ESTUDIOS PREVIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS
Procesos de Selección y Contratación Directa diferente a los contratos de prestación de servicios

Acacias – Meta, veintiuno (21) de junio del 2025

1. PRESENTACIÓN DE LA ENTIDAD Y DEPENDENCIA ESTRUCTURADORA DEL PROYECTO

El Estado colombiano tiene como uno de sus fines esenciales "*servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo*"[1]

En ese orden, el municipio de Acacías, ubicado en el Departamento del Meta, como Entidad territorial, con autonomía política, fiscal y administrativa, cuya finalidad se concentra en el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio, ello conforme al artículo 1 de la Ley 136 de 1994, , debe dirigir sus esfuerzos hacia el cumplimiento de los fines ya mencionados y desarrollar las actividades necesarias para dar cumplimiento a los objetivos generales y específicos del Estado en el largo, mediano y corto plazo.

Una de las funciones básicas del municipio es garantizar a la comunidad la seguridad y convivencia de todos los habitantes, la provisión de los servicios públicos esenciales y una correcta administración e inversión de sus recursos.

En ese sentido, el artículo 365 de la Constitución Política de Colombia, indica que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado, los cuales son deber del estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.

En ley 142 de 1994, estableció los servicios públicos como esenciales, dentro de los cuales se encuentra el servicio público de energía eléctrica[2]

Ahora bien, es propio indicar que mediante sentencia T-337 DE 2023, proferida por la corte constitucional dentro del Expediente T-9.284.250 de fecha 04 de septiembre de 2023, ordenó al Municipio de Acacías Meta, Electrificadora del Meta S.A E.S.P. y la Gobernación del Meta, realizar un plan de acción que permita garantizar de manera efectiva y segura el suministro del servicio público de energía eléctrica a los habitantes de la vereda El Laberinto del Municipio de Acacías, Meta.

En virtud al fallo ordenado por el máximo órgano constitucional, en cabeza del Municipio de Acacías, Meta, se realizaron con las partes actoras, los comités de seguimiento al fallo con la finalidad de dar estricto cumplimiento al mismo, en el cual se concluyó en acta de comité No.11 realizada el día 20 de junio de 2024, y acta de comité No.14 del 19 de febrero de 2025 los compromisos adquiridos por las partes actoras, en las cuales se establecen compromisos de la siguiente manera: Por una parte el Municipio de Acacías, Meta se comprometió con el aporte

[1] Constitución Política de Colombia, Artículo 2.
[2] Artículo 14.25 de la Ley 142 de 1994.

Sede Principal Calle 14 No. 21-32 - Barrio Cooperativo. Línea PBX: 3203509652. Línea Gratuita: 018000112996. Correo Electrónico: contactenos@acacias.gov.co Código postal: 507001. Página Web: www.acacias.gov.co.

en capital y el desarrollo del proceso pre y contractual del proyecto 100%, el aporte para el mantenimiento del sistema fotovoltaico se realizara en partes iguales entre la Gobernación del Meta y la Electrificadora del Meta E.S.P - E.M.S.A.

Ahora bien, conforme a la organización del municipio de Acacías, Meta, sus funciones y competencias se encuentran divididas por dependencias específicas que permiten la materialización de los fines anteriormente expuestos, de una manera eficiente y eficaz, teniendo como base el Acuerdo Municipal 336 de 2014 "Por el cual se modifica la estructura administrativa del sector central del municipio de acacias, se definen las funciones de sus dependencias y se dictan otras disposiciones."

Así las cosas, conforme a la estructura organizacional de la Entidad, la Secretaría de Infraestructura tiene como funciones y competencias las establecidas en el Artículo 15 del Acuerdo Municipal precitado, como se observa a continuación:

"(…)
1. Proyectar para aprobación del Alcalde las políticas y programas de desarrollo urbano integral de mediano y largo plazo del Municipio en coordinación de la Secretaria de Planeación y Vivienda, para lo cual deberá tener en cuenta: el cuidado y protección del ambiente, el desarrollo sostenible y la satisfacción de la comunidad.

2. Articular las acciones municipales para el desarrollo urbano integral del Municipio, contribuyendo a la construcción, modificación y renovación del espacio urbano, junto con los demás elementos sectoriales y la participación del sector público, privado y las organizaciones sociales para consolidar una Ciudad ordenada, sostenible y prospera.

3. Ejecutar las políticas de infraestructura física, relacionadas con el diseño, construcción, mejoramiento y conservación de la infraestructura física vial y de movilidad que demande el progreso y desarrollo del Municipio.

4. Elaborar los planes, programas y proyectos estratégicos de desarrollo urbano de corto y mediano plazo, relacionados con renovación urbana, valorización, mejoramiento barrial, conservación y ampliación de la extensión urbana.

5. Gestionar, liderar, promover y coordinar programas y proyectos de diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura pública municipal.

6. Elaborar, ejecutar o contratar los desarrollos urbanos definidos en el POT para el municipio, en el Plan de Desarrollo Municipal y en los planes o proyectos estratégicos de desarrollo urbano en sus componentes básicos: espacio público, vivienda, equipamientos y movilidad.

7. Planear y establecer los procedimientos para adquirir por enajenación voluntaria o mediante los mecanismos legales de expropiación judicial o administrativa, los inmuebles que requiera para el cumplimiento de los planes, programas o proyectos de desarrollo urbano y rural.

8. Promover y ejecutar proyectos de desarrollo urbano utilizando las ventajas que ofrecen las asociaciones público privadas, a través de la unión de esfuerzos entre los diferentes niveles de gobierno

y los empresarios y/o inversionistas para impulsar, desarrollar y mantener obras y proyectos de infraestructura urbana o rural.

9. Facilitar y promover la participación ciudadana en la concepción, diseño, ejecución y evaluación de los planes, programas y proyectos de desarrollo municipal.

10. Proyectar, ejecutar, vigilar o supervisar los programas y proyectos estratégicos de desarrollo urbano (infraestructura y equipamiento público) relacionados con su renovación y/o valorización urbana.

11. Adelantar las gestiones para garantizar que los proyectos de renovación urbana cuenten con los estudios técnicos, arquitectónicos, ambientales, urbanísticos, jurídicos y financieros, en coordinación con las Secretarías de la Alcaldía.

12. Canalizar y propiciar iniciativas de desarrollo urbano integral a partir de programas o proyectos de renovación o valorización urbana proveniente de las comunidades, del sector privado o de la academia.

13. Desarrollar programas y productos para que los usuarios accedan a servicios interactivos de acuerdo con el programa de gobierno en línea y la respectiva coordinación con la Oficina de Tecnologías de la Información y las telecomunicaciones.

14. Ejecutar o asesorar la celebración de convenios, contratos, asociaciones público privadas y en general las actividades que sean necesarias para efectuar los programas o proyectos de renovación o valorización urbana definidos por la Alcaldía y el POT.

15. Administrar y mantener en condiciones óptimas de operación la maquinaria del municipio.

16. Definir los casos en los cuales se debe hacer uso de la maquinaria oficial, para el desarrollo de las obras públicas que requiera el municipio.

17. Establecer un plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria a cargo de la Secretaría de Infraestructura.

18. Controlar la utilización de la maquinaria y velar por el uso eficiente de los combustibles, aceites, repuestos y demás elementos de mantenimiento de la misma.

19. Garantizar la ejecución de las obras a ser financiadas por valorización, conforme la normatividad respectiva y previos los estudios para determinar las operaciones administrativas necesarias de información y comunicación, así como el cálculo financiero, liquidación, distribución, asignación y cobro de la contribución.

20. Coordinar la ejecución de los proyectos de renovación y/o valorización urbana con los demás organismos del Municipio, la comunidad y los sectores comprometidos en su desarrollo.

21. Ejecutar, vigilar o supervisar los programas y proyectos de infraestructura que realice o contrate el Municipio.

22. Garantizar la calidad y oportunidad en la gestión técnica de la construcción física del Municipio.

23. Asesorar y apoyar la formulación de las distintas políticas públicas que adopte el municipio, así como responsabilizarse de su implementación y ejecución en lo que le corresponda."

2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

En el marco del fallo proferido por la corte constitucional mediante sentencia T-337 DE 2023, dentro del Expediente T-9.284.250 de fecha 04 de septiembre de 2023[3], ordenó al Municipio de Acacías, Meta, Electrificadora del Meta SA ESP y la Gobernación del Meta, realizar un plan de acción que permita garantizar de manera efectiva y segura el suministro del servicio público de energía eléctrica a los habitantes de la vereda El Laberinto del Municipio de Acacías, Meta.

En virtud al fallo ordenado por el máximo órgano constitucional, en cabeza del Municipio de Acacías, Meta, se realizaron con las partes actoras, los comités de seguimiento al fallo con la finalidad de dar estricto cumplimiento al mismo, en el cual tuvo como finalidad identificar la necesidad del suministro del servicio público en la vereda.

En ese sentido, la E.M.S.A, realizó en aporte en especie el estudio para el SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTÁICO PARA VIVIENDAS EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS- META, el cual por unanimidad se determinó como el más conveniente para suministrar energía eléctrica a las viviendas de la vereda el Laberinto.

Acto seguido, a través de visitas técnicas por parte de la Secretaria de Infraestructura en acompañamiento de la Agencia Nacional de Infraestructura del Meta, la Electrificadora del Meta S.A., presidentes de la Junta de Acción Comunal y comunidad en general el día 24 de febrero de 2024, se identificó la falta de suministro de energía eléctrica en la zona, priorizando las siete viviendas que se relacionan a continuación e igualmente se expuso el proyecto fotovoltaico como solución inmediata a la problemática presentada dentro de la vereda. Dicho encuentro se enfocó en el análisis e implementación de sistemas de energía solar fotovoltaica como alternativa para garantizar el acceso a energía eléctrica, promoviendo el desarrollo sostenible y la mejora en la calidad de vida de los beneficiarios.

Es importante mencionar que las viviendas relacionadas se encuentran en la vereda Laberinto zona rural del Municipio Acacias (ver foto expediente visita realizada en el año 2023), las 7 viviendas están ubicadas en una zona de difícil acceso y las viviendas son dispersas en esa área.

Propietarios para intervenir en el proyecto:

NO.	NOMBRE	COORDENADA N	COORDENADA W
1	JAIME HERRERA	N4 10.240	W 73 42.770
2	PABLO HOYOS	N4 09.941	W 73 42.865
3	ARIEL MORENO	N4 09.452	W 73 42.876

[3] Corte constitucional, expediente T-9.284.250 de fecha 04 de septiembre de 2023, M.P *M.P. Cristina Pardo Schlesinger:*

> *"(...)* **TERCERO. ORDENAR** al Municipio de Acacías-Meta que en coordinación con la Gobernación del Meta y la Electrificadora del Meta SA ESP estudien la posibilidad de implementar mecanismos mediante los cuales se pueda suministrar un mínimo vital de energía de manera inmediata a la vereda El Laberinto, mientras el plan de solución definitiva se pone en marcha **(...)"**

4	JHON KILMER CAMPOS	N4 08.937	W 73 43.257
5	YOLANDA CAMPOS	N4 08.598	W 73 43.608
6	JOSE DOMINGO GOMEZ	N 4.14 1086	W 73. 7290995
7	BERNARDO HERRERA	N 4.141086	W 73.729095

A continuación, se anexa imágenes de predios a intervenir:



Imagen. Localización Especifica- JAIME HERRERA



Imagen. Localización Especifica YOLANDA CAMPOS



Imagen. Localización Especifica JHON KILMER CAMPOS



Imagen. Localización Especifica



Imagen. Localización Especifica PABLO HOYOS

En virtud de lo anterior es menester mencionar, que la comunidad de la vereda Laberinto cuenta la necesidad energética que manifiesta la comunidad rural y la visita de campo realizada, se confirma que es necesario realizar una solución que permita satisfacer las necesidades energéticas de los predios localizados en la vereda Laberinto, que hace parte de la zona rural del municipio de Acacias. Además, es necesario evaluar los resultados obtenidos en la identificación de necesidades energéticas para lograr diseñar los sistemas fotovoltaicos aislados, complementario a lo anterior es necesario realizar un estudio predial de los posibles beneficiarios para conocer la viabilidad de ejecución de un proyecto solar.

El objetivo de conocer las necesidades energéticas de las familias, permitió identificar consumos básicos demandados, por ejemplo, la iluminación interna de la vivienda, la carga de equipos móviles de comunicación y el uso de electrodomésticos que mejoran la conservación y preparación de alimentos. Lo anterior se realizó con la caracterización in situ de las viviendas rurales, utilizando un instrumento que permitió conocer los posibles usos finales, como iluminación, televisión, preparación de alimentos con licuadora, conservación de alimentos en refrigeración y puntos de carga de celular.

En el diseño de los sistemas fotovoltaicos debe contemplar como mínimo el análisis de la información de campo, los consumos basados en elementos comerciales (Nevera, TV, Licuadora y puntos de iluminación, y otros dispositivos que son complementarios y necesarios para el acceso a la información y la vida digna) alimentados en corriente alterna de 120 V y frecuencia de 60 Hz. La información recolectada debe verse consolidada en un cuadro de cargas, donde se discriminen los equipos y sus usos finales, además se debe calcular en Wh, la demanda de las cargas conectadas en una vivienda rural.

La secretaria de infraestructura del Municipio de Acacias realizó el diseño con las características de las viviendas según la visita realizada y la necesidad de las mismas que cubra con las necesidades y tenga acceso

a la energía eléctrica. En este sentido se plantea el siguiente diseño (ver planos) y las memorias de cálculo de diseño.

