**ANEXO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**OBJETO: REALIZAR LA CALIBRACIÓN A LOS EQUIPOS DE ANÁLISIS PERTENECIENTES A LA DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN - DLIA DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR**

| ESPECIFICACIONES TECNICAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OBJETO DEL CONTRATO: REALIZAR LA CALIBRACIÓN A LOS EQUIPOS DE ANÁLISIS PERTENECIENTES A LA DIRECCIÓN DE LABORATORIO E INNOVACIÓN - DLIA DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR. | | | | |
| GRUPO I: CALIBRACIÓN A LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y VELOCIDAD | | | | |
| **ITEM** | **EQUIPO** | **INTERVALO DE MEDICIÓN** | **PUNTOS DE CALIBRACIÓN** | **CANTIDAD EQUIPOS A REALIZAR CALIBRACIÓN** |
| 1 | HORNO ESTUFA FELISA | 30 ° - 300 °C | 60 °C | 1 |
| 2 | INCUBADORA DBO | 0 °C - 70 °C | 20 °C Entregar declaración de conformidad ±1,0 | 3 |
| 3 | INCUBADORA MEMMERT IN 55 | 20 °C - 60 °C | 41 °C Entregar declaración de conformidad ± 0,5 °C | 1 |
| 4 | INCUBADORA MEMMERT IN 55 | 20 °C - 60 °C | 44,5 °C Entregar declaración de conformidad ± 0,2 °C | 1 |
| 5 | INCUBADORA MEMMERT IN 55 | 20 °C - 60 °C | 22 °C Entregar declaración de conformidad ± 3 °C 37 °C Entregar declaración de conformidad ± 0,5 °C | 1 |
| 6 | INCUBADORA MEMMERT INE 300 | 20 °C - 60 °C | 38 °C Entregar declaración de conformidad ± 0,5 °C | 1 |
| 7 | INCUBADORA MEMMERT INE550 | 20 °C - 60 °C | 35 °C Entregar declaración de conformidad ± 0,5 °C | 1 |
| 8 | MICROSCOPIO TRINOCULAR NIKON - 80i FLUORESCENCIA CON LAMPARA | tres mediciones de un mismo intervalo | En 10X, 20X, 40X, 60, 100X usando el software del equipo | 1 |
| 9 | NEVERA DE LABORATORIO | 1 °C - 7 °C | 4 °C | 1 |
| 10 | CONGELADOR DE LABORATORIO | -30 °C a 20 °C | -20 °C | 3 |
| 11 | TERMOHIGRÓMETRO | 5 °C a 40 °C 30% HR a 90% HR | 4 PUNTOS EN CADA MAGNITUD | 29 |
| 12 | TERMOHIGRÓMETRO INALAMBRICO TESTO SAVERIS H3D | (-20 a 50) °C 0 % HR a 100 % HR | 4 PUNTOS EN CADA MAGNITUD | 36 |
| 13 | TERMOHIGRÓMETRO INALAMBRICO AMBIENT WATHER WS-3000 | (-20 a 50) °C 0 % HR a 100 % HR | 4 PUNTOS EN CADA MAGNITUD | 24 |
| 14 | TERMOREACTOR DE LABORATORIO | 100 °C - 200 °C | 150 °C | 6 |
| 15 | BAÑO SEROLOGICO (MARIA) | 20 °C - 90 °C | 2 PUNTOS EN EL INTERVALO | 4 |
| 16 | CUARTO FRIO DE LABORATORIO | (2 °C a 7 °C) Volumen del cuarto: 34 m3 | 4 °C | 1 |
| 17 | Estufa de secado MEMMERT UN110 | 20 °C - 300 °C | (85,104,105,110,120,150) °C | 3 |
| 18 | HORNO BINDER FD 53-UL | 50 °C - 250 °C | 180 °C y 250 °C | 1 |
| 19 | HORNO TERRIGENO D8 MUFLA | 0 °C - 1300 °C | 550 °C | 1 |
| 20 | REFRIGERADOR DE LABORATORIO | 2 °C - 8 °C | 4 °C | 1 |
| 21 | TERMOMETRO DIGITAL | - 50 °C a 200 °C | 5 PUNTOS EN EL INTERVALO | 23 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 | TERMOMETRO DIGITAL HANNA Ht 935002 CON DOS 2 TERMOCUPLAS | 0 °C - 300 °C<br>0 °C - 900 °C | TERMOCUPLA HASTA 300 °C (-40,-20,1,5,20,25,40 60,80,104,105, 110,180,250.300) °C<br>TERMOCUPLA HASTA 900 °C (-40,-20,1,5,20,25,40 60,80,103,104, 110,180,250.300,400,550,600) °C | 1 |
| 23 | Termómetro digital HANNA HI 935005 con una termoculpa | 0 °C - 300 °C | TERMOCUPLA HASTA 300 °C (-40,-20,1,5,20,25,40 60,80,104,105, 110,180,250.300) °C | 1 |
| 24 | TERMOMETRO DIGITAL TES-1300 | -50 °C - 1300 °C | ( -20,4,20,25,35,38,40,41,44,60,104,105,110,130, 150, 180, 250) °C | 1 |
| 25 | HORNO CONVECCIÓN FORZADA 1000 L, DiEs TH1000 | 5 °C a 200ºC | (40, 70, 105, 110) °C | 1 |
| 26 | Sensor de temperatura Pt 1000V4A HEIDOLPH | 20 °C a 300 °C | 50 °C | 1 |
| 27 | DENSIMETRO | 0,1g/cm3-2g/cm3 | 1,3g/cm3 y 1,18g/cm3 | 3 |
