

**TRASLADO DE RECURSOS PARA CONTRATAR LA REVISIÓN ENERGÉTICA, EN CUMPLIMIENTO DE LA RESOLUCIÓN 40412 DE 2024 DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA Y DEL ARTÍCULO 237 DE LA LEY 2294 DE 2023.**



**CENTRO DE INDUSTRIA Y SERVICIOS DEL META**

| Proceso: Gestión Contractual |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |      | OLUCOM SAS<br>NIT: 901384702-8 | KAPTA TECNOLOGIA<br>S.A.S<br>NIT: 900982231-2 | PROMEDIO VALOR TOTAL Y UNITARIO<br>IVA INCLUIDO. |                                      |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|--------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ITEM                         | DESCRIPCIÓN - ACTIVIDAD- LA REVISIÓN ENERGÉTICA PARA CENTRO DE INDUSTRIA<br>Y SERVICIOS DEL META - SEDE TALADRO ESCUELA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UNIDAD DE<br>MEDIDA | CANT | VALOR UNITARIO<br>IVA INCLUIDO | VALOR UNITARIO<br>IVA INCLUIDO                | PROMEDIO VALOR<br>UNITARIO IVA<br>INCLUIDO       | PROMEDIO VALOR<br>TOTAL IVA INCLUIDO |
| 1                            | <b>1. Caracterización de la sede</b><br>En este ítem se presenta una contextualización general de la sede considerando entre otros los siguientes aspectos:<br>- Características geográficas: De la zona en la cual se encuentra ubicada la sede.<br>- Características climatológicas y radiación solar: de la zona en el cual se encuentra ubicada la sede temperatura, precipitaciones, velocidad de viento y radiación solar antigüedad y condición de propiedad de la edificación, los niveles de ocupación y la existencia de energía renovable<br>Registrar el régimen de trabajo- Horas de operación diaria y las actividades que se desarrollan en la sede<br>- Características de funcionamiento energético:<br>- determinar los tipos de energéticos que se manejan en la sede. (agua, energía eléctrica, gas, combustibles- ACPM, gasolina)<br>A partir de la información recolectada se debe diligenciar el ítem 1 Información general de la sede en el Formato SENA GOR-F-088-Formato revisión energética                                                                                                                                                                                                                                                                                      | UND                 | 1    | \$ 2.050.000                   | \$ -                                          | \$ 2.050.000                                     | \$ 2.050.000,00                      |
| 2                            | <b>2. Recolectar Y documentar Información Revisión energética:</b><br>se debe recolectar informaciones relevantes que incluye<br>Facturas, consumos y/ o registros de compra de energía gas natural y combustibles líquidos del último año<br>- Diagramas unifilares (de energía eléctrica, gas, sistemas de climatización, sistema contra incendio, sistemas de puesta a tierra y sistemas de protección de descargas atmosféricas y de la acometida principal desde el transformador, etc.)<br>- Inventarios de equipos de uso final de energía de la sede. Y elementos de uso final de la energía.<br>- Información histórica de proyectos que se hayan desarrollado con impacto en los usos significativos de la energía eléctrica convencional.<br>- Información de consultorías o trabajos que se hayan realizado para mejorar el desempeño energético de la sede.<br>• Resultados o documentación de actividades de mantenimiento en usos finales de energía realizadas por personal interno y externo de la sede y de la red eléctrica de baja tensión e instalaciones eléctricas internas).<br>• Información histórica de variables relevantes que impacten el consumo de la energía eléctrica.<br>- Otra información que el ejecutor práctico de la revisión energética determine como relevante. | UND                 | 1    | \$ 4.100.000                   | \$ 3.570.000                                  | \$ 3.835.000                                     | \$ 3.835.000,00                      |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |   |    |           |    |           |              |                 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----|-----------|----|-----------|--------------|-----------------|
