**LA SUBDIRECTORA (E) DEL CENTRO AGROEMPRESARIAL DEL SENA REGIONAL CESAR**

**CERTIFICA:**

Que los bienes y/o servicios requeridos mediante solicitud de necesidad de fecha dos (02) de octubre de 2023, dentro del proceso que tiene por objeto: **"Servicio de consultoría para el análisis y diagnóstico preciso de los problemas eléctricos presentados en el Centro Agroempresarial del SENA Regional Cesar"**, fueron los siguientes:

| ITEM | CÓDIGOS UNSPSC | DESCRIPCION DE CADA ELEMENTO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COTIZACION No. 1 (MET INGENIERIA S.A.S.) | | COTIZACION No. 2 (FARO S.A.S.) | | ESTUDIO DE MERCADO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | VALOR UNITARIO INCLUIDO IVA | VALOR TOTAL INCLUIDO IVA | VALOR UNITARIO INCLUIDO IVA | VALOR TOTAL INCLUIDO IVA | VALOR UNITARIO PROMEDIO INCLUIDO IVA | VALOR TOTAL PROMEDIO INCLUIDO IVA |
| 1 | 81101700 | Elaboración y entrega de plano en medio impreso y magnético del levantamiento arquitectónico de las edificaciones y el urbanismo que hacen parte del CAE. | UNIDAD | 1 | $ 7.000.000 | $ 7.000.000 | $ 7.350.000 | $ 7.350.000 | $ 7.175.000 | $ 7.175.000 |
| 2 | 81101700 | Elaboración y entrega de plano en medio impreso y magnético del levantamiento de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión del CAE, donde se indique lo siguiente: 1. Vista de planta de las salidas eléctricas de iluminación, tomacorrientes por tableros de distribución e identificación de los circuitos. 2. Registros eléctricos y calibre de acometidas en baja tensión del tablero de principal de la subestación eléctrica. 3. Registros eléctricos y calibre de acometida en media tensión incluyendo la subestación eléctrica. 4. Sistema de iluminación de patio y exterior. 5. Diagrama unifilar e identificación de los circuitos eléctricos del tablero principal de la subestación eléctrica. 6. Vista de planta de los sistemas de puesta a tierra de las instalaciones eléctricas del Centro Agroempresarial. 7. Diagrama unifilar de la subestación eléctrica en media tensión. | UNIDAD | 1 | $ 5.500.000 | $ 5.500.000 | $ 5.950.000 | $ 5.950.000 | $ 5.725.000 | $ 5.725.000 |
| 3 | 81101700 | Elaboración y entrega de informe detallado del estudio de puesta a tierra donde se indique como mínimo lo siguiente: 1. Medidas de la resistencia eléctrica actual del sistema de | UNIDAD | 1 | $ 4.500.000 | $ 4.500.000 | $ 4.900.000 | $ 4.900.000 | $ 4.700.000 | $ 4.700.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | puesta a tierra. 2. Medidas de la resistividad del terreno en el sitio de la puesta a tierra existente. 3. Plano eléctrico con vista de planta del sistema de puesta a tierra, donde se indique el calibre del conductor de puesta a tierra. 4. Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de puesta a tierra en caso de que se requiera. 5. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | | | | | | | | |
| 4 | 81101700 | Elaboración y entrega de estudio y propuesta de mejoramiento de los sistemas de iluminación de las áreas internas del CAE, donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Niveles de iluminación en luxes por áreas. 2. Plano general del sistema de iluminación interior. 3. Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de iluminación interior. 4. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | UNIDAD | 1 | $ 8.500.000 | $ 8.500.000 | $ 9.000.000 | $ 9.000.000 | $ 8.750.000 | $ 8.750.000 |
| 5 | 81101700 | Elaboración y entrega de estudio y propuesta de mejoramiento de los sistemas de iluminación de patio y áreas externas del CAE, donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Niveles de iluminación en luxes por áreas. 2. Plano general del sistema de iluminación exterior. 3. Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de iluminación exterior. 4. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | UNIDAD | 1 | $ 8.000.000 | $ 8.000.000 | $ 7.500.000 | $ 7.500.000 | $ 7.750.000 | $ 7.750.000 |
| 6 | 81101700 | Elaboración y entrega de estudio de calidad de la energía del sistema eléctrico del CAE, donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Demanda máxima en potencia activa y reactiva. 2. Desbalance de tensiones (línea y fase). 3. Factor de potencia. 4. Armónicos, THD. 5. Huecos de tensión. 6. Transitorios de corriente y tensión. | UNIDAD | 1 | $ 9.000.000 | $ 9.000.000 | $ 10.200.000 | $ 10.200.000 | $ 9.600.000 | $ 9.600.000 |
