EVALUACIÓN ECONOMICA PROCESO DC-CEET-106-2020

OBJETO: REALIZAR LA COMPRA DE MAQUINARIA Y EQUIPOS ADECUADOS PARA ADELANTAR EL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN CON TECNOLOGÍA SMART GRID DEL CEET

PROVEEDOR: GAM SOLUCIONES

NIT NO. 900.613.108

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	**MODULO FUENTE DE ALIMENTACION TRIFASICA.REF: DL 2108TAL-CP**. Esta unidad de suministro de energía es la conexión trifásica adecuada con el interruptor de red de leva de 4 polos. Un interruptor de circuito de fuga a tierra que funciona con corriente, con la sensibilidad de 30 mA, luces indicadoras de corriente trifásica. Salida a través de 5 terminales de seguridad: L1, L2, L3, N y PE. Un Interruptor para la simulación de la fuente de la energía eólica o la energía fotovoltaica. Protocolo de comunicación RS485 Modbus. Este módulo cuenta con un aislamiento en el panel frontal tipo con esquema eléctrico; También incluye bornes de seguridad	UNIDAD	1	$ 39.600.000	$ 39.600.000
2	**MODULOS TRANSFORMADORES TRIFASICOS. REF: DL 1080TT** . Transformador trifásico para alimentar un modelo de línea de transmisión de 380 kV con factor de escala 1: 1000 Primario • 3 x 380 V bobinados con corriente a 220 V • Conexión en estrella o en triángulo. Secundario • 3 x 220 V bobinados con grifos en 5% - 5%, - 10%, - 15% • Conexión en estrella de 3 x 380 V • Varias conexiones en estrella posibles • Tasa de potencia: 800 VA.	UNIDAD	3	$ 19.545.333	$ 58.636.000
3	**MODULO FEEDER MANAGER RELË . REF: DL 2108T23** . Corriente trifásica, tensión y relé multifunción de fallas a tierra para la protección y gestión de las líneas de distribución MT / AT. Medición en tiempo real del valor primario de las magnitudes de entrada están disponibles de forma continua desde la pantalla del relé y desde el puerto de comunicaciones serial. La programación y configuración del relé se hacen directamente por el teclado en la parte frontal o a través de los puertos de comunicación serial. Ajuste, registro de eventos y oscilografía son almacenados en la memoria no volátil (E2prom). El relé esta equipado con un multitensión, el rango automático de alimentación unidad de auto protegido y aislado del transformador. • Tres niveles de máxima intensidad de fase programables de manera independiente como direccional o no direccional • Tres niveles de faltas a tierra programables de manera independiente como direccional o no direccional • Tiempo seleccionable curvas de corriente de acuerdo a las normas IEC e IEEE. Dos sobre/bajo niveles de voltaje • Dos sobre/bajo niveles de frecuencia • nivel de sobretensión de secuencia cero • Dos niveles de corriente de secuencia negativa • Un nivel de sobretensión de secuencia positiva • Un nivel de baja tensión negativa • Dos de potencia reactiva (VAR) los niveles de control (opcional) • Supervisión del circuito de disparo • Control del interruptor (breaker) asociado (ABIERTO / CERRADO) • Protección contra fallas del interruptor (breaker) • puerto de comunicaciones serie RS232 en la cara frontal • RS485 • Los relés de salida totalmente programable por el usuario • Entradas digitales programables por el usuario.	UNIDAD	1	$ 68.425.000	$ 68.425.000