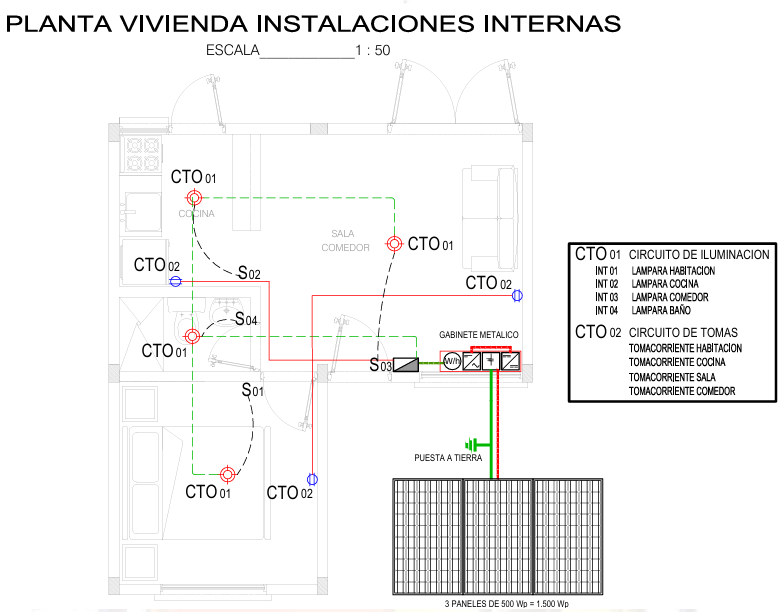


Imagen. Diseño

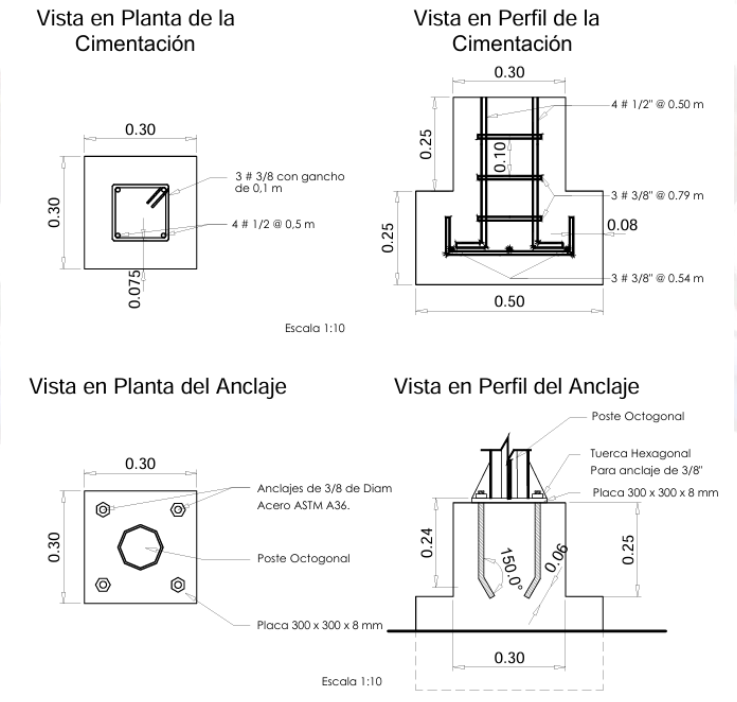


Imagen. Cimentación y Anclaje

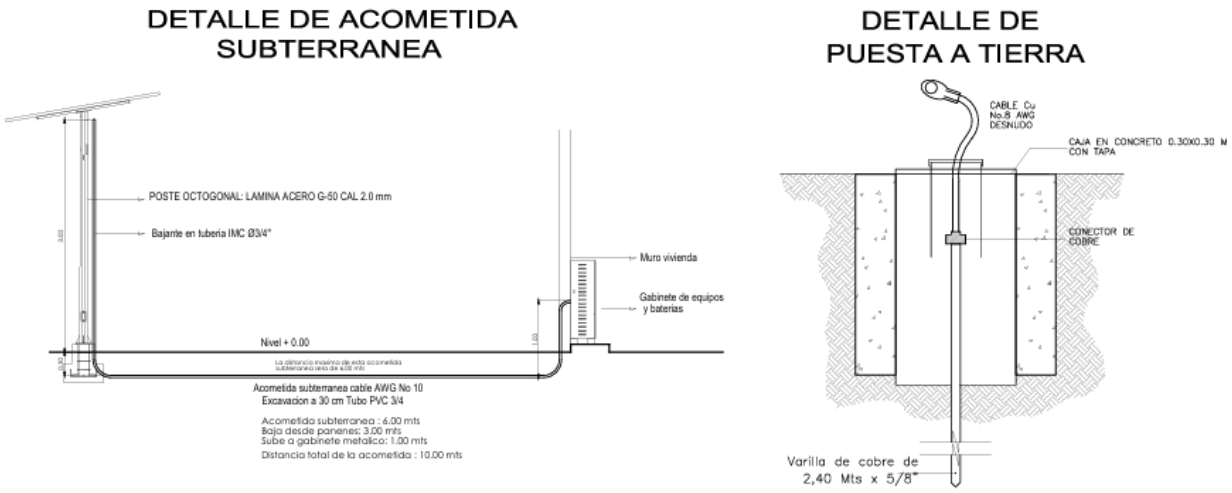


Imagen. Detalle Acometida y puesta a tierra

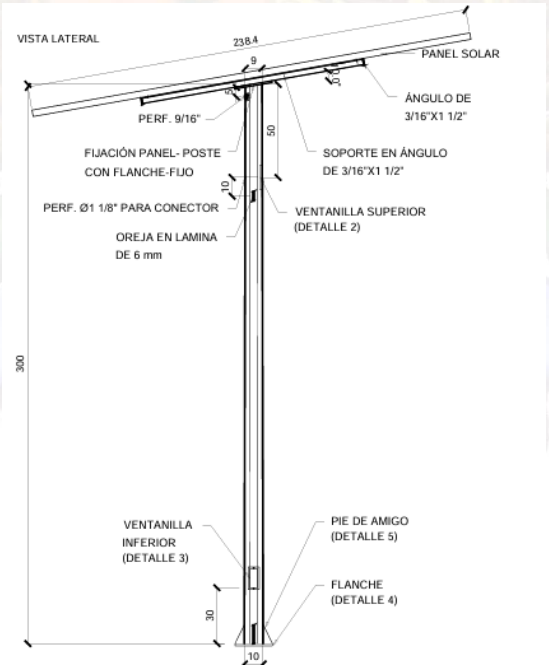


Imagen. Poste de 3 mts

- **TIPO DE INSTALACION:**

Se aclara que la instalación se debe realizar en piso sobre una estructura con altura de 3 m a auto soportada en acero galvanizado y pintura electrostática para 3 paneles solares que incluye base en ángulo y cimentación en concreto, teniendo en cuenta que esta infraestructura debe soportar tanto el peso de los paneles solares y cargas de viento en cada zona, en las condiciones técnicas necesarias de orientación y ubicación respectiva, atendiendo recomendaciones de los fabricantes y cumpliendo la normatividad vigente. Incluyendo entre otras, las normas sobre seguridad física, seguridad industrial, ventilación, sismo resistencia, salubridad, condiciones ambientales requeridas por los equipos y protección contra corrosión, humedad y niveles de inundación, se aclara también que este tipo de instalación es debido a que el techo en las casas que se les brindara el servicio no cuenta con las condiciones de seguridad necesaria para soportar el peso del sistema, por lo que la forma más segura y confiable será en la estructura en piso con altura de 3 metros.

La estructura de montaje de paneles solares es la columna vertebral del sistema de energía solar completo, ya que no solo es responsable de soportar los paneles, sino también de ayudar al sistema a resistir condiciones climáticas adversas.

La estructura de diseño elevada, también conocida como estructura de alta altura, mejora la eficiencia solar al utilizar menos espacio en el techo. Los paneles solares se colocan a una altura de 3 metros sobre el nivel del suelo. Con un diseño de pérgola solar, los paneles solares se pueden instalar fácilmente y también se pueden disfrutar los beneficios adicionales de proporcionar energía al aire libre para decorar jardines y plantas. Y de este modo brindad un cuidado adecuado al sistema, ya que, si se instalara en el piso, estaría mas expuesto a daños, ya sea por animales o personas.
Entre otras razones que vale la pena nombrar tenemos:

Mayor rendimiento solar: Elegir una estructura elevada permite aumentar casi un 20% la capacidad de producción de energía solar al utilizar módulos altamente eficientes. Incluso con módulos estándar, el uso de una estructura elevada aumenta la capacidad de producción de energía solar.
Pérdidas de sombra reducidas y eficiencia de producción aumentada: Las estructuras de diseño elevado son preferidas debido a la reducción de las pérdidas de sombra y, por lo tanto, a un aumento de la eficiencia de producción.

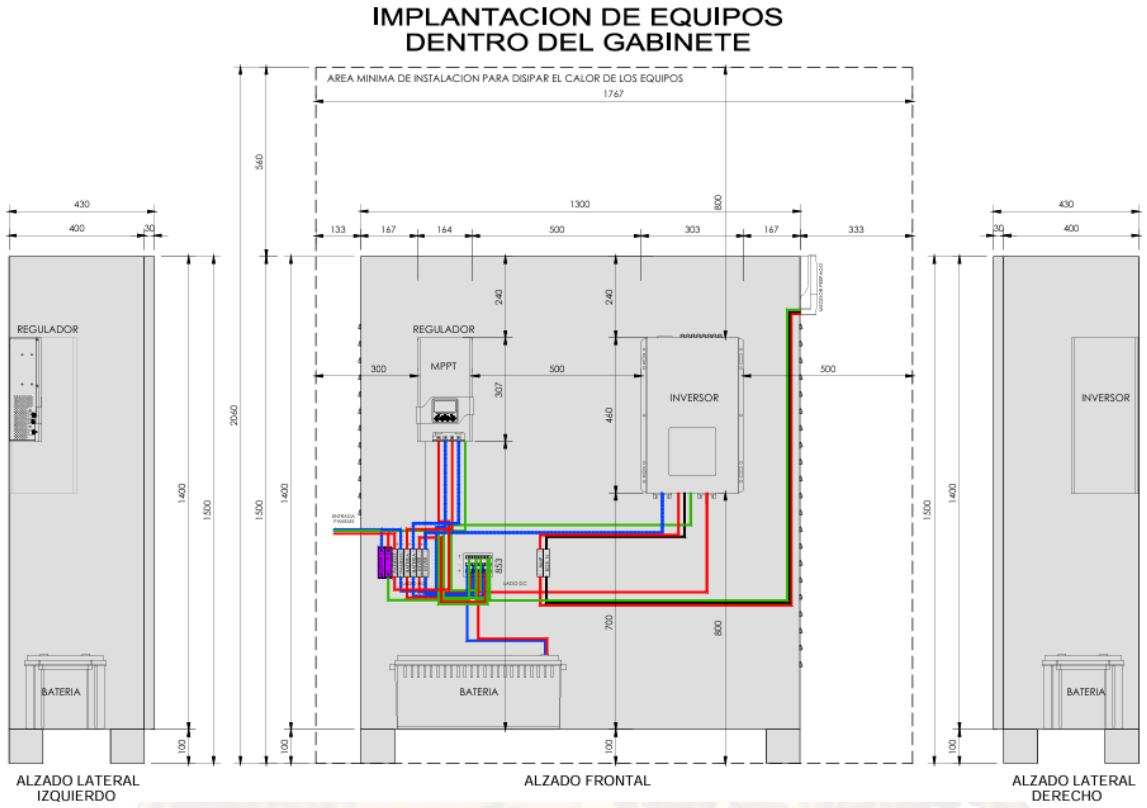


Imagen. Equipos dentro del gabinete

Como metodología para la estimación se procedió con la visita técnica para valorar la necesidad de cada una de las viviendas, se tomó como referencia el diseño tipo del DNP, utilizado en diversos proyectos para el acceso al servicio de energía eléctrica mediante sistemas fotovoltaicos, determinando entonces los insumos y bienes básicos para la finalidad del proyecto, adecuándolo y corroborando las características especificas de cada vivienda, para lograr una identificación plena de las necesidades a satisfacer para las 7 familias contempladas en el fallo emitido por la corte constitucional.

Como metodología para la estimación se procedió con la visita técnica para valorar la necesidad de cada una de las viviendas, se tomó como referencia el diseño tipo del DNP, utilizado en diversos proyectos para el acceso al servicio de energía eléctrica mediante sistemas fotovoltaicos, determinando entonces los insumos y bienes básicos para la finalidad del proyecto, adecuándolo y corroborando las características específicas de cada vivienda, para lograr una identificación plena de las necesidades a satisfacer para las 7 familias contempladas en el fallo emitido por la corte constitucional.

Una vez determinadas las necesidades, particularidades, condiciones y parámetros para el diseño, se presenta la memoria de calculo que soporta la alternativa de solución.

MEMORIA DE CÁLCULO

SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS QUE PERMITAN MAYOR COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA VEREDA LABERINTO ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ACACIAS-META

OBJETIVO

Establecer las memorias de cálculo para la correcta instalación de 7 sistemas de generación fotovoltaicos aislados para familias en zona rural del municipio de Acacias Meta, cumpliendo con todos los requerimientos técnicos establecidos para su montaje y de esta manera suplir el consumo básico de las familias, siguiendo un procedimiento seguro y confiable, ejecutando una serie de pruebas que garanticen la buena condición de los equipos y la ejecución correcta de todos los trabajos eléctricos según lo establecido en planos y memorias de cálculo.

GENERALIDADES TÉCNICAS DEL PROYECTO.

El sistema solar fotovoltaico generará la energía suficiente para que sean cubiertas todas

las necesidades básicas de refrigeración, entretenimiento e iluminación de cada vivienda.

- El sistema de distribución eléctrico para los consumos eléctricos, es monofásico de dos hilos 110 V, 60 ciclos.
- Los planos de los cuales son complemento las presentes especificaciones y criterios eléctricos generales de redes de energía eléctrica, se han elaborado de acuerdo al reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE 2024, y la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 (segunda actualización de abril de 2020), y al NATIONAL ELECTRICAL CODE (NFPA 70) de los Estados Unidos.
- El proyecto, cuenta con una carga estimada de 1.4 kW aproximadamente, En el diagrama unifilar y los cuadros de carga se expone la distribución de estas cargas.
- Los planos muestran esquemáticamente la colocación de la tubería, pero el contratista hará cambios menores que considere necesarios para disponer la misma en tal forma que se acomode a la estructura existente.

CRITERIOS GENERALES Y NORMATIVIDAD APLICABLE

Para la elaboración de este proyecto se tendrá en cuenta los siguientes criterios o parámetros:

- Se consideran las normas existentes en el RETIE, NTC 2050 y los criterios de diseño.
- La regulación para los circuitos de BT será de 3% máximo. Valores superiores a estos serán aprobados o elegidos según la condición de la red y la topografía.
- Para el diseño eléctrico y la construcción eléctrica en sitio se toma en cuenta los requerimientos técnicos de acuerdo a lo establecido por el reglamento técnico de instalaciones eléctricas vigente RETIE y el manual del código eléctrico colombiano (NTC 2050) tanto para el método de diseño como para los materiales de las instalaciones.

- El diseño eléctrico cumple los lineamientos del diseño simplificado para instalaciones eléctricas RETIE 10.1.2 Instalaciones eléctricas de vivienda unifamiliar o bifamiliares y pequeños comercios o pequeñas industrias de capacidad instalable mayor de 7 kVA y menor o igual de 15 kVA, tensión no mayor a 240 V, no tengan ambientes o equipos especiales y no hagan parte de edificaciones multifamiliares.

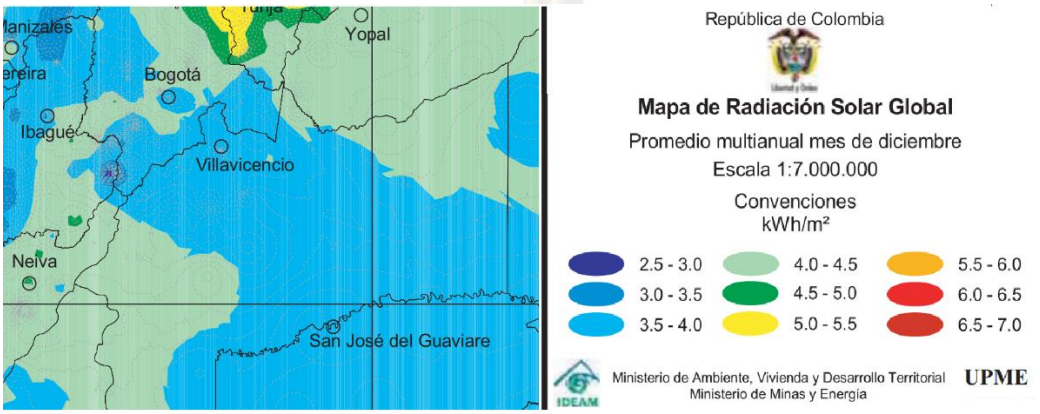


Imagen 1 mapa de irradiación global horizontal para la zona de influencia del proyecto

CONSUMOS

Dentro de los parámetros normales de las viviendas visitadas, se encuentran los siguientes elementos y demanda energética y se calcula el consumo a partir del uso de los electrodomésticos y la iluminación por día. A continuación, se muestra las tablas de elementos existentes y sus consumos:

CUADRO DE CARGAS					
EQUIPO	**POTENCIA W**	**CANTIDAD**	**POTENCIA TOTAL W**	**HORAS DE USO**	**KW/h DIA**
SALIDA DE ILUMINACION LED	9	6	54	3	162
TELEVISOR LED 42¨	120	1	120	4	480
REFRIGERADOR	160	1	160	5	800
CELULAR	15	3	45	1	45
LICUADORA	300	1	300	0,18	54
LAVADORA	440	1	440	1	440
CONECTIVIDAD	55	1	55	4	220
MAQUINA HERRAMIENTA	200	1	200	1	200
		TOTAL	**1374**	**TOTAL**	**2401**

La solución de carga energética anteriormente relacionada cumple con las necesidades y las condiciones establecidas por la corte constitucional mediante sentencia T-377 DE 2023 para cada uno de los accionantes y cobijados por dicha orden judicial.

TOTAL ENERGÍA TEÓRICA DIARIA 2401 Wh-día

Para el cálculo del rendimiento (Performance Ratio) se han utilizado los siguientes parámetros:

Para el diseño de este sistema fotovoltaico, se determinaron las perdidas asociadas frente a la eficiencia máxima de operación de cada equipo y/o elemento definida en las especificaciones, además de las perdidas asociadas a los sistemas fotovoltaicos, como el polvo, suciedad, caídas de tensión en conductores, sombreado, transformadores y otras.

EFICIENCIA DE BATERIA	EFICIENCIA DEL INVERSOR	EFICIENCIA DEL CONTROLADOR	PERDIDAS POR TEMPERATURA	PERDIDAS EN EL CABLEADO	
0,99	**0,95**	**0,99**	**0,88**	**0,97**	**0,8**

Lo que nos proporciona los siguientes resultados de energía.

TOTAL ENERGÍA REAL DIARIA (Wh-día): 1921

Se trata de una (vivienda de Uso habitual con los siguientes consumos distribuidos por meses a lo largo del año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% MES	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
CONSUMO W	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921

HORAS SOL PICO

Para el cálculo de las horas son pico, se ha utilizado la base de datos NREL-NASA, contemplando la inclinación y orientación elegidas, así como los datos de localización del lugar.