| 3 | <p><b>3. Realizar inspección de las Instalaciones Eléctricas y análisis de calidad de potencia eléctrica.</b><br/>Se debe realizar un recorrido por las instalaciones eléctricas donde verificará y documentará su estado actual teniendo en cuenta como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aseo del tablero principal y secundarios en las instalaciones eléctricas.</li> <li>• Distribución y organización de los circuitos eléctricos.</li> <li>• Estado actual del mantenimiento de los circuitos eléctricos.</li> </ul> <p>debe realizar y documentar un análisis de calidad de energía en potencia eléctrica a partir de la medición continua de 24 horas de las principales variables eléctricas (energía, potencia, tensión, corriente eléctrica, frecuencia, armónicos) del tablero del circuito principal (se debe medir durante las 24 horas del día de operación más significativa de la sede). A partir de los datos obtenidos con la medición, se deberá presentar un análisis, descripción e ilustración de: -Tensión de Línea promedio -tensión de línea máxima, tensión de línea mínima.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensiones de fase promedio.</li> <li>• Tensiones de fase máximas.</li> <li>• Tensiones de fase mínimas.</li> <li>• Desequilibrio de tensiones.</li> <li>• Desviación de frecuencia de operación.</li> <li>• Distorsiones armónicas totales promedio en tensión.</li> <li>• Corriente promedio. -corriente promedio por fase y corriente promedio por línea.</li> <li>• Desequilibrio en corrientes. --Balance de cargas de fase y de línea.</li> <li>• Zona de operación de eventos anómalos en tensión factor de potencia.</li> <li>• Análisis de potencias: Potencia activa (P), Potencia reactiva (Q) y Potencia aparente (S). -Estado actual de la acometida principal y del transformador de potencia que alimenta la sede. -ampacidad del conductor de acometida si cumple con la capacidad de conducción de corriente según el consumo total de energía de la sede (tener en cuenta la longitud y área del conductor de la acometida).</li> </ul> <p>La medición de las variables eléctricas se debe realizar con medidores cuyas características técnicas cumplan con el Código de Medida establecido por resolución CREG 038 de 2014 (o la que la sustituya), definido en su artículo 9 y Tabla 2 de dicha resolución. Se deberá adjuntar evidencias de este cumplimiento dentro del Informe Técnico de resultados de la revisión energética. Como resultado de la inspección de las instalaciones eléctricas, el histórico de los últimos doce meses de facturas de energía eléctrica, las mediciones y el análisis de calidad de energía y de potencia eléctrica, se debe presentar la curva de carga del día en qué se realizó la medición, el estado actual de absorción y generación de energía reactiva a la red de distribución local, penalizaciones por este concepto por parte del comercializador de energía (si han ocurrido) y una propuesta de acciones para subsanarlas, las cuales el SENA evaluará para gestionar desde la funcionalidad de matriz de planificación ambiental y energética</p> | UND | 1 | \$ | -         | \$ | 7.140.000 | \$ 7.140.000 | \$ 7.140.000,00 |
| 4 | <p><b>4. Establecer la matriz energética de la sede e identificar las fuentes de energía significativas para la sede</b><br/>Con base en la información histórica del consumo energético (por lo menos del último año), tales como energía eléctrica, gas natural y/o combustibles líquidos que utilice la sede para su operación, se debe determinar y documentar en el ítem 2.2 Matriz energética del formato GOR-F-088 Formato revisión energética vigente la matriz de consumo y costo energético de la sede. Para establecer la matriz energética de manera gráfica se deben llevar todas las unidades energéticas de cada energético a una misma unidad de Tera Julios.</p> <p>Posterior a la determinación de la matriz energética, el ejecutor práctico de la revisión energética debe identificar las fuentes de energía significativas para la sede, es decir, aquella que tenga una participación mayor al 25% en la matriz de costos energéticos. Los esfuerzos del SGE se centrarán en las fuentes de energía significativas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | UND | 1 | \$ | 2.050.000 | \$ | 2.380.000 | \$ 2.215.000 | \$ 2.215.000,00 |
| 5 | <p><b>5. Identificar los Usos Significativos de la Energía</b><br/>Se debe realizar y documentar un inventario de equipos y elementos de uso final de energía, en el formato GOR-F-087 Formato inventario de usos finales de energía vigente, se debe estimar y documentar el consumo mensual promedio de cada uso de la energía en la hoja denominada Consolidado Uso final de energía, del formato GOR- F-087 Formato inventario de usos finales de energía vigente. Posterior a esto, se determinan y documentan los Usos Significativos de la Energía (USEn) a partir de la metodología de diagrama de Pareto. Los USEn se diligencian en el ítem 3.1. Identificación de los usos significativos la energía del formato GOR-F-088 -Formato revisión energética vigente.</p> <p>Una vez identificados los USEn, se deben caracterizar, determinando y documentando por cada uno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnología</li> <li>• Eficiencia energética</li> <li>• Variables pertinentes</li> <li>• Personas que afectan o influyen en los USEn.</li> <li>• Tipo y régimen de mantenimiento Esto se diligencia en el ítem 3.2. Caracterización de los usos significativos la energía del formato GOR-F-088 Formato revisión energética.