4	**MODULO MODELO DE LINEA DE TRANSMISION 360KM.REF: DL 7901TT.** Modelo trifásico de una línea de transmisión de alta tensión de 360 km de largo, la tensión de 380 kV y corriente de 1000 A. • Factor de escala: 1: 1000 Resistencia de línea: 13 Ω, la inductancia de línea: 290 mH, capacitancia mutua: 1 mF, tierra capacitancia: 2 mF, la resistencia de tierra: 11 Ω, la inductancia tierra: 250 Mh	UNIDAD	1	$ 51.825.000	$ 51.825.000
5	**MODULO MODELO DE LINEA DE TRANSMISION 100KM.REF: DL 7901TTS.** Modelo trifásico de una línea de transmisión eléctrica aérea a 100 km de largo, la tensión de 380 kVA y actual 1000 A. • Factor de escala: 1: 1000	UNIDAD	1	$ 39.132.500	$ 39.132.500
6	**MODULOS MEDIDORES DE MAXIMA DEMANDA. REF: DL 2109T29** .El módulo consiste en un analizador de potencia trifásico controlado por microprocesador. El panel frontal está aislado y adecuado para la medición de tensiones, corrientes, frecuencias, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente. Voltaje de entrada: 450 V (max 800 Vrms) Corriente de entrada: 5 A (máx. 20 armas) Frecuencia de trabajo: 47 ÷ 63 Hz alimentación auxiliar: monofásico de la red eléctrica En el panel frontal, incluye un puerto RS485, un interruptor on / off y pantalla LCD con las siguientes características: Número de puntos de lectura: 10 000 4 dígitos Contador de energía: contador de 8 dígitos actualizaciones de lectura: 1,1 segundos. El módulo incluye manual en el idioma español.	UNIDAD	3	$ 16.486.667	$ 49.460.000
7	**MODULOS DISJUNTOR DEL CIRCUITO DE POTENCIAREF:.DL 2108T02** Interruptor de potencia trifásico con contacto auxiliar normalmente cerrado. • Capacidad de Carga de contacto: 400 VAC, 3 A • Tensión de alimentación: monofásico de la red eléctrica El modulo incluye dos pulsadores de luz (una roja y una verde) y tiene aislamiento aislamiento del panel frontal. Incluye un manual en idioma español.	UNIDAD	3	$ 9.366.667	$ 28.100.000
8	**INTERRUPTORES DE POTENCIA.REF: . DL 2108T02A** Interruptor de potencia trifásico con contacto auxiliar normalmente abierto. Capacidad de contacto de carga de 400VCA, 3 Amp Alimentación de red monofásica El artículo incluye dos pulsadores de luz (una roja y una verde) y aislamiento del panel frontal. La unidad es suministrada con un manual en idioma español	UNIDAD	1	$ 20.150.000	$ 20.150.000
9	**MODULO RELÉ DE GENERADOR DE SINCRONISMO. REF: DL 2108T25.** Consiste en un relé de sincronización numérica que mide el voltaje y la frecuencia de dos entradas; el ángulo de tensión, frecuencia y fase de la entrada del generador (G) debe ser comparado individualmente con las de la entrada del bus (B) considerado como referencia. funciones: • Sincronización automática y de verificación de sincronismo • tensión proporcional rápida y regulación de frecuencia • Desplazamiento de Fase instancias de control del tiempo de cierre del interruptor • Anti- automovilismo • pulso Kicker • La grabación de eventos • Protocolo de comunicación Modbus • Sincronización del generador con el bus de referencia • modos de funcionamiento normal / Dead Bus ajustable Operar tiempo de retardo • Ajustable diferencia máxima de voltaje de control anti- monitoreo • Ajuste automático del ángulo de fase de cierre del interruptor • diferencia máxima de frecuencia Ajustable • desplazamiento de fase Max Ajustable • Regulador de pulsos aumentar / disminuir ajustable de velocidad • Regulador de pulsos aumentar / disminuir de voltaje • Tensión ajustable Min / Max para la operación de sincronización de la red • Ajustable frecuencia Min / Max para la operación de sincronización de la red. • Control de impulsos Kicker sobre el desplazamiento de fase constante • Sincronización rápida con pulsos de control proporcional a la velocidad y la diferencia de voltaje 3 entradas digitales ópticamente aisladas 2 Kv	UNIDAD	1	$ 48.620.000	$ 48.620.000