La declinación solar se ha calculado con la siguiente formula:

$$[1]\ \delta = 23{,}45 \cdot \operatorname{sen}\left(360 \cdot \frac{284 + \delta_n}{365}\right)$$

δ: declinación (grados)
δ_n: día del año (1...365, tomado 1 para el día de enero)

Se ha elegido un día de cada mes, que viene a coincidir con un día a mediados de mes. Para el cálculo de la elevación solar se han tomado los valores:

- $(90° - \varphi - \delta)$ en el solsticio de invierno
- $(90° - \varphi + \delta)$ en el solsticio de verano

siendo φ la latitud del lugar y δ la declinación.

Para determinar la inclinación optima se han utilizado las siguientes premisas:

- $\beta = \varphi - \delta$ en el solsticio de verano
- $\beta = \varphi + \delta$ en el solsticio de invierno

pasando por el valor $\beta = \varphi$ en los equinoccios siendo φ la latitud del lugar y δ la declinación.

Para la estimación del parametro rad_glo_op, se ha usado la siguiente fórmula:

$$G_a(\beta_{opt}) = \frac{G_a(0)}{1 - 4{,}46 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt} - 1{,}19 \cdot 10^{-4} \cdot \beta_{opt}^2}$$

Ga(βopt): valor medio anual de la irradiación global sobre superficie con inclinación óptima (kW·h/m²)
Ga(0º): media anual de la irradiación global horizontal (kW · h/m²)
βopt: inclinación óptima de la superficie (º)

Para la obtención del factor de irradiancia (FI) se han utilizado las siguientes expresiones:

$$FI = 1 - [1{,}2 \times 10^{-4}(\beta - \beta_{opt})^2 + 3{,}5 \times 10^{-5}\,\alpha^2] \quad \text{para } 15° < \beta < 90°$$

$$FI = 1 - [1{,}2 \times 10^{-4}(\beta - \beta_{opt})^2] \quad \text{para } \beta \le 15°$$

FI:Factor de radiación(sin unidades)
β: Inclinación real de la superfiecie (º)
βopt: inclinación óptima de la superficie (º)
α: acimut de la superficie(º)

Finalmente las horas sol pico (HSP) es el resultado de multiplicar la radiación global óptima (Ga(ßopt)) por el factor de irradiación (FI).

	Ene	Feb	Mar	Abl	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Días mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Declinación	-21.27º	-13.62º	-2.02º	9.78º	19.26º	23.39º	21.18º	13.12º	1.81º	-10.33º	-19.6º	-23.4º
Nº día/año	15	45	76	106	137	168	198	229	259	290	321	351
Elevación solar	66.62º	74.27º	85.87º	97.67º	107.15º	111.27º	109.07º	101.01º	89.7º	77.56º	68.28º	64.49º
Inclinación optima	23.38º	15.73º	4.13º	7.67º	17.15º	21.27º	19.07º	11.01º	0.3º	12.44º	21.72º	25.51º
rad_glo_hor	4.62	4.35	4.14	3.94	4.02	3.94	3.87	4.1	4.43	4.37	4.38	4.44
rad_glo_op	5	4.51	4.16	3.98	4.2	4.21	4.08	4.18	4.43	4.48	4.69	4.87
FI	0.98	1	1	1	0.99	0.98	0.99	1	0.99	1	0.98	0.97
HSP/dia	4.9	4.51	4.16	3.98	4.16	4.12	4.04	4.18	4.39	4.48	4.59	4.73
HSP/mes	151.9	126.28	128.96	119.4	128.96	123.6	125.24	129.58	131.7	138.88	137.7	146.63
Temp dia max	25.99º	26.08º	26.22º	26º	26.11º	25.74º	26.67º	28.12º	28.76º	28.12º	26.45º	25.74º
Consu/HSP día	376.27	408.8	443.2	463.24	443.2	447.5	456.36	441.08	419.98	411.54	401.68	389.79

CÁLCULOS DE MÓDULOS

Para el cálculo del generador fotovoltaico se ha tenido en cuenta la inclinación y orientación elegidas, las HSP, el ratio de aprovechamiento del regulador de carga y las temperaturas medias mensuales diurnas del lugar elegido. Dando los siguientes valores:

El mes más desfavorable según consumos: Abril

* Inclinación optima anual: 5.94º

* Inclinación optima anual por consumos: 15.14º

* Inclinación elegida:10º

* Azimut módulos : 0º

* Temperatura media mensual máxima diaria (3 meses): 25.18º

* Horas Sol Pico en meses más desfavorables: 4.1 HSP

* Energía Real Diaria desde módulos: 1921 Wh/d

* Ratio de aprovechamiento regulador: 1

* Potencia pico módulos calculada: 500 Wp

Dicho de otra manera, tenemos.
Dimensionamiento del sistema:
Cálculo de la potencia pico en paneles

Ppico = E / HSP X PR
Ppico = 2401 / 4.1 X 0.4
Ppico = 2401/1.64
Ppico = 1464 WP
Tomaremos los paneles correspondientes a los datos técnicos paneles de 500 W

Numero de paneles = Ppico / Ppanel = **1497/500** = 2.9 = 3 Paneles de 500 W = 1500 WP

La elección del módulo, tiene en cuenta los distintos parámetros eléctricos, que determinan el rendimiento, las unidades necesarias y su acoplamiento con el regulador y batería. A continuación, se observan los detalles del módulo y los cálculos elegidos.

ELECTRICAL DATA (STC)					
Peak Power Watts-PMAX (Wp)*	495	500	505	510	515
Power Tolerance-PMAX (W)		0 ~ +5			
Maximum Power Voltage-VMPP (V)	42.6	42.8	43.0	43.2	43.4
Maximum Power Current-IMPP (A)	11.63	11.69	11.75	11.81	11.87
Open Circuit Voltage-VOC (V)	51.5	51.7	51.9	52.1	52.3
Short Circuit Current-ISC (A)	12.21	12.28	12.35	12.42	12.49
Module Efficiency η m (%)	20.5	20.7	21.0	21.2	21.4

STC: Irrdiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

CÁLCULOS REGULADORES

Para la elección del regulador se tienen en cuenta los valores de tensión del sistema, los parámetros de los módulos fotovoltaicos, lo que nos aporta un determinado grado de optimización. Ver a continuación:

- Tensión sistema: 25.6 V
- Tensión módulos Circuito abierto: 51.7 V
- Tensión módulos máxima potencia: 42.8 V
- Corriente de cortocircuito modulo: 12.27 A
- Corriente a potencia máxima modulo: 11.69 A
- Nº de módulos serie instalar: 3
- Total módulos instalar: 3
- Potencia total en paneles: 1500W

Para la selección del controlador tomamos la potencia total del arreglo solar que para este caso sería: 500WP X 3 = 1500 WP.
El voltaje del banco de baterías es de 25.6 V
Para obtener la capacidad del regulador debemos dividir la potencia total del arreglo solar entre el voltaje del banco de baterías y tenemos: 1500 W/25.6 V = 58.59 Amp.
Por lo que selecciona un regulador de 60 Amp.

La elección del regulador ha sido la siguiente:

MODEL			PC18-6025F	PC18-8025F	PC18-10025F
Nominal Battery System Voltage			12V / 24V / 48VDC (Auto detection); 36V (Setting)		
CONTROLLER INPUT	Battery Voltage		12V / 24V / 36V / 48V		
	Maximum Solar Input Voltage	12V (VBAT)	100V		
		24V (VBAT)	145V		
		36V (VBAT)	145V		
		48V (VBAT)	145V		
	PV Array MPPT Voltage Range	12V (VBAT)	15-95V		
		24V (VBAT)	30~130V		
		36V (VBAT)	45~130V		
		48V (VBAT)	60~130V		
	Maximum Input Power	12V (VBAT)	940W	1250W	1560W
		24V (VBAT)	1880W	2500W	3120W
		36V (VBAT)	2820W	3750W	4680W
		48V (VBAT)	3760W	5000W	6250W

CALCULOS BATERÍA

Para el cálculo del sistema de almacenamiento y bancos de baterías, se deben considerar las siguientes variables:

- Días de autonomía
- Capacidad de las baterías
- Profundidad y régimen de descarga
- Esperanza de vida útil
- Condiciones ambientales

La autonomía del sistema de almacenamiento hace referencia al número de horas o días que las baterías suministraran energía a una carga de terminada sin ser recargadas por un sistema solar u otro tipo de generación.
Las baterías se valoran por su capacidad en amperios hora (Ah). Teóricamente una batería de 100Ah, debe poder suministrar un amperio durante 100 horas, o 2 amperios durante 50 horas, antes de que se considere totalmente descargada.
Muchos factores pueden afectar la capacidad de la batería, como el ritmo de descarga, la profundidad de descarga, temperatura, eficiencia de los equipos asociados, y a su vez todos estos factores afectan su vida útil.
Para el cálculo de banco de baterías tendremos en cuenta los siguientes datos:

CARGA PROMEDIO DIARIA Wh/DIA	EFICIENCIA DEL INVERSOR %	VOLTAJE DEL SISTEMA VDC	PROMEDIO DIARIO Ah	LIMITE DE DESCARGA DOD %	CAPACIDAD DE LA BATERIA
2401	0,95	25,6	98,73	0,8	100Ah

Donde:
$C_D = Carga\ promedio\ diaria$
$\mathrm{Ef} = Eficiencia\ del\ inversor$

$V_S = Voltaje\ del\ sistema$
$V_B = Voltaje\ de\ baterias$
$A_h = Promedio\ de\ amperios\ hora$
$C_B = Capacida\ de\ la\ batería$
$D = Días\ de\ autonomía$
$L_D = Limite\ de\ descarga\ de\ baterias$

Para el cálculo de los amperios hora promedio al día necesarios se aplica la siguiente formula:

$$A_H = \frac{C_D}{E_F * V_S}$$

CARGA PROMEDIO DIARIA Wh/DIA	EFICIENCIA DEL INVERSOR %	VOLTAJE DEL SISTEMA VDC	PROMEDIO DIARIO Ah
2401	0,95	25,6	98,73

Para el cálculo del número de baterías en paralelo, se toma el promedio diario de amperios hora calculado, multiplicado por los días de autonomía, como se ve en la siguiente formula:

$$\text{Bancos en paralelo} = \frac{A_h * D}{L_D * C_B}$$

PROMEDIO DIARIO Ah	DIAS DE AUTONOMIA	LIMITE DE DESCARGA DOD %	CAPACIDAD DE LA BATERIA Ah	NUMERO DE BANCOS EN PARALELO
98,73	1	0,8	100	1

Para el cálculo total de baterías en serie y calculo total de baterías, se tienen en cuenta los voltajes de sistema y de las baterías.

VOLTAJE DEL SISTEMA	VOLTAJE DE LAS BATERIAS	TOTAL BATERIAS EN SERIE	NUMERO DE BANCOS EN PARALELO	TOTAL BATERIAS
25,6	25,6	1	1	1

Un método más ajustado para la selección de la bateria es:
Q = E * D / V*DOD*ŋInv*ŋCable

Q = 2401 * 1 / 25.6*0.8*0.95*0.98 = 102.14 = 100 Ah

De lo anterior concluimos que para un día de autonomía se necesitan un total de 1 batería, de 100Ah.

INVERSOR

Para el dimensionado del inversor se han utilizado los siguientes datos:

* Tensión sistema DC: 25.6 V

* Tensión salida AC: 120 V

* Potencia máxima: 1900 W

* Coeficiente Simultaneidad: 0.7

* Potencia mínima necesaria: 461 W

* Factor de seguridad: 0.95

* Potencia de cálculo: 629 W

La elección del inversor ha sido la siguiente:

La carga total instalada se provee que sea de 1374 W pero además hay que pensar en futuras ampliaciones que no superen los 1900 W y de esta manera poder hacer la escogencia del inversor. Este será un inversor de 2000 W.

INVERSOR MUST EP3000 LV2 Series (1KW-6KW)	
TENSION DE ENTRADA VDC	25,6 VDC
POTENCIA NOMINAL	2000 W
TENSION DE SALIDA AC	120 VAC
EFICIENCIA	95%

RESUMEN

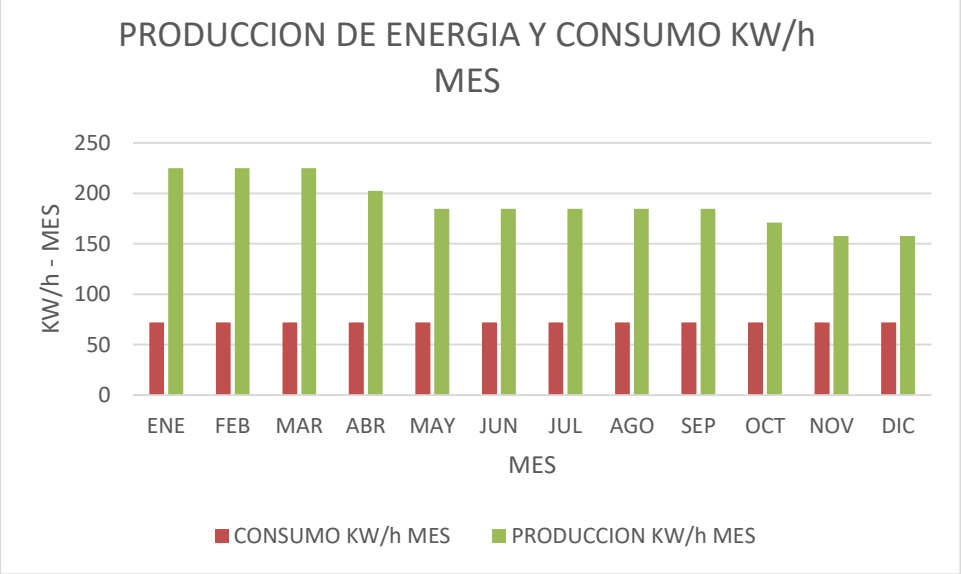
Resumen de los elementos resultantes del cálculo

CANTIDAD	DESCRIPCION
3	PANEL SOLAR MONO CRISTALINO 500 Wp TRINA SOLAR TSM-DE18M.08(II)
1	CONTROLADOR MPPT MUST 60 PC1800F Series (60A/80A/100A)
1	BATERIA ION DE LITIO 100 Ah 25,6 VDC LP1500 Series
1	INVERSOR MUST 2000W 120 VAC EP3000 LV2 Series (1KW-6KW)

Con los elementos de consumos seleccionados y los componentes de la instalación calculados, obtenemos la siguiente comparativa de consumos y producción estimados a lo largo del año

2401 W/h	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CONSUMO KW/h MES	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03	72,03
PRODUCCION KW/h MES	225	225	225	202,5	184,5	184,5	184,5	184,5	184,5	171	157,5	157,5

Consumo total al año: 864.36 kW/h
Producción total al año: 2286 kW/h



Sede Principal Calle 14 No. 21-32 - Barrio Cooperativo. Línea PBX: 3203509652. Línea Gratuita: 018000112996. Correo Electrónico: contactenos@acacias.gov.co Código postal: 507001. Página Web: www.acacias.gov.co.

CALCULO SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Cálculo de la Resistividad de Diseño

MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DE TERRENO

Determinación de la resistividad por el método de los cuatro electrodos
En el presente proyecto se requiere medir la resistividad del sitio donde se instalarán las soluciones fotovoltaicas, a una cierta profundidad. Para ello se utilizaremos el método de Wenner, más conocido como método de los 4 electrodos. El circuito básico se presenta en la figura 1.

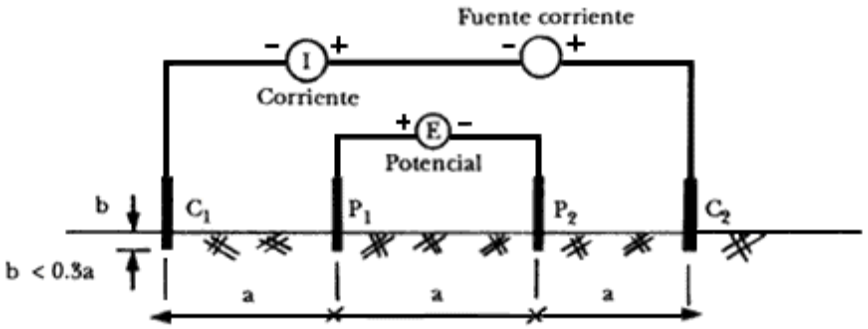


Figura 1. Medición de la resistividad del suelo por el método de Wenner o de los cuatro electrodos. La distancia (b) o sea la profundidad a la que está enterrada el electrodo debe ser pequeña comparada con la distancia (a) entre los electrodos.