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UND | 1 | \$ | 2.050.000 | \$ | 2.380.000 | \$ 2.215.000 | \$ 2.215.000,00 |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |   |              |              |              |                      |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| 6                                                       | <p><b>6. Determinar las oportunidades de mejora del desempeño energético</b><br/>Con base en la información recopilada en los numerales anteriores, se deben determinar y documentar las oportunidades de mejora del desempeño energético de la sede, como parte del Plan de Gestión Eficiente de la Energía (PGEE). Estas oportunidades deben incluir, como mínimo, Buenas Prácticas Operativas (BPO), acciones de reconversión tecnológica en los usos finales de energía, actividades de mantenimiento y proyectos de autogeneración con energías renovables, entre otros.</p> <p>Cada oportunidad de mejora debe contar con una evaluación técnico-financiera que estime el potencial de ahorro de energía, la reducción en costos energéticos, la disminución proyectada de emisiones de CO<sub>2</sub>, la inversión requerida y el tiempo de retorno de la inversión (calculado como: ahorro anual estimado en costos energéticos / inversión estimada).</p> <p>Las oportunidades de mejora priorizadas se deben diligenciar en el ítem 4. Oportunidades priorizadas para la mejora del desempeño energético del formato GOR-F-088 <b>Formato revisión energética</b> vigente</p>                                                                                                                                               | UND | 1 | \$ 2.050.000 | \$ 3.570.000 | \$ 2.810.000 | \$ 2.810.000,00      |
| 7                                                       | <p><b>7. Estimar los usos y consumos futuros de energía</b><br/>Se debe determinar y documentar estimaciones de usos y consumos futuros de la energía (esto para las fuentes de energía significativas para la sede, es decir, aquella que tenga una participación mayor al 25% en la matriz de costos energéticos, tal como se indica en el numeral 8.4 de este instructivo) para la sede durante próximo año calendario, con base en los potenciales de ahorro energético determinados en las oportunidades de mejora del desempeño energético identificadas. La estimación de los usos y consumos futuros de energía se deben diligenciar en el ítem 5. Estimación de usos y consumos futuros de energía del formato GOR-F-088 <b>Formato revisión energética</b> vigente. El ejecutor práctico de la revisión energética debe presentar un informe técnico con los resultados generales de la revisión energética, consignando en este, como mínimo, lo que se solicita en este instructivo.</p> <p>Por otro lado, a partir de los resultados de la revisión energética, se debe presentar el formato GOR-F-088 - <b>Formato revisión energética</b> vigente (anexo a este instructivo) diligenciado, junto con el inventario de equipos en el formato GOR-F-087 <b>Formato inventario de usos finales de energía</b> vigente.</p> | UND | 1 | \$ 4.100.000 | \$ 1.190.000 | \$ 2.645.000 | \$ 2.645.000,00      |
| 8                                                       | <p><b>8. Informe de Revisión Energética</b><br/>Informe técnico debe ser presentado de acuerdo al instructivo GOR-I-017 Instructivo revision energetica V. 04<br/>Registro Formato SENA GOR-F-088 (Formato revisión energética) diligenciado. (Anexar formato GOR-F-088 a las especificaciones técnicas del contrato)<br/>Registro Formato SENA GOR-F-087 (Formato inventario de usos finales de energía diligenciado.<br/>Acta de socialización de resultados de la consultoría de revisión energética con el centro.<br/>Se debe solicitar al supervisor de las revisiones energéticas por parte del Sena, el formato de Revisión energética, el cual será diligenciado y anexado en el informe final que entregue el proveedor del servicio.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | UND | 1 | \$ 8.200.000 | \$ 2.380.000 | \$ 5.290.000 | \$ 5.290.000,00      |
| <b>GRAN TOTAL INCLUIDO COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |   |              |              |              | <b>\$ 28.200.000</b> |

La constitución del presente estudio de mercado se llevó a cabo teniendo en cuenta el método de media aritmética.

$$Media\ aritmética = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{N}$$

Al ser una medida de tendencia central, y muy sensible a los datos atípicos lo que busca es aportarnos información sobre el estadígrafo que nivela los valores de la serie mediante la rebaja del exceso de valor en los datos mayores para incorporarlo a la falta de valor en los datos menores.

El fin de este método “media aritmética” destaca por representar el reparto equitativo, el equilibrio y la equidad en la obtención de un estimado.

Elaboro: Comité técnico: Hever Jaime González Matiz 

Reviso: Comité Financiero: Diego Alexander Toro Jurado, Contratista apoyo a contratación 