| 7 | 81101700 | Elaboración y entrega de Estudio de carga y estado actual de la subestación eléctrica donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Estado de las protecciones eléctricas de baja y media tensión internas y externas. 2. Estado actual del transformador eléctrico de 150 kVA, | UNIDAD | 1 | $ 1.000.000 | $ 1.000.000 | $ 1.680.000 | $ 1.680.000 | $ 1.340.000 | $ 1.340.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | incluyendo prueba de aislamiento eléctrico, rigidez dieléctrica del aceite, cargabilidad, relación de transformación y medición de las impedancias internas de los bobinados del transformador. 3. diagnóstico del sistema de compensación de energía reactiva y recomendaciones para su optimización y puesta en servicio. 4. Diagnóstico y propuesta de mejoramiento del sistema eléctrico de bombeo (bombas y tablero de accionamiento. 5. Diagnóstico y propuesta de mejoramiento del sistema eléctrico de la planta de tratamiento de agua residuales. 6. Diseño del sistema de trampa para manejo del aceite del transformador existente. 7. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | | | | | | | | |
| 8 | 81101700 | Elaboración y entrega de Estudio y propuesta de mejoramiento del sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas del CAE, el cual deberá estar basado en la norma NTC 4552 y en donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Evaluación del riesgo eléctrico siguiendo la metodología de la norma NTC 4552. 2. Evaluación de riesgo eléctrico frente a descargar atmosféricas en la torre de comunicaciones existente en el CAE. 3. Plano eléctrico del sistema de apantallamiento propuesto donde se especifique los elementos que se deben instalar para el mejoramiento del sistema de protección contra rayos. 4. Medición e inspección de los sistemas de puesta a tierra de los sistemas de apantallamiento existente. 5. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | UNIDAD | 1 | $ 8.000.000 | $ 8.000.000 | $ 8.880.000 | $ 8.880.000 | $ 8.440.000 | $ 8.440.000 |
| 9 | 81101700 | Elaboración y entrega de diseño de una nueva subestación propuesta para atender la demanda actual y proyectada, la propuesta deberá tener como mínimo lo siguiente: 1. Selección del transformador eléctrico teniendo como referente el estudio de cargabilidad que menciona el numeral 6 del presente documento y las condiciones de carga eléctrica futura de acuerdo al | UNIDAD | 1 | $ 9.500.000 | $ 9.500.000 | $ 10.300.000 | $ 10.300.000 | $ 9.900.000 | $ 9.900.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | concepto del arquitecto encargado de la planta física del CAE o quien haga sus veces. 2. Selección del sitio y el tipo de subestación más idónea para cumplir con los requerimientos del RETIE y la NTC 2050 en cuanto a la evaluación del riesgo eléctrico. 3. Selección de las protecciones eléctricas en media y baja tensión. 4. Selección del sistema de puesta a tierra más idóneo para la subestación eléctrica y siguiendo la metodología consignada en la norma IEEE 80. 5. Selección del grupo electrógeno más idóneo para la instalación eléctrica y teniendo como referente el estudio de cargabilidad que menciona el numeral 6 del presente documento. 6. Plano eléctrico con vista de planta de los equipos y aparatos de los que trata el numeral 9 del presente documento. 7. Plano arquitectónico con vistas de detalle donde se incluya los equipos y aparatos de los que trata el numeral 9 del presente documento. En caso de que el diseño propuesto establezca transformador eléctrico refrigerado en aceite tipo ONAN, este deberá cumplir con las especificaciones de muros y puerta contrafuego o antiexplosión en consonancia con el RETIE y a NTC 2050. 8. Diagrama unifilar detallado el cual debe contener los componentes del diseño eléctrico desde punto de conexión del operador de red hasta cada una de las acometidas y circuitos de baja tensión del tablero de distribución principal. 9. Diseño del banco de compensación de energía reactiva automatizado y de acuerdo a las recomendaciones y parámetros establecidos por el operador de red que presta el servicio al SENA, en caso que se requiera. 10. Diseño del sistema de trampas de aceite para control del riesgo de vertimiento de aceite al suelo en los casos donde aplique. 11. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | | | | | | | | |
| 10 | 81101700 | Establecer, elaborar y entregar un plan de mantenimiento para los equipos eléctricos del CAE, en los sistemas de refrigeración, sistema de bombeo, planta de tratamiento de | UNIDAD | 1 | $ 4.500.000 | $ 4.500.000 | $ 4.350.000 | $ 4.350.000 | $ 4.425.000 | $ 4.425.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | aguas residuales, subestación eléctrica, sistemas de puestas a tierra y sistema de iluminación exterior e interior, que contenga como mínimo lo siguiente: 1. Hoja de vida que cada equipo que contenga como mínimo; identificación del equipo fechas y/o horas de trabajo que permitan definir las etapas y ciclos de mantenimiento preventivo y correctivo. 2. Cronograma y fechas para ejecutar lo establecido en el numeral anterior del presente ítem. | | | | | | | | |
| 11 | 81101700 | Elaboración y entrega de estudio técnico para la implementación de un sistema de generación de energía eléctrica renovable con base en generación solar fotovoltaica y el sistema de tratamiento de aguas residuales (Biomasa) existente. La propuesta deberá contener como mínimo lo siguiente: 1. Análisis y selección del equipamiento requerido para la implementación de un sistema de generación solar fotovoltaico con inyección a la red ON-GRID teniendo como referente las cantidades máximas de energía que pueden inyectarse como excedente al sistema eléctrico del operador de red del CAE. Esta propuesta deberá tener como referente normativo la resolución 174 de 2021 emitida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG. 2. Estudio de viabilidad técnica que permita determinar la generación promedio de energía eléctrica a partir de la implementación de un biodigestor y componentes de generación de energía eléctrica, en aras de determinar las condiciones de viabilidad económica y de retorno de la posible inversión de recursos en el sistema de biogás teniendo en cuenta las condiciones de producción de residuos del centro en la actualidad. 3. En caso que el estudio de viabilidad del sistema de generación eléctrica a partir de biogás del que habla el numeral 11.2 del presente documento arroje condiciones favorables e ideales el proponente deberá entregar una propuesta que contenga como mínimo lo siguiente: 3.1. Diseño del biodigestor teniendo como referencia la planta de tratamiento de | UNIDAD | 1 | $ 9.000.000 | $ 9.000.000 | $ 9.500.000 | $ 9.500.000 | $ 9.250.000 | $ 9.250.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | aguas residuales existente en el CAE. 3.2. Diseño del grupo electrógeno donde se especifique capacidad del generador eléctrico, capacidad del motor de combustión interna y demás componentes del sistema de generación de eléctrica. 3.3. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | | | | | | | | |
| **VALOR TOTAL DE LA COTIZACION INCLUIDO IVA (SEGÚN APLIQUE)** | | | | | | $ 74.500.000 | | $ 79.610.000 | | $ 77.055.000 |
| **VALOR TOTAL DEL ESTUDIO DE MERCADO INCLUIDO IVA (VALOR PROMEDIO ENTRE LAS 2 COTIZACIONES)** | | | | | | $ 77.055.000 | | | | |

Que de acuerdo al documento denominado estudio de mercado de fecha dieciocho (18) de octubre de 2023 y atendiendo a que el presupuesto disponible para el presente proceso de contratación es de **SESENTA Y CINCO MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL PESOS M/CTE. ($65.739.000)**, la entidad procedió a eliminar los ítems 10 y 11, debido a que el presupuesto disponible no es suficiente para adquirir la totalidad de los ítems según el estudio de mercado, por lo que procederá a adquirir los siguientes elementos y/o servicios:

| ITEM | CÓDIGOS UNSPSC | DESCRIPCION DE CADA ELEMENTO Y ESPECIFICACIONES TECNICAS | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | COTIZACION No. 1 (MET INGENIERIA S.A.S.) | | COTIZACION No. 2 (FARO S.A.S.) | | ESTUDIO DE MERCADO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | VALOR UNITARIO INCLUIDO IVA | VALOR TOTAL INCLUIDO IVA | VALOR UNITARIO INCLUIDO IVA | VALOR TOTAL INCLUIDO IVA | VALOR UNITARIO PROMEDIO INCLUIDO IVA | VALOR TOTAL PROMEDIO INCLUIDO IVA |