La resistividad se determina a partir de:

$$\rho = 2\pi a \frac{E}{I}$$

Siendo también igual a **= 2πaR**

La medida que se obtiene es un valor promedio a una profundidad aproximadamente igual que el espaciado entre los electrodos. En el presente trabajo el espaciado entre electrodos se hará con espaciados de 0.75m, 1.5m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m, 8m, 9m, 10m, 11m, 12m.

Los detalles de la operación varían de acuerdo con el instrumento particular empleado, pero el principio es común a todos. Se entierran cuatro varillas equiespaciadas, y se conectan las dos externas (C1 y C2 en la figura 1) a las terminales de la fuente de corriente, y las dos internas (P1 y P2 de la misma figura) a un medidor potencial (voltímetro). Nótese que se mide la resistencia entre las dos varillas internas o electrodos de potencial; las dos varillas externas sirven para introducir corriente en el suelo.

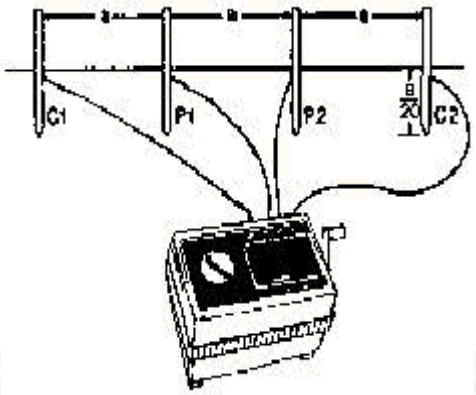


Figura 2.

Se utilizó equipo de medición de tierras. El valor obtenido corresponde a la resistividad promedio a una profundidad aproximadamente igual al espaciado entre los electrodos.

La investigación de la resistividad de un suelo consiste, por lo general, en una serie de medidas tomadas a lo largo de una línea, y se utiliza normalmente el método de los cuatro electrodos. Las lecturas deben tomarse de acuerdo con un procedimiento sistemático.

Un método recomendable sería seguir los siguientes pasos:

1. Deben efectuarse lecturas al menos cada 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, ,, 12m.
2. Deben realizarse medidas donde exista un cambio visible en las características del suelo.
3. Dos lecturas sucesivas no deben diferir por más de 2:1. Cuando una lectura difiere de la precedente por mayor cantidad que la relación anterior, es necesario volver atrás y rehacer la lectura; esto debe repetirse hasta que se cumpla con la condición.
4. Como una excepción a la regla anterior, no será necesario tomar 2 lecturas a distancias menores de 3m.

Para la toma de mediciones se procedió a dividir el terreno de la siguiente manera:

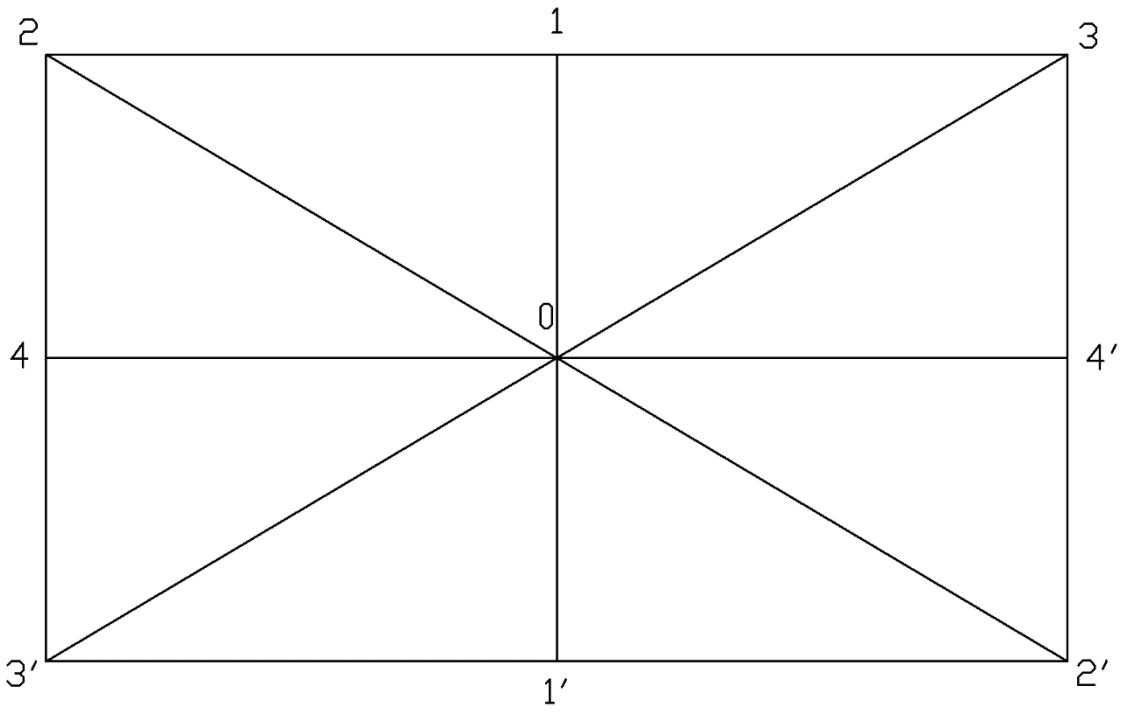


Figura3.

Los resultados obtenidos por este procedimiento se muestran y grafican en un diagrama que represente la longitud de las líneas (figura 4). A partir de estos diagramas se pueden localizar fácilmente los "puntos calientes" o sea las áreas de mayor corrosividad del suelo.

MEDIDAS DE RESISTIVIDAD

TEMPERATURA AMBIENTE: 32 grados centígrados

TRAMO	SEPARACION ENTRE VARILLAS O ELECTRODOS	MEDIDA 1 (R) (Ohms)	MEDIDA 2 (La que aparece en blanco no se hizo)	MEDIDA 3 (La que aparece en blanco no se hizo)	MEDIDA 3 (La que aparece en blanco no se hizo)	PROMEDIO MEDIDAS HECHAS (R)(Ohms)	RESISTIVIDAD (2πR) (Ohms-m)
1	0,75	100,30				100,30	630,20
	1,50	68,90				68,90	432,91

	3,00	54,80	54,50			54,65	343,38
	4,00	36,62	35,69			36,16	227,17
	5,00	41,40	37,10	34,00		37,50	235,62
	6,00	34,50	36,40			35,45	222,74
	7,00	NO DIO					
	6,00	NO DIO					
1"	12,00	NO DIO					
2	0,75	127,70	126,60			127,15	798,91
	1,50	84,20	85,10			84,65	531,87
	3,00	60,40	56,40			58,40	366,94
	6,00	42,50	43,20	48,00		44,57	280,02
	7,00	52,20	58,80			55,50	348,72
	8,00	27,20	29,30			28,25	177,50
	9,00	37,10	40,20			38,65	242,85
	10,00	31,00	33,50			32,25	202,63
2"	11,00	19,50	22,50			21,00	131,95
3	0,75	105,50	107,20	108,50		107,07	672,72
	1,50	74,20	73,80			74,00	464,96
	3,00	41,90	45,60			43,75	274,89
	4,00	38,90	43,50			41,20	258,87
	5,00	28,90	31,30			30,10	189,12
	6,00	31,40	38,40			34,90	219,28
	7,00	37,70	38,20			37,95	238,45
	8,00	33,20	38,70			35,95	225,88
	9,00	20,90	25,00	28,00		24,63	154,78
	10,00	11,20	13,20	15,10		13,17	82,73
	11,00	11,70	12,00	11,10		11,60	72,89
3"	12,00	15,20	20,70	24,50		20,13	126,50
4	0,75	115,80	117,70			116,75	733,56
	1,50	63,70	59,90			61,80	388,30
	2,00	50,60	48,10			49,35	310,08
	3,00	25,60	23,70	23,80		24,37	153,10
	4,00	27,90	25,90			26,90	169,02
	5,00	26,70	25,30			26,00	163,36
	6,00	48,00	51,20	40,50	41,80	45,38	285,10
	7,00	43,20	45,11			44,16	277,43

	8,00	29,90	31,80			30,85	193,84
	9,00	40,50	44,70	30,70	35,90	37,95	238,45
	10,00	35,00	40,50	20,00	23,00	29,63	186,14
4"	11,00	21,50	25,50	28,00	30,00	26,25	164,93

PROMEDIO MEDIDAS DE TRAMOS					
	TRAMO 1-1"	TRAMO 2-2"	TRAMO 3-3"	TRAMO 4-4""	PROMEDIO
0,75	630,20	798,91	672,72	733,56	708,85
1,50	432,91	531,87	464,96	388,30	454,51
2,00				310,08	310,08
3,00	343,38	366,94	274,89	153,10	284,58
4,00	227,17		258,87	169,02	218,35
5,00	235,62		189,12	163,36	196,03
6,00	222,74	280,02	219,28	285,10	251,79
7,00		348,72	238,45	277,43	288,20
8,00		177,50	225,88	193,84	199,07
9,00		242,85	154,78	238,45	212,03
10,00		202,63	82,73	186,14	157,17
11,00		131,95	72,89	164,93	123,26
12,00			126,50		126,50

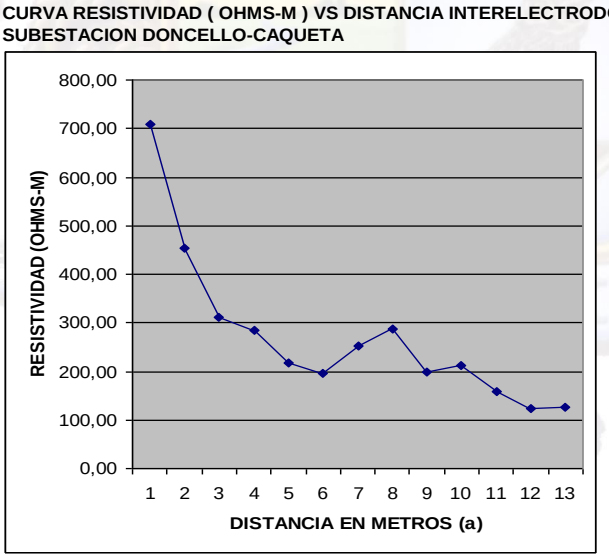


Figura 4. Perfil de resistividad del suelo medido. Las mediciones de resistividad se colocan en el eje de ordenadas.

En el tramo 1 – 1" a partir de los 6 mts, no se dio lectura debido a problemas de interferencia con la malla de tierra existente en la subestación.

Cálculo de la resistividad de diseño

De las mediciones se muestra. El terreno muestra ser no homogéneo, muestra dos capas de diferentes resistencias. La resistividad de la capa superficial es de mayor resistividad que la capa profunda.

Determinación de la resistividad
Primero proyectamos en el gráfico las lecturas medidas en campo, hasta el eje X. Obtenemos los siguientes valores para:
p1 = 708.85 Ohm – m en la capa superficia y desciende a 300 Ohm-m en dos (2) mts de profundidad.
p2 = entre 200 y 300 Ohm-m para una capa ubicada entre 2 y 9 mts de profundidad.

p3 = entre 100 y 200 Ohm – m para una capa ubicada entre [illegible] y [illegible] mts de profundidad.

Con este valor nos dirigimos al gráfico de lecturas medidas y se obtiene lo siguiente:

RESULTADOS

El terreno de esta zona tiene un comportamiento eléctrico de esta forma:

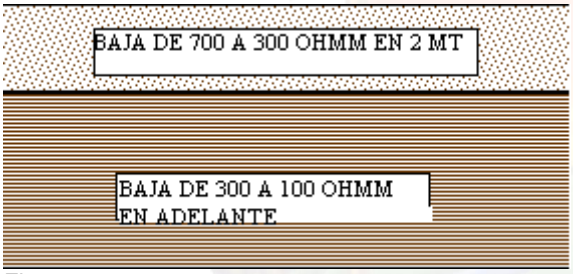


Figura 5.

Consideración para el diseño, la capa que muestra menor resistividad esta ubicada a partir de dos (2) mts de profundidad por esto se plantea que la zanja de sistema de tierra para contrapeso este a una profundidad de 1.0 m, y colocar contrapesos (Varillas de al menos 2.40 mts) para así lograr llegar a una profundidad de 3.50 mts , que nos garanticen llegar a una capa cuya resistividad esté al menos en 300 Ohm-m.

Para el cálculo de puesta a tierra se tiene en cuenta la aplicación de normas NTC 2050 de acuerdo a sección 250 y RETIE de acuerdo a artículo 15 y normas complementarias.

Se usará para la conexión a tierra de los terminales de baja tensión con electrodo en varilla de acero inoxidable de 2.4 metros de longitud

Se aplicara la siguiente formula para hallar la resistencia de puesta a tierra

$$R = \left(\frac{\rho}{2\pi * L}\right)\left(\text{Ln}\left(\frac{4L}{d}\right) - 1\right)$$

Donde:

R=	Resistencia de puesta a tierra			
ρ =	Resistividad especifica del terreno =		300	Ohmios - metro
L =	Longitud del electrodo =	2,4	metros	
d =	Diametro de la varilla =	0,015875	metros	
Ln =	Logaritmo neperiano.			
R =	**107,52429**			

Selección del conductor:

$$Ac = I\left(\frac{33t}{\log\left(\frac{Tm - Ta}{234 + Ta} + 1\right)}\right)^{1/2}$$

En done:
Ac = Sección del conductor (cm).
I = Corriente máxima de falla (12.28 A)
Tm = Temperatura máxima en los nodos de la malla (250□C)
Ta = Temperatura ambiente (35□C).
t = Tiempo máximo de despeje de la falla (19 µs).

Ac = 3.2116 mm

Este diámetro se asemeja al diámetro del conductor calibre AWG No 10 de Cu

CALCULO DE PROTECCIONES Y ACOMETIDAS

Para el cálculo de la acometida tenemos

El calibre se calcula basado en la corriente de corto circuito de los paneles, que como van en serie es la corriente de uno solo,

Icc = 12.28 amperios

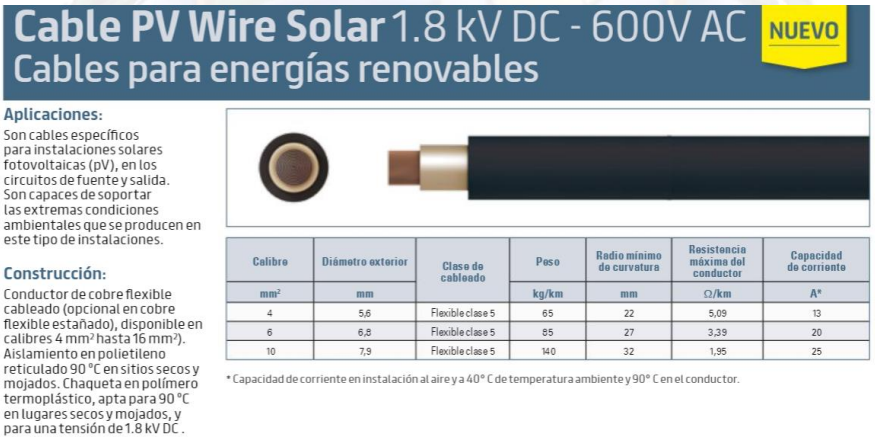
Tabla 310-16 Capacidad de corriente permisible en conductores aislados para 0 a 2 000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o tierra (directamente enterrados) y temperatura ambiente de 30 °C.