10	**MODULO DRIVER DE ALIMENTACION DEL MOTOR. REF: DL 1067S**.Ubicado en caja metálica con la etiqueta de PVC. Adecuado para las fuentes de alimentación con tensión variable de los dispositivos de frenado y la excitación de las máquinas a través de la operación manual o automática. Los dispositivos de control y los terminales de conexión de seguridad, de acuerdo a los estándares IEC, deben estar dispuestos en el panel frontal, claramente interconectados a través de un diagrama esquemático. Características técnicas: unidad de fuente de alimentación automática con las siguientes características: • tensión de salida continuamente ajustable: 0 a 210V • La corriente de salida fija: máx. 2A • Protección magnetotérmica • terminal de entrada de señal analógica y conectores: 0 a 10V El módulo está equipado con: Lámpara indicadora Potenciómetro para la regulación variable de Control del interruptor de selección de sistema (automático - manual) protección magneto-térmico del variador Los terminales para la conexión del sistema Terminal de tierra Los terminales de salida Fuente de alimentación: 220 V, 50/60 Hz Incluye manual en idioma español.	UNIDAD	1	$ 27.970.000	$ 27.970.000
11	**MODULO UNIDAD DE MEDIDA DIGITAL DE LA POTENCIA ELECTRICA. REF: DL 10065N.** Unidad adecuada para la medición de la corriente directa de: tensión, corriente, potencia y energía. Medición de la corriente alterna de: tensión, corriente, potencia, energía activa, energía reactiva, energía aparente, cosphi y frecuencia. Principales características técnicas: Voltaje de CC: 300 V CC - corriente continua: 20 Adc - voltaje de CA: 450 Vac corriente CA: 20 Aac - Potencia: 9000 W Fuente de alimentación: monofásico, 90-260 V, 50/60 Hz Comunicación: RS485 con protocolo MODBUS RTU - Incluye manual en idioma español.	UNIDAD	1	$ 33.025.000	$ 33.025.000
12	**MODULOS DE MOTOR BRUSHLESS (sin escobillas) CON CONTROLADOR. REF: DL 2108T26** Módulo para el estudio de control automático para un motor sin escobillas. • Control y funcionamiento de un motor sin escobillas en el voltaje El sistema permite el estudio de la operación de un motor sin escobillas de un típico proceso de automatización industrial. El aprendiz debe tener la oportunidad de aprender a controlar y parametrizar una operación automática. El sistema de control y monitoreo debe hacerse a través de correo un software que será capaz de: • Establecer los parámetros del sistema • Dibujar curvas gráficas • Monitor de sistema en tiempo real (par, velocidad, ...) Características técnicas mínimas: 1 kW de potencia motor sin escobillas con un codificador electrónico El control del sistema en frecuencia y el voltaje sistema de frenado mecánico para el análisis del cople. Salidas del codificador para el análisis de la velocidad Sistema de visualización para el control y vigilancia de los eventos Botón iniciar y detener la acción y la intervención de parada automática en caso de alarma completa de software para PC conectado al sistema a través de RS485.	UNIDAD	2	$ 12.720.000	$ 25.440.000
13	**MODULO MAQUINA TRIFASICA SINCRONA. REF: DL 1026P4. M**áquina con inductor liso y armadura del estator devanado de corriente para la operación, ya sea como un alternador o como un motor síncrono. Características técnicas: Potencia: 1 kVA - Voltaje: 220/380 V D / Y -Corriente: 2,6 / 1,5 A D / Y- velocidad: 1500 rpm - bobinado del rotor de excitación. Debe ser posible acoplar la máquina eléctrica con otras máquinas eléctricas a través de un anillo de centro y el engranaje elástico araña en poliuretano. Será suministrado con un módulo de gancho en aluminio con terminales de etiquetas de seguridad y de PVC para la conexión eléctrica. Un diagrama esquemático que figura en el módulo de gancho. Cada máquina está montada en una base y debe estar provisto de: - Placa que trae su altura eje a la medida estándar (112 mm). - Placas para la fijación a la base de la máquina - Cuatro tornillos de fijación de la máquina Inter Rail Distancia de las placas: 160 mm Conjunto de acoplamiento: Diámetro: 40 mm, 40 mm de longitud Incluye manual en idioma español.	UNIDAD	1	$ 12.516.000	$ 12.516.000