| 1 | 81101700 | Elaboración y entrega de plano en medio impreso y magnético del levantamiento arquitectónico de las edificaciones y el urbanismo que hacen parte del CAE. | UNIDAD | 1 | $ 7.000.000 | $ 7.000.000 | $ 7.350.000 | $ 7.350.000 | $ 7.175.000 | $ 7.175.000 |
| 2 | 81101700 | Elaboración y entrega de plano en medio impreso y magnético del levantamiento de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión del CAE, donde se indique lo siguiente: 1. Vista de planta de las salidas eléctricas de iluminación, tomacorrientes por tableros de distribución e identificación de los circuitos. 2. Registros eléctricos y calibre de acometidas en baja tensión del tablero de principal de la subestación eléctrica. 3. Registros eléctricos y calibre de acometida en media tensión incluyendo la subestación eléctrica. 4. Sistema de iluminación de patio y exterior. 5. Diagrama unifilar e | UNIDAD | 1 | $ 5.500.000 | $ 5.500.000 | $ 5.950.000 | $ 5.950.000 | $ 5.725.000 | $ 5.725.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | identificación de los circuitos eléctricos del tablero principal de la subestación eléctrica. 6. Vista de planta de los sistemas de puesta a tierra de las instalaciones eléctricas del Centro Agroempresarial. 7. Diagrama unifilar de la subestación eléctrica en media tensión. | | | | | | | | |
| 3 | 81101700 | Elaboración y entrega de informe detallado del estudio de puesta a tierra donde se indique como mínimo lo siguiente: 1. Medidas de la resistencia eléctrica actual del sistema de puesta a tierra. 2. Medidas de la resistividad del terreno en el sitio de la puesta a tierra existente. 3. Plano eléctrico con vista de planta del sistema de puesta a tierra, donde se indique el calibre del conductor de puesta a tierra. 4. Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de puesta a tierra en caso de que se requiera. 5. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | UNIDAD | 1 | $ 4.500.000 | $ 4.500.000 | $ 4.900.000 | $ 4.900.000 | $ 4.700.000 | $ 4.700.000 |
| 4 | 81101700 | Elaboración y entrega de estudio y propuesta de mejoramiento de los sistemas de iluminación de las áreas internas del CAE, donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Niveles de iluminación en luxes por áreas. 2. Plano general del sistema de iluminación interior. 3. Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de iluminación interior. 4. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | UNIDAD | 1 | $ 8.500.000 | $ 8.500.000 | $ 9.000.000 | $ 9.000.000 | $ 8.750.000 | $ 8.750.000 |
| 5 | 81101700 | Elaboración y entrega de estudio y propuesta de mejoramiento de los sistemas de iluminación de patio y áreas externas del CAE, donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Niveles de iluminación en luxes por áreas. 2. Plano general del sistema de iluminación exterior. 3. Recomendaciones para el mejoramiento del sistema de iluminación exterior. 4. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | UNIDAD | 1 | $ 8.000.000 | $ 8.000.000 | $ 7.500.000 | $ 7.500.000 | $ 7.750.000 | $ 7.750.000 |
| 6 | 81101700 | Elaboración y entrega de estudio de calidad de la energía del sistema eléctrico del CAE, donde se | UNIDAD | 1 | $ 9.000.000 | $ 9.000.000 | $ 10.200.000 | $ 10.200.000 | $ 9.600.000 | $ 9.600.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | especifique como mínimo lo siguiente: 1. Demanda máxima en potencia activa y reactiva. 2. Desbalance de tensiones (línea y fase). 3. Factor de potencia. 4. Armónicos, THD. 5. Huecos de tensión. 6. Transitorios de corriente y tensión. | | | | | | | | |
| 7 | 81101700 | Elaboración y entrega de Estudio de carga y estado actual de la subestación eléctrica donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Estado de las protecciones eléctricas de baja y media tensión internas y externas. 2. Estado actual del transformador eléctrico de 150 kVA, incluyendo prueba de aislamiento eléctrico, rigidez dieléctrica del aceite, cargabilidad, relación de transformación y medición de las impedancias internas de los bobinados del transformador. 3. diagnóstico del sistema de compensación de energía reactiva y recomendaciones para su optimización y puesta en servicio. 4. Diagnóstico y propuesta de mejoramiento del sistema eléctrico de bombeo (bombas y tablero de accionamiento. 5. Diagnóstico y propuesta de mejoramiento del sistema eléctrico de la planta de tratamiento de agua residuales. 6. Diseño del sistema de trampa para manejo del aceite del transformador existente. 7. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | UNIDAD | 1 | $ 1.000.000 | $ 1.000.000 | $ 1.680.000 | $ 1.680.000 | $ 1.340.000 | $ 1.340.000 |