Sección transv.	Temperatura nominal del conductor (ver Tabla 310-13)						Calibre
	60 °C TIPOS TW*, UF*	75 °C TIPOS FEPW*, RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	90 °C TIPOS TBS,SA,SS,FEP*, FEPB*,MI,RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*,THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	60 °C TIPOS TW*, UF*	75 °C TIPOS RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW, USE*	90 °C TIPOS TBS,SA,SS, THHN*, THHW*, THW-2, THWN-2, RHH*, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
mm²	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE			AWG o kcmils
0,82	--	--	14	--	--	--	18
1,31	--	--	18	--	--	--	16
2,08	20*	20*	25	--	--	--	14
3,30	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
5,25	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8,36	40	50	55	30	40	45	8
13,29	55	65	75	40	50	60	6
21,14	70	85	95	55	65	75	4
26,66	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,20	110	130	150	85	100	115	1
53,50	125	150	170	100	120	135	1/0
67,44	145	175	195	115	135	150	2/0
85,02	165	200	225	130	155	175	3/0
107,21	195	230	260	150	180	205	4/0
126,67	215	255	290	170	205	230	250
152,01	240	285	320	190	230	255	300
177,34	260	310	350	210	250	280	350
202,68	280	335	380	225	270	305	400
253,35	320	380	430	260	310	350	500
304,02	355	420	475	285	340	385	600
354,69	385	460	520	310	375	420	700
380,02	400	475	535	320	385	435	750
405,36	410	490	555	330	395	450	800
456,03	435	520	585	355	425	480	900
506,70	455	545	615	375	445	500	1.000
633,38	495	590	665	405	485	545	1.250
760,05	520	625	705	435	520	585	1.500
886,73	545	650	735	455	545	615	1.750
1.013,40	560	665	750	470	560	630	2.000

FACTORES DE CORRECCIÓN

Temp. ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30°C, multiplicar las anteriores corrientes por el correspondiente factor de los siguientes						Temp. ambiente en °C
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	21-25
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	26-30
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	31-35
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	3640
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	41-45
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	46-50
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	51-55
56-60		0,58	0,71		0,58	0,71	56-60
61-70		0,33	0,58		0,33	0,58	61-70
71-80			0,41			0,41	71-80

Se elige un conductor de calibre #10 AWG o 6 mm² en cable de cobre THHN 90°C que tiene una capacidad de 20 amperios, el cual es el calibre mínimo que se puede usar por norma, para llevar la acometida que maneja 9.83 amperios y así mismo evitar caídas de tensión.



LA ACOMETIDA LLEVA TRES PROTECCIONES

- La primera es la que protege la misma acometida de los paneles, que es la misma corriente 12.28 amperios por un factor de seguridad de 25%

12.28* 1.25 =15.35

Para esta corriente tenemos una protección de 12.28* 1.25 =15.35 por lo que usaremos una protección de **16 Amperios** que son los valores comerciales.

- La segunda va del regulador a las baterías esa protección es para manejar 40 amperios que es la corriente nominal de carga del regulador y esta se obtiene de la potencia del arreglo solar (1500Wp) dividido en el voltaje de operación de la bateria (25.6 VDC)

1500/25.6= 58.59 Amperios

Si le aplicamos un factor de seguridad redondeando la cifra, el valor comercial de esa protección a instalar es **60 Amperios**

- La tercera protección va de las baterías al inversor, el inversor es 2000W a 25.6VDC la corriente

2000/25.6= 78.12

Se usa una protección de **75 Amperios** pues sabemos que la carga no podrá superar los 1900 W y lo que se quiere es proteger el inversor pues si se pone uno de mayor capacidad este comercialmente seria de 80 Amperios lo que quiere decir que podría dejar pasar cargas mayores a 2000 vatios y así dañar el inversor.

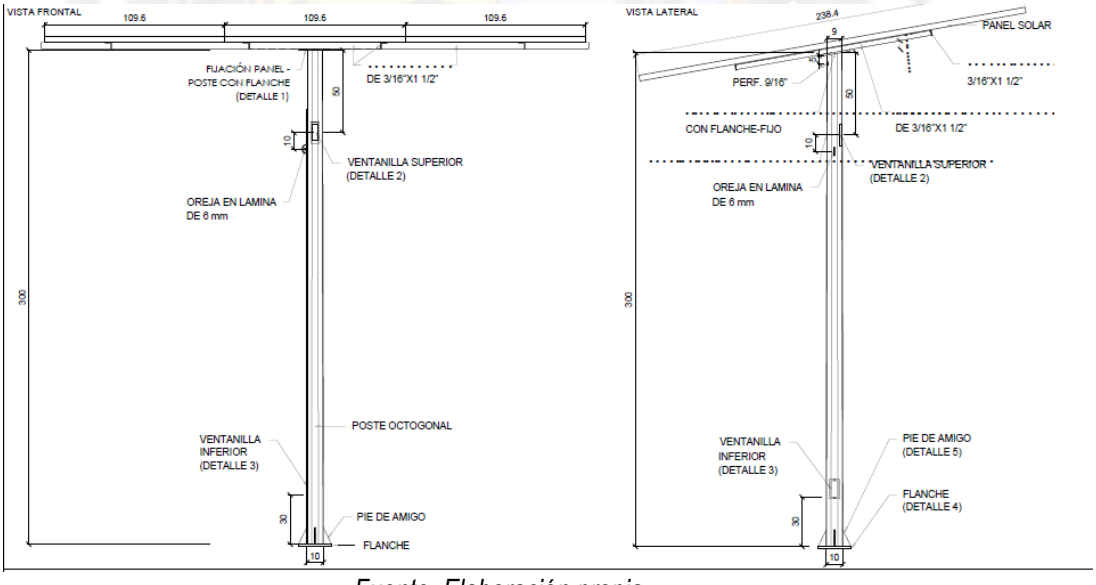
TIPO DE INSTALACION:

Se aclara que la instalación se realizara en piso sobre una estructura con altura de 3 m a auto soportada en acero galvanizado y pintura electrostática para 3 paneles solares que incluye base en ángulo y cimentación en concreto, teniendo en cuenta que infraestructura debe soportar tanto el peso de los paneles solares y cargas de viento en cada zona, en las condiciones técnicas necesarias de orientación y ubicación respectiva, atendiendo recomendaciones de los fabricantes y cumpliendo la normatividad vigente. Incluyendo entre otras, las normas sobre seguridad física, seguridad industrial, ventilación, sismo resistencia, salubridad, condiciones ambientales requeridas por los equipos y protección contra corrosión, humedad y niveles de inundación

ISOMETRIA



Fuente. Elaboración propia

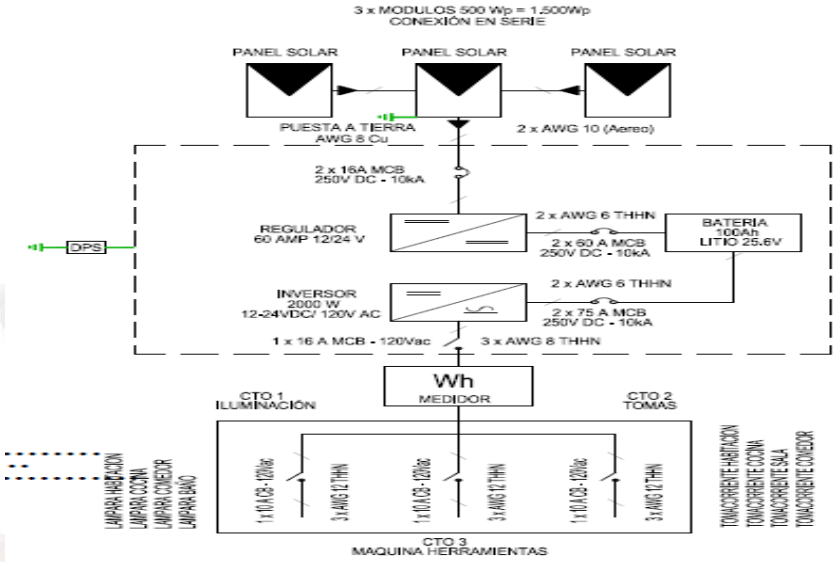


Fuente. Elaboración propia

- **LA CAPACIDAD A GENERAR POR PARTE DEL SISTEMA:**

Teniendo en cuenta el consumo como se mostró anteriormente en las memorias de cálculo el sistema podrá generar 1500 Wp , mediante 3 módulos de paneles solares monocristalino de 500 Wp cada uno

- **DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA A INSTALAR**



Fuente. Elaboración propia

CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis y cálculos realizados para las zonas objeto de intervención, la solución para satisfacer las necesidades de la población está contenida en las siguientes actividades:

Cuadro de Actividades

ÍTEM	Descripción	UND de Medida	CANT
1	Sistema de puesta a tierra. incluye caja de inspección de 0.30 x 0.30 x 0.30 m en concreto 3000 psi elaborada en sitio. suministro e instalación	Unidad	7
2	Panel solar 500 watts monocristalino. suministro e instalación	Unidad	21
3	Estructura autosoportada en acero galvanizado y pintura electrostática para 3 paneles solares. suministro e instalación (incluye elementos de fijación y anclaje) según detalles ver anexo	Unidad	7
4	Cimentación para estructura autosoportada, mediante zapata en concreto de 21 mpa (0.08 m3) con acero figurado de refuerzo de 60000 psi (5.23 kg) según detalles ver anexo. incluye excavación.	Unidad	7
5	Batería ion-litio 100ah-24vdc, > 5000 ciclos 80%dod. suministro e instalación	Unidad	7
6	Regulador 60a - 12/24v - c60 para sistemas solares. suministro e instalación	Unidad	7

7	Inversor de 2000w 12vdc onda pura. suministro e instalación	Unidad	7
8	Rack para banco de baterías. 4 unidades. pintura electrostática. suministro e instalación	Unidad	7
9	Materiales eléctricos de conexión y sistema de protección SSFV. suministro e instalación	Unidad	7
10	Acometida parcial 2 no 8+1 no10 ducto pvc 3/4" suministro e instalación (10 mts). incluye excavación y relleno con material proveniente de la misma	Unidad	7
11	Instalaciones internas: tablero parcial 4 circuitos, 4 salidas de iluminación y 4 salidas de tomacorriente. suministro e instalación	Unidad	7

Se realiza consulta en el Acuerdo Marco de Precios de Colombia Compra eficiente para las actividades descritas anteriormente, encontrando que, únicamente se oferta el suministro de la solución fotovoltaica y no contempla la instalación de la misma. Por otra parte, las especificaciones técnicas conforme a la necesidad a satisfacer no se encuentran contenidas dentro del acuerdo marco de precios, tal como se muestra a continuación:

Cuadro Catalogo Sistemas Fotovoltaicos Generación y Almacenamiento.

COMPONENTE	CARACTERÍSTICA1	Región	Valor TB Plus Energy	Valor Larios	Valor UT Energizando a Colombia	Valor Ing Fracol	Valor UT Ingevalle Solger	Valor Consorcio Energía Solar
Sistema Solar Fotovoltaico de Generación y almacenamiento	Capacidad de 0,5 a 10 KWP y almacenamiento de hasta 84 Amperios	Región 3	$ 101.997.940	$ 98.767.953	$ 212.914.761	$ 243.726.000	360.000.000	-1
Sistema Solar Fotovoltaico de Generación y almacenamiento	Capacidad de 11 a 20 KWP y almacenamiento de hasta 167 Amperios	Región 3	$ 191.998.500	$ 168.908.225	$ 329.680.301	$ 487.452.000	720.000.000	-1
Sistema Solar Fotovoltaico de Generación y almacenamiento	Capacidad de 21 a 30 KWP y almacenamiento de hasta 250 Amperios	Región 3	$ 270.198.740	$ 236.726.210	$ 457.578.301	$ 731.178.000	1.080.000.000	-1
Sistema Solar Fotovoltaico de Generación y almacenamiento	Capacidad de 31 a 40 KWP y almacenamiento de hasta 334 Amperios	Región 3	$ 363.946.700	$ 332.466.483	$ 582.547.901	-1	360.000.000	-1
Sistema Solar Fotovoltaico de Generación y almacenamiento	Capacidad de 41 a 50 KWP y almacenamiento de hasta 417 Amperios	Región 3	$ 455.188.540	$ 414.218.195	-1	-1	720.000.000	-1
Sistema Solar Fotovoltaico de Generación y almacenamiento	Capacidad de 51 a 60 KWP y almacenamiento	Región 3	-1	-1	-1	-1	1.080.000.000	$ 500.213.564

	de hasta 500 Amperios							

Las actividades tales como “Batería ion-litio 100ah-24vdc, > 5000 ciclos 80%dod. suministro e instalación”, difiere de la especificación encontrada en el acuerdo marco de precios, en cuanto a la capacidad de almacenamiento descrito en la columna 2 “CARACTERÍSTICA1” del cuadro “Cuadro Catalogo Sistemas Fotovoltaicos Generación y Almacenamiento”.

Una vez verificado el Acuerdo Marco de Precios, con el catálogo de sistemas fotovoltaicos para la región 3 dentro de la cual se encuentra el departamento del Meta, se evidencia que para el presente proyecto se requieren servicios no incluidos en este acuerdo que corresponden a adecuaciones e instalación de manera específica basados en los estudios y diseños (cálculos y planos) desarrollados en este diagnóstico. Encontrándose que el objeto requerido comprende dentro de su alcance la adquisición de bienes y servicios que no obedecen a las características uniformes planteadas en el AMP CCE-074-AMP-2022, por lo tanto, la necesidad a satisfacerse no está contemplada en este acuerdo.

3. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE SE PRETENDE SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN, CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD

La energía eléctrica es un recurso fundamental para el desarrollo social y económico de las familias. En la actualidad, su acceso no solo se considera un derecho básico, sino que es esencial para mejorar la calidad de vida y fomentar el bienestar en el hogar.

El proyecto tiene como objetivo principal suministrar el servicio de energía eléctrica a siete (7) familias en la vereda Laberinto, ubicada en la zona rural del municipio de Acacías, Meta. En esta área, las condiciones de acceso y cobertura eléctrica son limitadas, lo que afecta la calidad de vida de sus habitantes, quienes carecen de fuentes de energía no confiables y costosas. La contratación del suministro e instalación de sistemas solares fotovoltaicos busca proporcionar una solución sostenible, eficiente y accesible que cubra la demanda energética de la comunidad, mejorando su bienestar, satisfacción de necesidades basicas y facilitando el desarrollo de actividades económicas, educativas y sociales, desarrollo económico, impacto social e igualmente el suministro de energía eléctrica un pilar esencial para los familias en cual promueve promover su bienestar, desarrollo y plena participación en la sociedad.

En virtud de lo anterior es menester mencionar, que la comunidad de la vereda Laberinto cuenta la necesidad energética que manifiesta la comunidad rural y la visita de campo realizada, se confirma que es necesario realizar una solución que permita conocer las actuales necesidades energéticas de los predios localizados en la vereda Laberinto, que hace parte de la zona rural del municipio de Acacias. Además, es necesario evaluar los resultados obtenidos en la identificación de necesidades energéticas para lograr diseñar los sistemas fotovoltaicos aislados, complementario a lo anterior es necesario realizar un estudio predial de los posibles beneficiarios para conocer la viabilidad de ejecución de un proyecto solar.

El uso de energía solar fotovoltaica resulta altamente conveniente en este contexto por varias razones:

- **Sostenibilidad:** La energía solar es una fuente renovable, limpia y amigable con el medio ambiente, lo cual es especialmente relevante en zonas rurales donde el impacto ambiental de fuentes de energía convencionales puede ser más dañino.

- **Autonomía energética:** Al instalar sistemas solares, la vereda Laberinto podrá independizarse parcialmente de la red eléctrica convencional, lo cual no solo mejora la confiabilidad del suministro, sino que también reduce la vulnerabilidad a interrupciones frecuentes y costosas.
- **Ahorro económico:** A largo plazo, la instalación de sistemas fotovoltaicos reduce los costos de energía para los habitantes, ya que disminuye la dependencia de combustibles fósiles o de sistemas energéticos ineficientes, lo cual favorece la economía local.

Este proyecto representa una oportunidad clave para atender una necesidad urgente de acceso a la energía eléctrica en una zona rural. La implementación de tecnologías limpias y renovables es una oportunidad para:

- **Mejorar la calidad de vida de la población:** Proporcionar energía confiable y accesible contribuye directamente al desarrollo de la comunidad, permitiendo acceso a servicios básicos, salud, educación y tecnología, lo cual promueve una mayor equidad social.

En este contexto, la contratación del suministro e instalación de sistemas solares fotovoltaicos busca ofrecer una solución sostenible, eficiente y accesible para proveer a la comunidad con el servicio de energía eléctrica necesario, cumpliendo con los derechos fundamentales de los habitantes de la vereda, tal como lo establece la Sentencia T-337 de 2023 de la Corte Constitucional. La Sentencia concede el amparo de la dignidad humana y de derechos fundamentales como la salud, la educación, la vida en condiciones dignas, el trabajo y la vivienda digna. El proyecto también está alineado con la orden de la Corte que exige al Municipio de Acacías, la Gobernación del Meta y la Electrificadora del Meta S.A. E.S.P. estudiar la posibilidad de implementar mecanismos para suministrar un mínimo vital de energía de manera inmediata en las viviendas afectadas en la Vereda Laberinto.

4. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE SE PRETENDE SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN, CONVENIENCIA Y OPORTUNIDAD

A. OBJETO: "***SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS QUE PERMITAN MAYOR COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA VEREDA LABERINTO ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE ACACIAS-META***".

B. ALCANCE DEL OBJETO: Garantizar de manera oportuna y eficaz el servicio de energía eléctrica mediante el suministro e instalación de sistemas fotovoltaico con paneles solares, con el fin de disminuir el déficit de acceso al servicio de energía eléctrica en la vereda laberinto ubicada en la zona rural del Municipio de Acacias y dar cumplimiento al fallo de tutela T337 de 2023.

Nota: Se anexa especificaciones técnicas del proyecto.

C. CODIFICACIÓN CLASIFICADOR BIENES Y SERVICIOS:

No.	CÓDIGO	PRODUCTO
1	72151500	SERVICIOS DE SISTEMAS ELÉCTRICOS
2	80111600	SERVICIOS DE PERSONAL TEMPORAL
3	81101700	INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
4	81102400	INGENIERÍA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
5	83101800	SERVICIOS ELÉCTRICOS

6	83101900	CONSERVACIÓN DE ENERGÍA

D. LUGAR DE EJECUCIÓN:

El lugar de ejecución del contrato será en el Municipio de Acacías – Meta. Específicamente en las viviendas georreferenciadas en el anexo técnico, ubicadas en la vereda laberinto zona rural del Municipio de Acacías.

E. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

1. Ejecutar el contrato de acuerdo con lo pactado y realizar las labores en forma independiente, bajo su propio riesgo y responsabilidad, sin sujeción o condiciones diversas a aquellas que requieran para el cumplimiento del objeto contractual y sin que ello implique exclusividad.
2. Guardar la debida reserva de los asuntos de los cuales conozca con ocasión de la ejecución del presente contrato.
3. Presentar los informes de ejecución contractual y la correspondiente cuenta de cobro de manera mensual, conforme al cronograma establecido por la Entidad contratante.
4. Realizar el pago de los aportes al sistema general de seguridad social integral (Salud, Pensión y Riesgos Laborales) de acuerdo con el IBC correspondiente.
5. Suscribir las actas y documentos necesarios para el desarrollo del objeto contractual.
6. Obrar con transparencia, moralidad, diligencia y buena fe en todas las actuaciones que se emanen con ocasión a la actividad contractual.
7. No acceder a peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el fin de obligarlo a hacer u omitir algún acto o hecho, informando inmediatamente a LA ENTIDAD y demás autoridades competentes cuando se presenten tales peticiones o amenazas.
8. Tener una cuenta corriente o de ahorros en una entidad bancaria para el efectivo desembolso de los honorarios pactados.
9. Responder por sus actuaciones u omisiones derivadas de la celebración del presente contrato y de la ejecución del mismo.
10. Asumir todos los costos que genere la suscripción y ejecución del presente contrato.
11. Entregar mediante inventario los documentos de archivo que se encuentren en su poder a la terminación del contrato.
12. Informar oportunamente al supervisor toda novedad derivada del contrato.
13. Dar cumplimiento y participar según indicación del supervisor en la política integrada de gestión, que involucra (Seguridad y Salud en el Trabajo, Medio Ambiente y Calidad), el contratista deberá asumir los costos que impliquen las medidas de seguridad y salud en el trabajo.
14. Cumplir con la regulación especial aplicable para cada documento que se genere, administre o custodie, atendiendo a las políticas de archivística y de reserva o tratamiento especial de la información cuando ello aplique, teniendo en cuenta a su vez las directrices emitidas por la Entidad contratante.
15. Participar en las reuniones presenciales y/o virtuales que sean convocadas para la ejecución del contrato.
16. Utilizar en debida forma las claves asignadas para el ingreso a los sistemas de información y gestión de la entidad, que requiera para la ejecución del contrato y al finalizar el mismo, informar para su desactivación y, garantizar la seguridad y reserva de la información conocida por estos u otros medios durante la ejecución del contrato.
17. Abstenerse de emplear un lenguaje discriminatorio por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica, debiendo mantener una comunicación respetuosa con toda la comunidad, con ocasión a la ejecución del contrato.

18. Contar con todos los equipos y herramientas necesarios para la correcta ejecución del contrato celebrado.
19. Participar en las capacitaciones y/o cursos dictados por la función pública u órgano de carácter público o privado según requerimiento realizado por el supervisor del contrato.
20. Adelantar el pago del impuesto de timbre dentro de los cinco (5) días hábiles posteriores a la suscripción del contrato, conforme a las disposiciones contenidas en la circular Interna 029 de 2025, cuando aplique.

F. OBLIGACIONES ESPECIFICAS DEL CONTRATISTA

1. Desarrollar el objeto del Contrato en las condiciones de calidad, oportunidad, y obligaciones definidas en los Documentos del Proceso de contratación.
2. Garantizar la calidad de los bienes, insumos y servicios prestados, de acuerdo con el Anexo Técnico, el Pliego de Condiciones y demás Documentos del Proceso.
3. Dar a conocer a la supervisión cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del Contrato o sobre sus obligaciones.
4. Dar cumplimiento a los ofrecimientos realizados durante el proceso de selección.
5. Dar cabal cumplimiento al pacto de transparencia y declaraciones de la carta de presentación de la oferta.
6. Informar cualquier cambio en la composición del capital social del contratista, el de los integrantes del Consorcio o Unión Temporal, así como sobre su pertenencia o no a un grupo empresarial, según aplique.
7. Presentar en el plazo establecido en el pliego de condiciones, los documentos y cumplir con los requisitos de Orden Técnico, exigidos como condición previa e indispensable para suscribir Acta de iniciación del Contrato.
8. Presentar cronograma detallado de actividades una vez suscrita el acta de inicio, en Project y Excel, para la aprobación de la supervisión.
9. Vincular a todo el personal, en forma previa a la iniciación de labores, al sistema integral de seguridad social en salud, y cumplir el pago oportuno de sus aportes al mismo, al igual que los parafiscales.
10. Acatar las indicaciones que la Supervisión le señale en cumplimiento del objeto contratado conforme a las especificaciones del proyecto a ejecutar.
11. Radicar las facturas o documento equivalente por el trabajo ejecutado de conformidad con el acta de liquidación.
12. Suscribir el acta de liquidación del contrato, de conformidad con lo previsto en el mismo y dar estricto cumplimiento a todo lo allí pactado.
13. Tramitar las modificaciones, adiciones, prorrogas, suspensiones, reinicios y demás actuaciones contractuales cuando serán necesarias, las cuales deberán ser avaladas por el supervisor del contrato y aprobadas por el ordenador del gasto.
14. Informar de manera inmediata a la aseguradora cuando se realicen suspensiones y reinicios del contrato y enviar comprobación a la supervisión, posteriormente notificar a la secretaria de Infraestructura y Ordenador del gasto.
15. Cumplir con el pago de los aportes a los Sistemas Generales de Seguridad Social y aportes Parafiscales, en los términos de la Ley 789 de 2002, el Decreto 1703 de 2002 y demás normas concordantes, requisito que deberá tener en cuenta durante la ejecución y liquidación del contrato.
16. Cumplir con las obligaciones laborales del personal contratado para la ejecución del contrato.
17. Informar oportunamente sobre cualquier irregularidad que se presente en el desarrollo del objeto contratado, reportando la situación de manera inmediata a la Supervisión.
18. El CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas conducentes para evitar la contaminación ambiental durante sus operaciones, y deberá cumplir con todas las leyes ambientales aplicables, EL CONTRATISTA

no dejará sustancias o materiales nocivos para la flora, fauna, salud humana o animal, ni verterá contaminantes en la atmósfera ni a los cuerpos de agua.

19. Cumplir con todos los reglamentos de seguridad para los trabajadores y personal involucrado durante la ejecución del contrato, para ello aplicará las respectivas medidas de seguridad y salud en el trabajo, durante la ejecución de las actividades, de acuerdo con la normatividad vigente, con el fin de prevenir riesgos de accidentes.
20. Cuando lo prevean las especificaciones o la Supervisión lo solicite, el Contratista someterá a la aprobación de aquélla, los materiales que vaya a emplear en los trabajos, así como las fuentes de abastecimiento de los mismos. La Supervisión podrá rechazar dichos materiales, si con justa causa, los considera inadecuados. El material rechazado será retirado del lugar y deberá remplazarse por el adecuado, y los trabajos defectuosos se corregirán satisfactoriamente, todo ello sin que haya lugar a pagos extras, ni a prórrogas. Todo elemento rechazado por deficiencia en los materiales, deberá ser reparado por el contratista, por su cuenta dentro del plazo que fije la Supervisión, sin que el gasto que esto implique pueda ser cargado al costo del contrato.
21. EL CONTRATISTA deberá limpiar, remover y disponer todos los escombros que se hayan producido como consecuencia del suministro e instalación, dejando en perfecto estado el lugar de ejecución.
22. Será obligación del contratista, verificar los documentos técnicos anexos antes de iniciar cada trabajo en particular. Cualquier discrepancia debe ser aclarada prontamente con el supervisor, pues en caso contrario, si se presenta la necesidad de hacer correcciones antes y después de instalados los sistemas, el costo de éste será por cuenta del contratista. Cualquier omisión o error en los documentos técnicos anexos, no podrá ser excusa del incumplimiento del objeto contractual; pues el contratista se obliga a ejecutar las labores necesarias para el correcto desarrollo del contrato.
23. Todas las actas o documentos que se generen previas a la ejecución, durante el desarrollo del objeto contractual y para su liquidación deberán ser presentados en los formatos establecidos por la Secretaria de Infraestructura del Municipio.
24. EL CONTRATISTA deberá acreditar el equipo necesario para dar cumplimiento al objeto del contrato, por lo que no se exime de la obligación de suministrar oportunamente equipos adicionales necesarios para cumplir con el, plazo y especificaciones técnicas de los trabajos, que durante la ejecución del contrato y a criterio y solicitud del supervisor se requieran.
25. Además del equipo mínimo presentado, durante la ejecución del contrato EL CONTRATISTA deberá garantizar la participación de un equipo de profesionales idóneos al objeto del contrato, a fin de que acompañe las visitas técnicas, elabore conceptos técnicos, elabore y avale ajustes, avale métodos constructivos entre otros. La participación de este equipo se dará cuando el proyecto lo requiera, o a solicitud del Secretario de Infraestructura.
26. EL CONTRATISTA en caso de variaciones en los documentos técnicos anexos y las cantidades, deberán ser sustentados técnicamente y éstos a su vez deberán ser revisados y conceptuados por la supervisión para su recomendación; los cambios y/o modificaciones contractuales deberá tener un debido trámite que deberá ser aprobado por la entidad contratante.
27. Dar cumplimiento a todas las obligaciones de orden legal, así como a los ofrecimientos realizados por el contratista en su calidad de oferente.
28. Entrega de cartilla “OPERACIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO Y SUO RACIONAL DE LA ENERGIA” a cada usuario una vez se le haya entregado y puesto en funcionamiento el sistema.
29. Aplicar en un todo, lo dispuesto en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y la Norma Colombiana NTC 2050 para las instalaciones eléctricas.
30. Verificar que todos los materiales y equipos que se suministren deben ser apropiados para uso en una atmósfera húmeda

31. El contratista debe hacer entrega al final de los sistemas fotovoltaicos, para lo cual levantara las actas de recibo de cada usuario, donde se evidencia la instalación en su totalidad y puesta en funcionamiento del sistema fotovoltaico con registro fotográfico.

El CONTRATISTA será responsable ante las autoridades de los actos u omisiones en el ejercicio de las actividades que desarrolle en virtud del contrato, cuando con ellos cause perjuicio a la Administración o a terceros.

G. OBLIGACIONES DEL MUNICIPIO

1. Cumplir y hacer cumplir al contratista la ejecución idónea del objeto contratado conforme a las condiciones pactadas y los documentos que forman parte del mismo.
2. Hacer los pagos en los términos convenidos y una vez el contratista cumpla lo dispuesto en el contrato.
3. Suministrar en forma oportuna la información solicitada por el/la contratista.
4. Resolver las peticiones presentadas por el contratista en los términos consagrados por la Ley.
5. Designar un funcionario que supervise la ejecución del contrato.
6. Exigir al contratista el pago por concepto de salud, pensión y riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente.

H. ¿REQUIERE LICENCIAS, PERMISOS, AUTORIZACIONES? SI____ NO___X_

Para la presente contratación no es necesario contar con ninguna licencia, permiso o autorización.

I. PLAZO DE EJECUCIÓN:

El plazo de ejecución del contrato será de **CUATRO (04) MESES**, contado a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato y/o suscripción del acta de inicio.

J. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

El presupuesto para la presente contratación asciende a la suma de **TRESCIENTOS CUARENTA MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS ($340.857.993) M/CTE.,** incluidos los impuestos de ley a los que hubiera lugar. Dentro de este valor se encuentran incluidos todos los costos directos e indirectos en que incurra la ejecución del contrato, así como todos los impuestos, tasas y contribuciones.

El presupuesto oficial se encuentra distribuido así:

ITEM	Descripción	UND de Medida	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Sistema de puesta a tierra. incluye caja de inspección de 0.30 x 0.30 x 0.30 m en concreto 3000 psi elaborada en sitio. suministro e instalación	Unidad	7	$ 1.256.667,00	$ 8.796.669,00

2	Panel solar 500 watts monocristalino. suministro e instalación	Unidad	21	$ 1.640.000,00	$ 34.440.000,00
3	Estructura autosoportada en acero galvanizado y pintura electrostática para 3 paneles solares. suministro e instalación (incluye elementos de fijación y anclaje) según detalles ver anexo	Unidad	7	$ 2.025.000,00	$ 14.175.000,00
4	Cimentación para estructura autosoportada, mediante zapata en concreto de 21 mpa (0.08 m3) con acero figurado de refuerzo de 60000 psi (5.23 kg) según detalles ver anexo. incluye excavación.	Unidad	7	$ 1.353.333,00	$ 9.473.331,00
5	Batería ion-litio 100ah-24vdc, > 5000 ciclos 80%dod. suministro e instalación	Unidad	7	$ 18.300.000,00	$ 128.100.000,00
6	Regulador 60a - 12/24v - c60 para sistemas solares. suministro e instalación	Unidad	7	$ 2.873.333,00	$ 20.113.331,00
7	Inversor de 2000w 12vdc onda pura. suministro e instalación	Unidad	7	$ 6.573.333,00	$ 46.013.331,00
8	Rack para banco de baterías. 4 unidades. pintura electrostática. suministro e instalación	Unidad	7	$ 2.732.000,00	$ 19.124.000,00
9	Materiales eléctricos de conexión y sistema de protección SSFV. suministro e instalación	Unidad	7	$ 3.553.333,00	$ 24.873.331,00
10	Acometida parcial 2 no 8+1 no10 ducto pvc 3/4" suministro e instalación (10 mts). incluye excavación y relleno con material proveniente de la misma	Unidad	7	$ 1.165.333,00	$ 8.157.331,00
11	Instalaciones internas: tablero parcial 4 circuitos, 4 salidas de iluminación y 4 salidas de tomacorriente. suministro e instalación	Unidad	7	$ 3.941.667,00	$ 27.591.669,00
VALOR TOTAL					**$340.857.993,00**

JUSTIFICACIÓN DEL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

Que, para determinar el presupuesto oficial del presente proceso se procedió a realizar un sondeo del mercado, solicitando cotizaciones a cinco (05) diferentes empresas cuyo objeto social y actividades económicas les permite cotizar los servicios que requiere la entidad, tomando como referencia el valor ponderado y los descuentos de ley que realiza el Municipio de Acacias, de tres (03) empresas que cotizaron, obteniendo como resultado valores unitarios y garantizando un valor ajustado del mercado, respetando el principio de transparencia en la contratación de la administración municipal. Conforme al estudio de mercado realizado por la entidad el cual hace parte integral del presente proceso (Anexo). ESTUDIO DE MERCADO.

PARÁGRAFO 1º: El valor estimado del contrato incluye cualquier clase de gravamen, impuesto, tasa, contribución o tributo en general que se cause o se llegare a causar. En tal evento EL CONTRATISTA se obliga a asumirlo, así como los costos directos e indirectos que se ocasionen para la ejecución del mismo.

PARÁGRAFO 2º: El Municipio efectuará las retenciones que en materia de impuestos, gravámenes, tasas o contribuciones establezca la Ley.