14	**MODULO CARGA RESISTIVA.REF: DL 1017R** . Consiste en una carga simple o trifásica resistiva paso variable. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS: Caja metálica: en el panel frontal Todos los controles, las protecciones, los terminales de salida y un diagrama esquemático en la etiqueta de PVC deben ser mostrados. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS La carga está compuesto por tres resistencias, con posibilidad de estrella, delta y conexión en paralelo, controlado por unos tres interruptores. En función de las posiciones del interruptor, tiene que haber los siguientes valores de fase: Resistencia de potencia por fase posición Max 1 Ohm 1050 W 46 2 750 Ohm 65 W 3 435 Ohm 110 W 4 300 Ohm 160 W 5 213 Ohm 230 W 6 150 Ohm 330 W 7 123 Ohm 400 W La potencia máxima en conexión monofásica o tres es de 1200 W. Tensión nominal en conexión en estrella 380 V, en relación D es de 220V, en una sola fase de 220V.	UNIDAD	1	$ 18.130.000	$ 18.130.000
15	**MODULO CARGA INDUCTIVA.REF: DL 1017L** Consiste en una carga simple o trifásica inductiva paso variable. Alojado en una caja metálica. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS: Caja metálica: en el panel frontal Todos los controles, las protecciones, los terminales de salida y un diagrama esquemático en la etiqueta de PVC deben ser mostrados. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS La carga debe estar compuesto por tres inductancias, con posibilidad de estrella, delta y conexión en paralelo, controlado por unos tres interruptores. En función de las posiciones del interruptor, tiene que haber los siguientes valores de fase: Coloque la inductancia Max. Potencia por fase 1 4.46 H 34 Variedad 2 3.19 H 48 Variedad 3 1.84 H 83 Var 4 1,27 H 121 Variedad 5 0,90 H 171 Variedad 6 0,64 H 242 Variedad 7 0,52 H 297 Variedad Potencia reactiva Max 890 VAr en trifásico o conexión monofásica. Tensión nominal en estrella 380V conexión, en relación D es de 220V, en una sola fase de 220V. Incluye manual en idioma español.	UNIDAD	1	$ 20.635.000	$ 20.635.000
16	**MODULO CARGA CAPACITIVA.REF: DL 1017C** .Consiste en una carga simple o trifásica capacitiva de paso variable. Alojado en una caja metálica. características mecánicas La carga se compone de una estructura de metal resistente y en el panel frontal de todos los controles, las protecciones, las terminales de salida y un esquema sinóptico claro serán recogidos. Este artículo debe ser proporcionada también con la protección de fusibles. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS La carga se compone de condensadores, con posibilidad de estrella, delta y conexión en paralelo, controlado por tres interruptores. Como una función de la posición del interruptor, habrá los siguientes valores de fase (a 50 Hz): Posición de la potencia de la capacitancia máxima por fase 1 2 30 uF VAR 2 3 45 uF VAR 3 5 76 uF VAR 4 8 uF 121 VAR 5 10 uF 152 VAR 6 13 uF 197 VAR 7 18 uF 275 VAR potencia reactiva Max en monofásico o trifásico de conexión 825 var. Tensión nominal en conexión en estrella debe ser 380V, en relación D debe ser 220V, en una sola fase debe ser 220V. 4 mm. terminal de seguridad incluido en el panel frontal para la conexión eléctrica. **MODULO MOTOR ASINCRONO TRIFASICO DE JAULA DE ARDILLA.REF: DL 1021/4** . Motor de inducción con tanto	UNIDAD	1	$ 18.396.000	$ 18.396.000