| 8 | 81101700 | Elaboración y entrega de Estudio y propuesta de mejoramiento del sistema de apantallamiento contra descargas atmosféricas del CAE, el cual deberá estar basado en la norma NTC 4552 y en donde se especifique como mínimo lo siguiente: 1. Evaluación del riesgo eléctrico siguiendo la metodología de la norma NTC 4552. 2. Evaluación de riesgo eléctrico frente a descargar atmosféricas en la torre de comunicaciones existente en el CAE. 3. Plano eléctrico del sistema de apantallamiento propuesto donde se especifique los elementos que se deben instalar para el mejoramiento del sistema de protección contra rayos. 4. Medición e | UNIDAD | 1 | $ 8.000.000 | $ 8.000.000 | $ 8.880.000 | $ 8.880.000 | $ 8.440.000 | $ 8.440.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | inspección de los sistemas de puesta a tierra de los sistemas de apantallamiento existente. 5. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | | | | | | | | |
| 9 | 81101700 | Elaboración y entrega de diseño de una nueva subestación propuesta para atender la demanda actual y proyectada, la propuesta deberá tener como mínimo lo siguiente: 1. Selección del transformador eléctrico teniendo como referente el estudio de cargabilidad que menciona el numeral 6 del presente documento y las condiciones de carga eléctrica futura de acuerdo al concepto del arquitecto encargado de la planta física del CAE o quien haga sus veces. 2. Selección del sitio y el tipo de subestación más idónea para cumplir con los requerimientos del RETIE y la NTC 2050 en cuanto a la evaluación del riesgo eléctrico. 3. Selección de las protecciones eléctricas en media y baja tensión. 4. Selección del sistema de puesta a tierra más idóneo para la subestación eléctrica y siguiendo la metodología consignada en la norma IEEE 80. 5. Selección del grupo electrógeno más idóneo para la instalación eléctrica y teniendo como referente el estudio de cargabilidad que menciona el numeral 6 del presente documento. 6. Plano eléctrico con vista de planta de los equipos y aparatos de los que trata el numeral 9 del presente documento. 7. Plano arquitectónico con vistas de detalle donde se incluya los equipos y aparatos de los que trata el numeral 9 del presente documento. En caso de que el diseño propuesto establezca transformador eléctrico refrigerado en aceite tipo ONAN, este deberá cumplir con las especificaciones de muros y puerta contrafuego o antiexplosión en consonancia con el RETIE y a NTC 2050. 8. Diagrama unifilar detallado el cual debe contener los componentes del diseño eléctrico desde punto de conexión del operador de red hasta cada una de las acometidas y circuitos de baja tensión del tablero de distribución principal. 9. Diseño | UNIDAD | 1 | $ 9.500.000 | $ 9.500.000 | $ 10.300.000 | $ 10.300.000 | $ 9.900.000 | $ 9.900.000 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | del banco de compensación de energía reactiva automatizado y de acuerdo a las recomendaciones y parámetros establecidos por el operador de red que presta el servicio al SENA, en caso que se requiera. 10. Diseño del sistema de trampas de aceite para control del riesgo de vertimiento de aceite al suelo en los casos donde aplique. 11. Análisis económico que comprenda presupuesto, análisis de precios unitarios y cantidades de obra. | | | | | | | | |
| **VALOR TOTAL DE LA COTIZACION INCLUIDO IVA (SEGÚN APLIQUE)** | | | | | | $ 61.000.000 | | $ 65.760.000 | | $ 63.380.000 |
| **VALOR TOTAL DEL ESTUDIO DE MERCADO INCLUIDO IVA (VALOR PROMEDIO ENTRE LAS 2 COTIZACIONES)** | | | | | | $ | | | | 63.380.000 |

Se expide en Aguachica, a los dieciocho (18) días del mes de octubre de 2023.

**YALEINIS MONTERO TRIANA**
Subdirectora (E)
Centro Agroempresarial SENA Regional Cesar