Descuentos practicados por el Municipio en la vigencia 2025 de conformidad con el Acuerdo N° 595 de 2022

PERSONA NATURAL:

- Retención en la fuente 3.5%
- Estampilla Pro cultura: 2%
- Estampilla Pro Turismo: 2%
- Prounillanos: 1%
- Estampilla Adulto Mayor: 3%
- Estampilla Prodeportes 2%
- Estampilla Pro hospital 1%
- Fonset 5%
- Impuesto industria y Comercio: según actividad económica
- Electrificación rural: Después de 45000 UVT el 0.5 x 1.000
- Impuesto del timbre 0.5% superadas las 6.000 uvt)

PERSONA JURÍDICA:

- Retención en la fuente 2.5%
- Estampilla Pro cultura: 2%
- Estampilla Pro Turismo: 2%
- Prounillanos: 1%
- Estampilla Adulto Mayor: 3%
- Estampilla Prodeportes 2%
- Estampilla Pro hospital 1%
- Fonset 5%
- Estampilla Justicia Familiar a partir del 01 de agosto de 2023 - 2%
- Impuesto industria y Comercio: según actividad económica
- Electrificación rural: Después de 45000 UVT el 0.5 x 1.000
- Impuesto del timbre 0.5% superadas las 6.000 uvt)

NOTA: La administración hará la debida retención del IVA cuando la persona tiene la obligación de facturarlo.

K. ANTICIPO: N/A

JUSTIFICACIÓN Y AMORTIZACIÓN: N/A

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ANTICIPO: N/A

FORMA DE PAGO

El valor cancelado por el Municipio de Acacías al contratista será de la siguiente manera:

ÚNICO PAGO por el 100% del valor del contrato, posterior a la ejecución del objeto contractual, con la suscripción del acta de liquidación del contrato, previa presentación de los siguientes documentos:

- Reconocimiento y pago

- Certificación de cumplimiento a satisfacción por parte del supervisor.
- Informe del supervisor.
- Acta terminación.
- Acta de entrega a la comunidad beneficiada.
- Informe del contratista con sus respectivos soportes según las actividades desarrolladas durante la ejecución del contrato (registros fotográficos)
- Acreditación del pago de seguridad social integral y aportes parafiscales si a ello hubiere lugar.
- Factura o documento equivalente

PARÁGRAFO 1º: Todo pago estará sujeto a la Programación Anualizada de Caja -PAC de la Secretaria Administrativa y Financiera, así como a las fechas de pago establecidas por el Municipio, sin generar intereses moratorios.

PARÁGRAFO 2º: En el evento que el CONTRATISTA no presente la factura o su documento equivalente para el pago, estando obligado a ello de conformidad con el régimen tributario aplicable, el Municipio no lo tramitará mientras no se cumpla la obligación por parte del CONTRATISTA y en consecuencia el retraso en el pago que se produzca por esta circunstancia no generará interés moratorio alguno a cargo del Municipio.

M. TIPO DE CONTRATO A CELEBRAR:

La tipología del contrato a celebrar de acuerdo con la naturaleza de los elementos y servicios que requiere el Municipio de Acacias será de **SUMINISTRO**, que se regirá por las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, de acuerdo con lo señalado por la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011, el Decreto Ley 019 de 2012, el Decreto 1082 de 2015, así como las demás disposiciones vigentes en lo que sean compatibles.

5. MODALIDAD DE SELECCIÓN Y FUNDAMENTOS QUE LA SOPORTAN

Que la entidad de conformidad con el diagnóstico realizado, estableció las especificaciones técnicas de los ítems que se requieren contratar mediante el presente proceso de selección, los cuales corresponden a los siguientes sistemas con adecuaciones y elementos especializados con diseño a instalar en la zona rural vereda laberinto del municipio de Acacias, Meta:

ITEM	Descripción	UND de Medida	CANT
1,00	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. INCLUYE CAJA DE INSPECCIÓN DE 0.30 X 0.30 X 0.30 M EN CONCRETO 3000 PSI ELABORADA EN SITIO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	7,00
2,00	PANEL SOLAR 500 WATTS MONOCRISTALINO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	21,00
3,00	ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA EN ACERO GALVANIZADO Y PINTURA ELECTROSTÁTICA PARA 3 PANELES SOLARES. SUMINISTRO E INSTALACIÓN (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ANCLAJE) SEGÚN DETALLES VER ANEXO.	Und	7,00
4,00	CIMENTACIÓN PARA ESTRUCTURA AUTOSOPORTADA, MEDIANTE ZAPATA EN CONCRETO DE 21 MPA (0.08 M3) CON ACERO FIGURADO DE REFUERZO DE 60000 PSI (5.23 KG) SEGÚN DETALLES VER ANEXO. INCLUYE EXCAVACIÓN.	Und	7,00

5,00	BATERÍA ION-LITIO 100AH-24VDC, > 5000 CICLOS 80%DOD. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	7,00
6,00	REGULADOR 60A - 12/24V - C60 PARA SISTEMAS SOLARES. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	7,00
7,00	INVERSOR DE 2000W 12VDC ONDA PURA. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	7,00
8,00	RACK PARA BANCO DE BATERÍAS. 4 UNIDADES. PINTURA ELECTROSTÁTICA. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	7,00
9,00	MATERIALES ELÉCTRICOS DE CONEXIÓN Y SISTEMA DE PROTECCIÓN SSFV. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	7,00
10,00	ACOMETIDA PARCIAL 2 NO 8+1 NO10 DUCTO PVC 3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN (10 MTS). INCLUYE EXCAVACIÓN Y RELLENO CON MATERIAL PROVENIENTE DE LA MISMA.	Und	7,00
11,00	INSTALACIONES INTERNAS: TABLERO PARCIAL 4 CIRCUITOS, 4 SALIDAS DE ILUMINACIÓN Y 4 SALIDAS DE TOMACORRIENTE. SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	Und	7,00

Que, la Tienda Virtual del Estado Colombiano, dispone del ACUERDO MARCO DE PRECIOS PARA LA ADQUISICIÓN DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS DE GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO CCE-074-AMP-2022, el cual es de obligatorio cumplimiento para las entidades de orden territorial de conformidad con lo establecido en parágrafo 5 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, modificado por la Ley 1955 de 2019, sin embargo una vez verificado el AMP, con el catálogo de sistemas fotovoltaicos para la región 3 dentro de la cual se encuentra el departamento del Meta, se evidencia y determina que los sistemas allí contemplados no coinciden ni cumplen con las especificaciones técnicas, ubicación y adecuaciones de las necesidades que la entidad requiere satisfacer, las cuales cuentan con el sustento técnico establecido en el diagnóstico, que de igual manera se requieren de elementos y servicios adicionales a los contemplado en el AMP CCE-074-AMP-2022.

Por lo anterior, al evidenciarse que se requieren servicios de adecuaciones e instalación de manera específica basados en estudios y diseños (cálculos y planos), encontramos que el objeto requerido comprende dentro de su alcance la adquisición de bienes y servicios que no obedecen a las características uniformes planteadas en el literal a del numeral 2 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, y en concordancia no aplica para la presente contratación el AMP CCE-074-AMP-2022, al fraccionar la contratación en procesos diferentes, por lo cual se hace necesario de conformidad con el objeto, la naturaleza, las especificaciones técnicas y la cuantía del presente proceso acudir a la modalidad de Selección Abreviada de menor cuantía.

De conformidad con literal b) del numeral 2 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, el proceso de selección de contratistas se adelantará en aplicación de la modalidad de **" SELECCIÓN ABREVIADA DE MENOR CUANTÍA**, atendiendo a la cuantía del proceso de selección que asciende a la suma de **TRESCIENTOS CUARENTA MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES PESOS ($340.857.993) M/CTE.**, impuestos y todos los costos directos e indirectos a que haya lugar, así como su objeto y la naturaleza del suministro que se pretenden adquirir, para lo cual se tendrá en cuenta al momento de evaluar las propuestas, criterios de comparación y ponderación de los elementos de calidad técnica, precio, promoción a la industria nacional, emprendimiento y empresas de mujeres.

El artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 establece que la escogencia del contratista se efectuará con arreglo a las modalidades de selección de Licitación Pública, selección abreviada, concurso de méritos y Contratación directa, con base en las siguientes reglas:

La escogencia del contratista se efectuará conforme lo dispuesto en el literal b) del numeral 2 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007, pues este estableció como causal de la modalidad de selección abreviada: *(…) La contratación de menor cuantía. Se entenderá por menor cuantía los valores que a continuación se relacionan, determinados en función de los presupuestos anuales de las entidades públicas expresados en salarios mínimos legales mensuales (…)*

Adicionalmente, el procedimiento se realizará según lo consignado en el Artículo 2.2.1.2.1.2.20 del Decreto 1082 de 2015, que refiere Procedimiento para la selección abreviada de menor cuantía.

El presente proceso de Selección, así como el contrato que de él se derive están sujetos a la Constitución Política, al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, contenido en las Leyes.

Así las cosas, la escogencia del contratista se hará conforme a las exigencias previstas en los estudios y documentos previos, en el pliego de condiciones electrónico, su documento complemento, formatos y demás documentos del proceso de contratación, y de acuerdo con las características del suministro que el Municipio de Acacias pretende adquirir a través del presente proceso de selección de contratistas, para lo cual, el proponente deberá cumplir en su totalidad con los requisitos habilitantes y obtener el mayor puntaje en la valoración de los factores de ponderación.

Mediante la aplicación de fórmulas o la asignación de puntajes a criterios tales como calidad, precio e incentivo a los bienes, servicios y oferentes nacionales o aquellos considerados nacionales con ocasión de la existencia de trato nacional, esto último de conformidad con lo dispuesto en la Ley 816 de 2003 y el Artículo 51 del Decreto Ley 019 de 2012, los Acuerdos Comerciales suscritos y ratificados por Colombia en los términos del Artículo 2.2.1.2.4.1.3 del Decreto 1082 de 2015 y las normas que lo complemente, modifique, derogue o sustituya.

En virtud de los principios de selección objetiva y de transparencia, entre otros, se garantiza el derecho a la igualdad de los participantes dentro del proceso de contratación, que culmina con la escogencia de la propuesta más favorable para los intereses de la Entidad. En efecto, el parágrafo del artículo 30 de la Ley 80 de 1993, conmina a las entidades estatales a que la selección del contratista por regla general se haga a través de Licitación Pública con el fin de, en primer lugar, garantizar la participación de los interesados en igualdad de oportunidades y, en segundo lugar, elegir la mejor propuesta entre un sinnúmero de participantes.

Teniendo en cuenta que el objeto del presente proceso, las características de los bienes y servicios requeridos y la cuantía, la escogencia del contratista se efectuará a través de la modalidad de selección abreviada de menor cuantía, conforme a lo dispuesto en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Ley 1474 de 2011, Ley 1882 de 2018, Decreto 1082 de 2015, Decreto 019 de 2012 y demás normas concordantes y reglamentarias.

6. GARANTÍAS

El CONTRATISTA se obliga a constituir a favor del MUNICIPIO DE ACACIAS con NIT. 892001457-3, y como mecanismo de cobertura del riesgo, cualquiera de las garantías que se señalan a continuación; opciones señaladas en el artículo 2.2.1.2.3.1.2 del Decreto 1082 de 2015, para lo cual deberá dar cumplimiento a las estipulaciones señaladas en el citado Decreto y en el pliego de condiciones:

- Contrato de seguro contenido en una póliza.
- Patrimonio autónomo.

- Garantía Bancaria.

La garantía no podrá ser cancelada sin la autorización escrita del Municipio de Acacias. El CONTRATISTA deberá cumplir con todos los requisitos necesarios para mantener vigente la garantía a que se refiera el contrato.

El contratista deberá restablecer el valor de la garantía cuando este se haya visto reducido por razón de las reclamaciones efectuadas por la Entidad contratante, según lo dispone el artículo 2.2.1.2.3.1.18. del Decreto 1082 de 2015.

La garantía deberá constituirse y allegarse dentro de los tres (3) días hábiles siguientes al perfeccionamiento del contrato y deberá ser aprobada por el Municipio.

Amparo	Suficiencia	Vigencia	Justificación
Cumplimiento	Veinte por ciento (20%) del valor del contrato	por el término de duración del contrato y seis (6) meses más, contados a partir de la suscripción del contrato.	Cubrir al Municipio de los perjuicios directos derivados del incumplimiento total o parcial de las obligaciones nacidas del contrato, así como de su cumplimiento tardío o de su cumplimiento defectuoso, cuando ellos son imputables al contratista garantizado. Además de esos riesgos, este amparo comprenderá siempre el pago del valor de las multas y de la cláusula penal pecuniaria que se hayan pactado en el contrato garantizado.
Calidad Y Correcto Funcionamiento De Los Bienes Y Equipos Suministrados	Su cuantía será equivalente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato	Por un término igual al plazo de ejecución del contrato y un (1) año más.	El amparo cubre a la Entidad de los perjuicios imputables al contratista por la deficiente calidad de los bienes que la Entidad recibe en cumplimiento del contrato.
Calidad del Servicio Prestado	Su cuantía será equivalente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato	Igual al plazo del contrato y seis (6) meses más	El amparo cubre a la Entidad por los perjuicios derivados de la deficiente calidad del servicio prestado por el contratista.
Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales.	Cinco por ciento (5%) del valor del contrato	Por el término de duración del contrato y tres (3) años más, contados a partir de la suscripción del contrato.	Este amparo cubre a la entidad estatal de los perjuicios ocasionados por el incumplimiento de las obligaciones laborales del contratista.
Responsabilidad Civil Extracontractual	De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.2.3.1.17 del Decreto 1082 de 2015, la suficiencia de esta garantía será de acuerdo al valor del contrato y deberá cubrir el plazo de ejecución del mismo. Por lo anterior el valor de la póliza de		

(Artículo 2.2.1.2.3.1.17 del Decreto 1082 de 2015).	Responsabilidad Civil Extracontractual será constituida conforme a los montos establecidos en el artículo 2.2.1.2.3.1.17 del Decreto 1082 de 2015. Su cuantía será equivalente a (200) SMMLV por un término equivalente al periodo de ejecución del contrato.

El Contratista está obligado a restablecer el valor de la garantía cuando esta se vea reducida por razón de las reclamaciones que efectúe la Entidad, así como, a ampliar las garantías en los eventos de adición y/o prórroga del contrato. El no restablecimiento de la garantía por parte del Contratista o su no adición o prórroga, según el caso, constituye causal de incumplimiento del Contrato y se dará inicio a los procesos sancionatorios a que haya lugar.

PARÁGRAFO 1º: EL CONTRATISTA deberá mantener vigentes las garantías a que se refiere esta cláusula y mantener la suficiencia de las mismas. Será de su cargo el pago de todas las primas y demás erogaciones de constitución, mantenimiento y restablecimiento inmediato de su monto, cada vez que se disminuya o agote por razón de las sanciones que se imponga, prórrogas o suspensiones.

PARÁGRAFO 2º: Tratándose del contrato de seguro, la garantía no expira por falta de pago de la prima ni puede ser revocada unilateralmente, según se preceptúa en el Artículo 2.2.1.2.3.2.5 del Decreto 1082 de 2015

PARÁGRAFO 3º: El contratista autoriza al Municipio, para que con cargo a las sumas que ésta le adeude, se descuente el valor de las primas o costos de las garantías, cuando por cualquier circunstancia el contratista no la constituyere o actualizare, y para que el Municipio tramite lo pertinente si a ello hubiere lugar.

PARÁGRAFO 4º: En caso de que el Contrato se suscriba con un proponente plural, en el momento de constituir las garantías estás deberán contener los integrantes del Consorcio o Unión Temporal, indicando su nombre, número de identificación, y porcentaje de participación de cada integrante de acuerdo con lo señalado en el Artículo 2.2.1.2.3.1.4 del Decreto 1082 de 2015

PARÁGRAFO 5º: El hecho de la constitución de estos amparos, no exonera al CONTRATISTA de las responsabilidades legales en relación con los riesgos asegurados.

PARÁGRAFO 6º: El valor asegurado, de la Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual, deberá ajustarse con el Salario Mínimo Legal Mensual Vigente para cada anualidad, así como cuando en virtud de las Modificaciones y Adiciones que se realicen, el valor del contrato se traslade al rango superior de acuerdo con el artículo 2.2.1.2.3.1.17 del Decreto 1082 de 2015, evento en el cual, el valor asegurado de esta garantía deberá concordar con lo dispuesto para el nuevo valor del contrato.