17	estator devanado trifásico de jaula de ardilla y enterrado en el rotor. Características técnicas: Potencia: 1,5 kW - Tensión: 220/380 V D / Y - 4 polos - Velocidad: 1500 rpm, 50 Hz; 1800 rpm, 60 Hz Debe ser posible acoplar la máquina eléctrica con otras máquinas eléctricas a través de un anillo de centro y el engranaje elástico araña en poliuretano. Debe ser suministrado con un módulo de gancho en aluminio con terminales de etiquetas de seguridad y de PVC para la conexión eléctrica. Un diagrama esquemático que debe figurar en el módulo de gancho. Cada máquina debe estar montada en una base y debe estar provisto de: - Placa que trae su altura eje a la medida estándar (112 mm). - Placas para la fijación a la base de la máquina - Cuatro tornillos de fijación de la máquina Distancia de las placas: 160 mm Conjunto de acoplamiento: Diámetro: 40 mm, 40 mm de longitud .Incluye manual en idioma español	UNIDAD	1	$ 12.690.100	$ 12.690.100
18	**MODULO DE COMUNICACIÓN Modbus. REF: DL HUBRS485F** Material didáctico: módulo con panel frontal aislado incluyendo: 2 entradas y seis salidas RS485 RS 485. 1 salida analógica 0 a 10V Salida analógica 2 0 a 10V Un interruptor de encendido / apagado y un puerto de conector de alimentación. Incluye un manual en idioma español	UNIDAD	1	$ 33.311.500	$ 33.311.500
19	**MODULO SOFTWARE SCADA. REF: DL SCADA-WEB** Software para el control y adquisición de datos que permiten las operaciones de control y adquisición de datos. Esta en una forma de un sistema de tiempo de ejecución que debe permitir a los usuarios concentrarse en el propósito de los experimentos y para obtener los datos necesarios de una manera fácil y eficaz. Permite mostrar la aplicación a diferentes dispositivos conectados en la misma red	UNIDAD	1	$ 18.517.250	$ 18.517.250
20	**MODULO DISJUNTOR.REF: DL 9031** Corriente máx..: 10A • Intervención umbral diferencial: 30 mA . Correspond a un módulo de protección que contiene una entrada, una salida y un interruptor de corriente de 2 polos. Además, deberá contar con aislamiento de panel frontal que incluirá dispositivo de corriente residual, terminales de entrada de CA y terminales de salida de corriente alterna.	UNIDAD	1	$ 26.565.000	$ 26.565.000
21	**MODULO INVERSOR DE RED.REF: DL 9013G** El módulo inversor garantiza que el suministro eléctrico esta en fase con la energía de la red. El módulo tendrá 12 V entrada del panel solar, terminal de tierra y los terminales de corriente alterna; en este módulo inversor debe ser programado para suministrar la carga de la fuente fotovoltaica y la energía excedente será enviado a la red eléctrica. El módulo debe estar aislado del panel frontal y debe incluir los siguientes elementos: 1) Indicador de protección de la isla. 2) indicadores de potencia de salida. 3) los terminales de entrada del panel fotovoltaico. 4) terminal PE. 5) Terminales de red • Corriente máx..: 30A • Voltaje: 12V • Potencia: 360 W PFS-85	UNIDAD	1	$ 41.300.000	$ 41.300.000
22	**MODULO PANEL FOTOVOLTAICO INCLINABLE 85W, 12V, REF: DL PFS-85** .Célula completa para la medición de la radiación solar y con un sensor de temperatura	UNIDAD	1	$ 4.886.000	$ 4.886.000
23	**MODULO SIMULADOR SOLAR.REF: DL SIMSUN** Sistema con lámparas para simular la radiación solar sobre el panel para garantizar las prácticas en ausencia de luz solar. Debe ser posible ajustar manualmente o automáticamente la intensidad de la luz controlada por un potenciómetro a través de una entrada de 0-10 V, para permitir llevar a cabo experimentos con diferentes intensidades de luz, a continuación, simulando las condiciones de luz de sol a sol. lámparas de halógeno • 4 300 W cada uno • Dimmer para controlar la intensidad de la luz • Un interruptor 10 de circuito diferencial • 10 k de potenciómetro.	UNIDAD	1	$ 3.372.500	$ 3.372.500
24	**MODULO SIMULADOR DEL VIENTO.REF: DL WINDSIM** Sistema compuesto por: Velocidad del viento y el sensor de dirección, fuente de alimentación, ventilador, potenciómetro, circuito de medición, RJ45 y un puerto RS485. Debe permitir la simulación de la fuerza y dirección del viento.	UNIDAD	1	$ 16.904.000	$ 16.904.000

