8,23 m) 5 1/2" - 4 1/2" EC = 178 kg	
Para ser usado en la actividad: Adelanto de Obras en la Calle A.				
Autorizado por: (Responsable de Ejecucion según asamblea)		Solicitado: (persona que retira el material)	Conformado por: (Asistente Tecnico Ente Ejecutor)	Despachado por: (Responsable deposito)
Nombre:		Nombre:	Nombre:	Nombre:
C.I.:		C.I.:	C.I.:	C.I.:
Firma		Firma	Firma	Firma

ANEXO 10
Fotos de la Asamblea de aprobación del Proyecto
de la Mesa de Energía de Sabana del Medio



(a)



(b)

Figura A.4 (a) y (b) Fotos de la Asamblea de aprobación del Proyecto

ANEXO 12
Formato de Inventario de materiales

INVENTARIO DE MATERIALES

FECHA: _____ PAG : _____

Proyecto: _____				MATERIAL UBICADO EN: _____			
renglon	cantidad Inicial	unidad	Descripción	DESPACHADO		DESPACHADO	
				FECHA:		FECHA:	
				CANT: DESP.	QUEDAN	CANT: DESP.	QUEDAN
1							
2							
3							
4							

DEPOSITARIO: _____

C.I.: _____

FIRMA: _____

CONTRALORIA: _____

C.I.: _____

FIRMA: _____

ANEXO 15
Valla informativa del Proyecto ejecutado
Por la Mesa de Energía de Sabana del Medio

Con Chavez
El Pueblo
es el Gobierno

Mesas
de Energía

Proyecto Comunitario:
Adecuación de las Redes de AT y BT y alumbrado publico
en la comunidad Sabana del Medio, Municipio San Diego, Edo Carabobo.
Monto de la Obra: Bs 316.684,09
Consejo Comunal Sabana del Medio
Mesa de Energía: # 72 Sabana del Medio
Ingeniero Comunal: Omar Dávila C.I.V: 19.791
Inspección Técnica: T.S.U Nelson Segovia
Tlfs Contraloría Social: 0241.891.24.10

CORPOELEC
CORPORACIÓN ELÉCTRICA NACIONAL

CONSTRUYENDO
"SOCIALISMO"
BOLIVARIANO

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo

Venezuela
AHORA ES DE TODOS

Figura A.5 Valla informativa del Proyecto ejecutado por la Mesa de Energía de Sabana Del Medio

ANEXO 17

Fotos de la asamblea de ciudadanos donde se selecciono el ejecutor de la mano de obra del proyecto gestionado por la Mesa de Energía de Sabana del Medio



Figura A.6 Fotos de la Asamblea de ciudadanos para la selección del ejecutor de la mano de obra.