PARÁGRAFO 7º. Conforme con lo señalado en la Circular Conjunta 001 del 20 de agosto de 2021 de la Superintendencia Financiera de Colombia y la Agencia Nacional de Contratación Pública - Colombia Compra Eficiente, las garantías aportadas por el contratista serán objeto de la verificación y validación del origen y veracidad de las mismas, ante la compañía de seguros o entidad financiera o bancaria que las emite y advertidas inconsistencias en relación con su autenticidad será causal de terminación anticipada del contrato y sujeto a las consecuencias contractuales y judiciales a que haya lugar.

7. SUPERVISIÓN

El control a la ejecución o supervisión será ejercido por el **SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA** o por quien designe por escrito el Ordenador del Gasto.

De conformidad con lo establecido en los artículos 83 y 84 de la Ley 1474 de 2022, con el fin de proteger la moralidad administrativa, de prevenir la ocurrencia de actos de corrupción y de tutelar la transparencia de la actividad contractual, se establece que la vigilancia a la correcta ejecución del contrato se efectuará a través de un supervisor.

La supervisión consiste en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico a la ejecución del contrato ejercida por la misma entidad, para lo cual no se requiere de un conocimiento especializado. La supervisión contractual implica el seguimiento al ejercicio del cumplimiento obligacional por la entidad contratante sobre las obligaciones a cargo del contratista; los supervisores están facultados para solicitar informes, aclaraciones y explicaciones sobre el desarrollo de la ejecución contractual y serán responsables de mantener informada a la entidad de los hechos o circunstancias que pueda constituir actos de corrupción tipificados como conductas punibles, o que puedan poner o pongan en riesgo el cumplimiento del contrato, o cuando tal incumplimiento es presente.

El supervisor será responsable de aceptar los servicios prestados, autorizar los pagos y responderá por los hechos y omisiones, de conformidad con la Ley 1474 de 2022 y de las demás normas legales y reglamentarias que regulan el ejercicio de la supervisión de los contratos.

Por lo anterior, y ateniendo el objeto del contrato, el perfil del supervisor debe ser un funcionario de planta, que cumpla con las calidades y conocimientos propios de la labor a desarrollar.

8. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE INTERVENTORÍA

De conformidad con el artículo 32 de la Ley 80 de 1993, únicamente es obligatoria la interventoría *(…) en los contratos de obra que hayan sido celebrados como resultado de un proceso de licitación pública, con una persona independiente de la entidad contratante y del contratista, quien responderá por los hechos y omisiones que le fueren imputables en los términos previstos en el artículo 53 del presente estatuto. (…)*

Teniendo en cuenta la modalidad del objeto a contratar y su forma de realizar control y vigilancia, no se considera necesaria la contratación de interventoría para dicho seguimiento al contrato.

.

9. MULTAS

En caso de incumplimiento por parte del contratista de las obligaciones contenidas en el contrato, incluyendo las descritas en los documentos que hacen parte integral de éste, de conformidad con lo establecido en el artículo 40 de la Ley 80 de 1993, el artículo 17 de la Ley 1150 de 2007, el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011, y demás normas aplicables, el Municipio podrá conminar al cumplimiento, mediante acto administrativo motivado, imponer multas sucesivas o puntuales al contratista equivalentes al 2% por cada evento de incumplimiento sin superar el porcentaje que ampara el riesgo de cumplimiento, esto sin exceder el 10% del valor del contrato. PARAGRAFO 1º: El Municipio adelantará las acciones pertinentes para realizar el cobro de las sumas adeudadas. PARAGRAFO 2º: Las multas aquí pactadas se impondrán, de conformidad con el

procedimiento señalado en el artículo 17 de la Ley 1150 de 2007, el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011, demás normas concordantes y pertinentes y sin que por ello el Municipio pierda su derecho a reclamar la indemnización de los perjuicios causados con el incumplimiento que dio lugar a la aplicación de la multa.

PARAGRAFO. Para los convenios interadministrativos, las sanciones contempladas por el incumplimiento de las obligaciones deberán ser tramitadas por la jurisdicción contenciosa administrativa.

10. CLAUSULA PENAL PECUNIARIA

Se pacta a título de clausula penal pecuniario como estimación de perjuicios por el incumplimiento y dentro del contexto legal correspondiente, una suma equivalente hasta por el valor previsto para el amparo de cumplimiento. En los eventos en que dentro del marco legal se imponga, el Municipio la hará efectiva, previa declaratoria del incumplimiento, directamente por compensación de los saldos que se le adeude al CONTRATISTA si los hubiere respecto de este CONTRATO o de los saldos que en su favor existieren producto de la existencia de cualquier relación jurídica negocial entre el contratista y el Municipio, o si esto no fuere posible, podrá acudir al cobro de la garantía o a cualquier otro medio para obtener el pago, incluyendo el de la jurisdicción coactiva, previo procedimiento que garantice el derecho al debido proceso del contratista, en observancia de lo dispuesto en el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011 y las normas que lo modifiquen o sustituyan, así como las disposiciones que sobre la materia estén vigentes en el Municipio, sin que ello impida que el Municipio pueda solicitar al CONTRATISTA la totalidad del valor de los perjuicios causados en lo que exceda del valor de la cláusula penal pecuniaria. El CONTRATISTA autoriza que el Municipio descuente de las sumas que le adeude de cualquier tipo de relación negocial, los valores correspondientes a las sanciones impuestas que se encuentren en firme al momento de aplicarla. **PARÁGRAFO 1º**: La cláusula penal no excluye la indemnización de perjuicios no cubiertos por la aplicación de dicha sanción. **PARÁGRAFO 2:** La estimación del perjuicio se realizará por parte de la SUPERVISION y/o la INTERVENTORIA y de manera independiente a las multas u otro tipo de sanciones impuestas al CONTRATISTA. **PARAGRAFO 3.** Para los convenios interadministrativos, la cláusula penal pecuniaria contemplada por el incumplimiento de las obligaciones pactadas, deberán ser tramitadas por la jurisdicción contenciosa administrativa.

11. LIQUIDACION

Dentro de los términos previstos en el Artículo 11 de la Ley 1150 de 2007 y demás normas que regulan la materia, se llevará a cabo la liquidación del contrato. El CONTRATISTA se compromete y obliga a extender y ampliar la garantía, para los amparos que deban estar vigentes durante la etapa de liquidación y, en general, para avalar las obligaciones que deba cumplir con posterioridad a la extinción del contrato, en los términos del artículo 60 de la Ley 80 de 1993 subrogado por el artículo 217 del Decreto Ley 019 de 2012, o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

12. CONFIDENCIALIDAD

El Contratista deberá guardar estricta reserva sobre toda la información y documentos que tenga acceso y maneje en desarrollo de su actividad o que llegue a conocer en desarrollo del contrato y que no tenga el carácter de pública. En consecuencia, se obliga a no divulgar por ningún medio dicha información o documentos a terceros, sin la previa autorización escrita del Municipio. Esta obligación permanecerá vigente aún después de la terminación por cualquier causa de la vinculación que ligue a las partes. Por lo tanto, en caso de que EL CONTRATANTE tenga prueba de que EL CONTRATISTA ha divulgado cualquier tipo de documentación o

información que en forma alguna se relacione con el presente contrato, EL CONTRATISTA indemnizará los perjuicios que con tal hecho cause a EL CONTRATANTE. No se considerará incumplida esta cláusula cuando la información o documentos deban ser revelados por mandato judicial y/o legal o cuando la información manejada tenga el carácter de pública.

13. COMPROMISO DE INTEGRIDAD Y DE NO TOLERANCIA CON LA CORRUPCIÓN

El Contratista se compromete y obliga con el Municipio a aunar esfuerzos para preservar, fortalecer y garantizar la transparencia y la prevención de corrupción en el trámite y participación del presente proceso de selección de contratistas, y de ser adjudicatario, durante la suscripción y ejecución del contrato, y posterior a la terminación del mismo, en el marco de los principios y norma constitucionales y en especial, en lo dispuesto en el Capítulo VII de la Ley 1474 de 2011 *"Disposiciones para prevenir y combatir la corrupción en la contratación pública".*

14. CLÁUSULA ANTICORRUPCIÓN

El Contratista se obliga para con el Municipio a no incurrir en conductas o actos constitutivos de corrupción, so pena de incumplimiento del contrato, entre otras:

1. No ofrecer ni dar sobornos, ni ninguna otra forma de halago o dádiva a ningún funcionario público en relación con la propuesta o contrato que suscriba con ocasión del proceso de selección, ni tampoco permitir que sus empleados o contratistas lo hagan en su nombre.
2. Dar aviso inmediato al Municipio o autoridades competentes de cualquier ofrecimiento, favor, dádiva o prerrogativas efectuadas por los interesados o proponentes a los funcionarios públicos que intervengan de manera directa o indirectamente en el proceso de selección, con la intención de inducir alguna decisión relacionada con la adjudicación.
3. No efectuar acuerdos previos, o realizar actos o conductas que tengan por objeto la colusión en el proceso de selección, con otros proponentes para tratar de influenciar o manipular los resultados de la adjudicación.
4. No incurrir en falsedad o alteración de los documentos exigidos para cumplir con los requisitos del proceso de selección; y, demás actos o conductas que prohíbe la Constitución la ley y el reglamento.

15. INDICAR SI LA PRESENTE CONTRATACIÓN ESTA COBIJADA POR UN ACUERDO COMERCIAL – TRATADO INTERNACIONAL VIGENTE EN MATERIA DE COMPRAS PÚBLICAS CELEBRADO POR EL ESTADO COLOMBIANO

Atendiendo las disposiciones del Título IV Capítulo I del Decreto 1082 de 2015, y para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.1.2.4.1.1 y siguientes del Decreto 1082 de 2015, se hace constar que el Municipio de Acacías realizó la revisión documental en la plataforma web del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y de la Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente, referente a las pautas para determinar si la presente contratación se encuentra cubierta por algún acuerdo comercial vigente.

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta tanto el valor como el objeto del proceso de selección de contratista que nos ocupa, la Entidad diligencia el siguiente cuadro para determinar los acuerdos comerciales en los cuales se encuentra cobijado el proceso en mención y por lo tanto aplica el trato nacional. Los acuerdos

o tratados comerciales aplicables al presente proceso de selección, se establecen conforme lo dispuesto en Manual para el manejo de los Acuerdos Comerciales en Procesos de Contratación, CCE-EICPMA-07, del 08/11/2024, lo cuales son:

Con fundamento en lo anterior, se hizo la revisión y el análisis según las indicaciones realizadas en el MANUAL PARA EL MANEJO DE LOS ACUERDOS COMERCIALES EN PROCESOS DE CONTRATACIÓN, CCE-EICPMA-07, del 08/11/2024el cual podrá ser consultado en el Sistema Electrónico para la Contratación Pública SECOP de Colombia Compra Eficiente, https://www.colombiacompra.gov.co/compradores/acuerdos-comerciales-y-trato-nacional- por-reciprocidad: y para el presente proceso de selección aplica los siguientes:

TABLA DE LISTA PARA ACUERDOS COMERCIALES APLICABLES AL PROCESO DE CONTRATACIÓN					
ACUERDO COMERCIAL		**ENTIDAD ESTATAL INCLUIDA**	**VALOR DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN SUPERIOR AL UMBRAL DEL ACUERDO COMERCIAL**	**EXCEPCIÓN APLICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN**	**PROCESO DE CONTRATACIÓN CUBIERTO POR EL ACUERDO COMERCIAL**
ALIANZA PACIFICO	CHILE	SI	SI	NO	NO
	PERÚ	SI	SI	NO	NO
CHILE		SI	SI	NO	NO
COSTA RICA		SI	NO	NO	NO
ESTADOS AELC		SI	SI	NO	NO
TRIANGULO NORTE (ÚNICAMENTE CON GUATEMALA)		SI	NO	NO	NO
Unión Europea		SI	SI	NO	NO
Decisión 439 de 1998		SI	SI	NO	SI

Las excepciones son tomadas del “Manual para el manejo de los Acuerdos Comerciales en Procesos de Contratación” que se encuentra publicado en Sistema Electrónico para la Contratación Pública - SECOP www.colombiacompra.gov.co.

Así mismo, es importante indicar que de conformidad con lo dispuesto en la Decisión 439 de 1998 de la Secretaría de la Comunidad Andina de Naciones – CAN, la Secretaría dará trato nacional a los servicios prestados por proponentes provenientes de los países de Bolivia, Ecuador y Perú.

NOTA 1: Los acuerdos comerciales suscritos con Canadá, Corea, Estados Unidos y México, no cubren las entidades del nivel municipal, por esta razón no se relacionan en la anterior tabla.

NOTA 2: Los Estados de la Alianza Pacífico son: Chile, Colombia, México y Perú. Sin embargo, a nivel municipal, las alcaldías están obligadas únicamente con Chile y Perú.

NOTA 3: Los Estados de la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA por sus siglas en inglés) son: Islandia, Liechtenstein, Noruega y Suiza.

NOTA 4: En el acuerdo con Israel se acordó que únicamente los siguientes municipios están cubiertos: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga.

NOTA 5: Los Estados del Triángulo Norte son El Salvador, Guatemala y Honduras. Sin embargo, a nivel municipal, las alcaldías están obligadas únicamente con Guatemala.

NOTA 6: Los Estados de la Unión Europea con los cuales las Entidades Estatales deben aplicar el Acuerdo Comercial son: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania y Suecia.

NOTA 7: El Acuerdo Comercial con los Estados que conforman la Alianza Pacífico se aplican a los Procesos de Contratación de las Entidades Estatales del nivel municipal obligadas para: (i) adquirir bienes y servicios a partir de $1.028.247.507; y (ii) para servicios de construcción a partir de $25.706.187.670.

NOTA 8: El Acuerdo Comercial con Chile se aplica a los Procesos de Contratación de las Entidades Estatales del nivel municipal obligadas para: (i) adquirir bienes y servicios a partir de $1.021.836.954; y (ii) para servicios de construcción a partir de $25.545.923.858.

NOTA 9: El Acuerdo Comercial con Costa Rica se aplica a los Procesos de Contratación de las Entidades Estatales del nivel municipal obligadas para: (i) adquirir bienes y servicios a partir de $1.825.530.678; y (ii) para servicios de construcción a partir de $25.725.714.885.

NOTA 10: El Acuerdo Comercial con los Estados que conforman la AELC se aplica a los Procesos de Contratación de las Entidades Estatales del nivel municipal obligadas para: (i) adquirir bienes y servicios a partir de 1.071.354.018; y (ii) para servicios de construcción a partir de $26.783.850.461.

NOTA 11: El Acuerdo Comercial con el Triángulo Norte se aplica a partir del valor de la menor cuantía de la Entidad Estatal; para el caso de la del Municipio de Acacías en la presente vigencia el valor de la menor cuantía se toma a partir de la suma de $585.000.000

NOTA 12: El Acuerdo Comercial con la Unión Europea se aplica a los Procesos de Contratación de las Entidades Estatales del nivel municipal obligadas para: (i) adquirir bienes y servicios a partir de $938.656.236; y (ii) para servicios de construcción a partir de $26.783.850.461.

NOTA 13: La Decisión 439 de 1998 de la Secretaría de la CAN es aplicable a todos los Procesos de Contratación de las Entidades Estatales del nivel municipal obligadas, independientemente del valor del Proceso de Contratación.

NOTA 14: El Acuerdo Comercial con Israel es aplicable a los Procesos de Contratación para: (i) adquirir bienes y servicios a partir de $1.583.008.807 y (ii) para servicios de construcción desde $31.653.211.822.

Los valores para aplicación de los acuerdos comerciales se ajustaron según el MANUAL PARA EL MANEJO DE LOS ACUERDOS COMERCIALES EN PROCESOS DE CONTRATACIÓN, CCE-EICPMA-07, del 08/11/2024, actualizado por Colombia Compra Eficiente, y se podrá consultar en el Sistema Electrónico para la Contratación Pública SECOP, https://www.colombiacompra.gov.co/compradores/acuerdos-comerciales-y-trato-nacional- por reciprocidad.

16. CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

El municipio cuenta con la Disponibilidad Presupuestal 2025000589 de fecha 05 de marzo de 2025, por valor de CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS ($499.672.649) M/CTE.

Firmado digitalmente por Ivan Mauricio Rojas Novoa

IVÁN MAURICIO ROJAS NOVOA
Secretario de Infraestructura

Proyectó: Alvaro Castro S
Apoyo Técnico a la Supervisión

Revisó: Ana M Medina V.
Profesional del Área Jurídica infraestructura