25	**MODULO BATERIAS CONMUTABLE DE CONDENSADORES.REF: DL 2108T20** .Sistema de conmutación con la que los diferentes valores de capacidad que debe ser posible conectar a la red eléctrica para la compensación de energía reactiva. Deberá permitir Cuatro niveles de conmutación cada uno compuesto de 3 condensadores en conexión en estrella con resistencias de descarga: • Nivel 1 (bobina B1): 3 x 2 mF / 450V • Nivel 2 (bobina B2): 3 x 4 mF / 450V • Nivel 3 (bobina b3): 3 x 8 mF / 450V • Nivel 4 (bobina b4): 3 x 16 mF / 450 V Compensación de energía: máximo 1.360 Variedad a 50 Hz, 380 V Debe ser posible controlar por separado cada nivel de conmutación: • internamente, a través de 4 interruptores de palanca • En el exterior, a través de 4 entradas de control voltaje de funcionamiento de la bobina: 220 Vac.	UNIDAD	1	$ 37.895.000	$ 37.895.000
26	**MODULO CONTROLADOR DE POTENCIA REACTIVA .REF: DL 2108T19** . Relé para el ajuste automático del factor de potencia en sistemas con carga inductiva. Poder rango de ajuste del factor: 0,9 ... 0,98 ind Sensibilidad: 0,2 ... 1,2 K 2 exhibiciones del dígito decimal relé de salida para la conexión de las baterías: 4 NO contactos con la indicación del LED contactos de relé de salida: 400 V CA, 5 A Tensión de alimentación: trifásica de la red eléctrica circuito amperimétrico de entrada: 5 A (250 mA min.) Detección automática de la frecuencia	UNIDAD	1	$ 46.813.000	$ 46.813.000
27	**COMPUTADOR ALL IN ONE.REF: DL PCGRID** Debe incluir una computadora all in one para el software SCADA y recolección de datos, el computador debe incluir un sistema de brazo mecánico para poder ser montada en el mismo bastidor del entrenador.	UNIDAD	1	$ 7.918.900	$ 7.918.900
28	**MODULO SIGNAL BAR. REF: DL DBB** .Barra de señales para conectar todo el sistema de intercambio de señales con tomas de corrientes hembra para la red eléctrica. -Hembra de red eléctrica tomas de corriente	UNIDAD	1	$ 860.000	$ 860.000
29	**MODULO TOMA DE CORRIENTE PRINCIPAL . REF: DL SOCKET-MAINS**. 4 tomas de correntie: - 2 monofásica 220V con seguridad - 2 monofásicas para conectar periféricos ejemplo PC. - 2 trifásicas 5 hilos 3 líneas 220, neutro y tierra.	UNIDAD	1	$ 3.170.000	$ 3.170.000
30	**MODULO EXTENCION TOMA DE CORRIENTE. REF: .DL SOCKET-EXT** Extensión alimentación cable macho y hembra 5 hilos 3 fases 220, neutro y tierra con cubrimiento aislante.	UNIDAD	1	$ 950.000	$ 950.000
31	**MODULO TRANSFORMADOR AISLADO. REF: DL 2100TT** Transformador de aislamiento trifásico Transformador de aislamiento para colocar entre la red trifásica y los laboratorios que proporcionan una tensión secundaria trifásica con neutro aislado adecuado para el funcionamiento de los módulos. Características técnicas: • Entrada de red trifásica con ajuste de +10% / -10% • Salida: 400V con ajuste de +5% / -5%. o 3 x tomas CEE trifásicas (3P+N+E) o 2 x tomas CEE monofásicas (2P+E) o 2 x tomas tipo F monofásicas • Protección magnetotérmica diferencial 16 A, 30 mA. • Disyuntor de protección del motor: 6.3 a 10 A. • Botón de paro de emergencia tipo hongo. • Potencia máxima de salida: 6 KVA 2	UNIDAD	1	$ 23.264.500	$ 23.264.500

32	**MODULOS BASE UNIVERSAL .REF: DL 1013A**. Consiste en una estructura barnizada aleación de acero sobre pies de goma antivibración, dotada de guías para la fijación de una o dos máquinas y con un protector de acoplamiento. Completar con un dispositivo para el bloqueo del rotor de las máquinas asíncronas de anillos colectores en la prueba de cortocircuito. Composición: base de aleación ligero, el nivelado en los planos de soporte superior, con dos guías para todos los acoplamientos de las máquinas de clasificación de 1kW En la sección inferior amortiguadores de alta sensibilidad deben montarse, dispuesto para ser fijado a un plano de soporte. Correa trasera desprendible en la placa barnizada. - Matraz para el ensayo de rotor bloqueado en aleación ligera barnizada	UNIDAD	2	$ 880.000	$ 1.760.000
33	**CABLES DE CONEXION. REF: DL 1155SGWD**. Juego de cables de conexión con clavijas de seguridad de diferentes colores, longitud y secciones	UNIDAD	1	$ 1.250.000	$ 1.250.000
34	Marco bastidor doble de 3 niveles **. REF: DL 2100-3M-AS2**	UNIDAD	1	$ 6.800.000	$ 6.800.000
35	Mesa de trabajo de 1,20 m x 0.90 m	UNIDAD	1	$ 540.000	$ 540.000
36	Mesa de trabajo de 0,60 m x 0.90 m	UNIDAD	1	$ 250.000	$ 250.000
37	Soporte para cables	UNIDAD	1	$ 145.000	$ 145.000
38	**Manual de experimentación en español** con los siguientes temas: 1.- Circuitos eléctricos 1.1.- Análisis de Frecuencia-Dominio 1.1.1.- Fasores 1.1.2.- Impedancia 1.1.3.- Diagramas fasoriales 1.1.4.- Unidad de medida fasorial 1.1.5.- Ejercicios 1.2.- Análisis de corriente CA 1.2.1.- Potencia instantánea 1.2.2.- Potencia media 1.2.3.- Valores efectivos ó valores RMS 1.2.4.- Potencia aparente y factor de potencia 1.2.5.- Potencia compleja 1.2.6.- Corrección del Facto Potencia 1.2.7.- Ejercicios 1.3 Circuitos polifásicos 1.3.1.- Sistema monofásico de tres hilos 1.3.2.- Voltajes trifásicos balanceados 1.3.3.- Conexión balanceada Y-Y 1.3.4.- Conexión balanceada Y-Δ 1.3.5.- Conexión balanceada Δ-Δ 1.3.6.- Conexión balanceada-Y 1.3.7.- Sistema trifásico desbalanceado 1.3.8.- Potencia en sistemas trifásicos 1.3.9.- Ejercicios 1.4 Armónicos 1.4.1.-Ejercicios 1.5.- Problemas teóricos Referencias 2.- Maquinas Eléctricas 2.1 Principales Maquinas Eléctricas 2.1.1.- Generador 2.1.2.- Transformadores 2.1.2.1.- Transformador de potencia 2.1.2.2 Transformadores de corriente 2.1.3.- Líneas eléctricas 2.1.4.- Cargas 2.1.5.- Líneas de transmisión 2.1.6.- Dispositivos de protección 2.2 El movimiento rotacional, la ley de Newton y las relaciones de energía 2.2.1.- Posición angular 2.2.2.- Velocidad Angular 2.2.3.- Aceleración angular 2.2.4.- Torque 2.3 Leyes de rotación de Newton 2.3.1.- Trabajo 2.3.2.- Potencia 2.4 El Campo Magnético 2.5 Circuitos Acoplados Magnéticamente 2.6 Conversión de la Energía Electromecánica 2.7 Embobinado de máquinas 2.8 Inductancia en los Devanados 2.8.1.- Maquina Síncrona 2.8.2.- Maquina de Inducción 2.8.2.1.- Prueba de carga 2.8.2.1.1.- Ejercicios del generador de prueba de carga 2.8.2.1.2.- Ejercicio de generador, prueba sin carga 2.8.2.2.- Prueba de rotor bloqueado 2.9 Motor Asíncrono 2.9.1.- Circuito equivalente del motor de inducción y el grafico de par-velocidad 2.9.2.- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) Diseño 2.9.3.- Código de rompimiento NEMA 2.10 Motor sin escobillas 2.10.1 Principio de operación 2.10.2 Resistencia e inductancia en los embobinados 2.10.3 Ejercicio sin escobilla 2.11 Problemas teóricos Referencias 3 Hidroelectricidad 3.1 Características y funcionamiento General 3.1.1.- Ejercicios 3.2 Integración con el Bus Infinito 3.2.1.- Ejercicios 3.3 Problemas teóricos Referencias 4 Energía Eólica 4.1 Estructura básica de una turbina de viento 4.2 Producción mundial de energía eólica 4.3 Fundamentos de la Energía Eólica 4.4 Aerodinámica de las turbinas	UNIDAD	2	$ 50.000	$ 100.000

	CONTINUACION ITEM 38 eólicas 4.4.1. Aspas aerodinámicas 4.5 Turbinas de Velocidad constante frente a las de velocidad variable 4.6 Fuentes de energía eólica 4.7 Sistema de generación de energía 4.7.1.- Aerogeneradores de velocidad fija 4.7.2.- Aerogeneradores de velocidad variable 4.7.3.- Ejercicios 4.8 Factores económicos Referencias 5 Energía Fotovoltaica 5.1 Introducción 5.1.3.- Sistema fotovoltaico conectado en red 5.1.2.- Sistema fotovoltaico aislado 5.1.2.1.- Sistemas fotovoltaicos acoplados a la Corriente Directa 5.1.2.2.- Sistemas fotovoltaicos con almacenamiento de energía y batería 5.1.2.3.- Sistema fotovoltaico con un inversor 5.2 Características generales y operación 5.1.2.- Tipos de celdas 5.1.2.1.- Proceso básico en celdas solares orgánicas 5.2 Generación de energía eléctrica 5.2.2.- Arreglos fotovoltaicos 5.2.2.1.- Conexión en serie 5.2.2.2.- Conexión en Paralelo 5.3 Respuesta espectral 5.3.2. Ejemplo 5.4 Circuito equivalente 5.5 Rendimiento del Sistema 5.6 Potencia Máxima 5.7 Factor de llenado 5.8 Sistema de degradación y eficiencia 5.8.2.- Eficiencia de conversión fotovoltaica 5.9 Salida del sistema de energía solar fotovoltaico típico 5.9.2.- Ejemplo 5.10 Almacenamiento de la energía eléctrica 5.10.2.- Baterías 5.10.3.- Estructura de los dispositivos de almacenamiento de energía 5.10.4.- Almacenamiento de baterías 5.10.5.- Eficiencia de la Batería 5.10.5.1.- Reguladores de carga de la batería 5.10.6.- Ejemplo 5.11 Inversores 5.12 Costos 5.12.2.- Precios de los módulos fotovoltaicos 5.12.3.- Precios de los sistemas fotovoltaicos 5.12.4.- Regulación del Costo de energía 5.12.5.- Estrategias para reducir los precios en los sistemas fotovoltaicos				
		VALOR TOTAL			***$ 849.323.250***

RESULTADO:

La oferta presentada se evaluo economicamente y CUMPLE, aunque sus opraciones aritmeticas presentan diferencia en los ITEM No.2 y 6 y al no supera el 2% del presupuesto oficial da lugar a correcion. su valor total se encuentra dentro del presupuesto oficial.

NOTA: EL EQUIPO OFERTADO POR SER ANTE TODO UN EQUIPO PARA EFICIENCIA ENERGETICA Y ADEMAS PRESENTAR UNA SOLUCION PARA ENERGIA FOTOVOLTAICA ENMARCADO DENTRO DEL RANGO DE ENERGIAS ALTERNATIVAS **NO ESTA SUJETO AL PAGO DE I.V.A.**



Dora Vílma Díaz Zárate
Evaluadora Financiera y Economica
Contadora Grupo de Apoyo Administrativo
Complejo Sur