| 28 | BAÑO DE MARIA DE PRECISION PARA COLIFORMES THERMO SCIENTIFIC TS COL 19 | 35 °C A 45,5 °C | 35 °C Entregar declaración de conformidad ±0,5 °C<br>44,5 °C Entregar declaración de conformidad Criterio de conformidad ±0,2 °C | 2 |
| 29 | INCUBADORA CO2 MEMMERT ICO 105 | 20 °C - 60 °C | 26 °C y 36 °C Criterio de conformidad ±1,0 °C<br>37 °C Criterio de conformidad ± 0,5 °C | 1 |
| 30 | ULTRACONGELADOR THERMOSCIENTIFIC | -50 °C hasta - 86 °C | -80 °C | 1 |
| 31 | NEVERA SUPERNORDICO | 4 °C - 20 °C | 4 °C | 1 |
| 32 | Sonda oxímetro thermo scientific orion 3 star | 17 °C - 23 °C | 20 °C | 1 |
| 33 | TERMOCICLADOR | ciclos (intervalo de temperatura del sistema térmico 25 °C a 99.9 °C) | Verificación de ciclos de temperatura, calificación de lectura de PCR | 1 |
| 34 | Multi- therm benchmark | (0 - 100) °C<br>(200 - 1500) rpm | 4 puntos de temperatura<br>5 puntos de velocidad | 1 |
| 35 | mezclador rotacional dynabeads sample mixter | (0 - 80) rpm | 18 rpm | 1 |
| 36 | centrifuga de laboratorio con refrigeración | (1000 - 4500) rpm | 1000 rpm, 3000 rpm, 4500 rpm | 1 |
| 37 | Microcentrífuga | (200 - 13500) rpm | 6 punto de velocidad | 1 |
| 38 | centrifuga de laboratorio con refrigeración | (200 - 18000) rpm | 6 punto de velocidad | 1 |
| 39 | Anemómetro portátil | 0,6 - 40 m/s | Intervalos de 1 - 7; 7 - 15 ; 15 - 30 m/s | 1 |

| GRUPO II: CALIBRACIÓN A LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA Y PRESIÓN PARA EL MONITOREO DE CALIDAD. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **EQUIPO** | **INTERVALO DE MEDICIÓN** | **PUNTOS DE CALIBRACIÓN** | **OBSERVACIÓN ADICIONAL** | **CANTIDAD EQUIPOS A REALIZAR CALIBRACIÓN** |
| 1 | Termopar de Chimenea (#1 Stack) Tipo K en Sonda de 2 ft | 15°C-660°C | 15 °C, 100 °C, 330 °C, 495 °C, 660 °C | Medición de temperatura del gas de chimenea | 1 |
| 2 | Termopar de Sonda (#2 Probe) Tipo K en Sonda de 2 ft | 90°C-180°C | 90 °C, 106'C, 120 °C, 134 °C, 180 °C | Medición de temperatura interior de la sonda de muestreo | 1 |
| 3 | Termopar de Chimenea (#1 Stack) Tipo K en Sonda de 3 ft | 15°C-660°C | 15 °C, 100 °C, 330 °C, 495 °C, 660 °C | Medición de temperatura del gas de chimenea | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Termopar de Sonda (#2 Probe) Tipo K en Sonda de 3 ft | 90°C-180°C | 90 °C, 106°C, 120 °C, 134 °C, 180 °C | Medición de temperatura interior de la sonda de muestreo | 1 |
| 5 | Termopar de Chimenea (#1 Stack) Tipo K en Sonda de 3 ft | 15°C-660°C | 15 °C, 100 °C, 330 °C, 495 °C, 660 °C | Medición de temperatura del gas de chimenea | 1 |
| 6 | Termopar de Sonda (#2 Probe) Tipo K en Sonda de 3 ft | 90°C-180°C | 90 °C, 106°C, 120 °C, 134 °C, 180 °C | Medición de temperatura interior de la sonda de muestreo | 1 |
| 7 | Termopar de Chimenea (#1 Stack) Tipo K en Sonda de 7 ft | 15°C-660°C | 15 °C, 100 °C, 330 °C, 495 °C, 660 °C | Medición de temperatura del gas de chimenea | 1 |
| 8 | Termopar de Sonda (#2 Probe) Tipo K en Sonda de 7 ft | 90°C-180°C | 90 °C, 106°C, 120 °C, 134 °C, 180 °C | Medición de temperatura interior de la sonda de muestreo | 1 |
| 9 | Termopar Sonda de acero para Nox 3 ft (No 1) | 15°C-660°C | 15 °C, 100 °C, 330 °C, 495 °C, 660 °C | Medición de temperatura del gas de chimenea | 1 |
| 10 | Termopar de Caja Caliente (#3 Filter Box) Tipo K | 90°C-180°C | 90 °C, 106°C, 120 °C, 134 °C, 180 °C | Medición temperatura del filtro | 1 |
| 11 | Medidor de gas seco DGM | 6-8 litros / minutos | 8 l/min, 12 l/min, 17 l/min, 22 l/min, 28 l/min | Método de calibración 40 eCFR 60 App,A Method 5 (10,3,1), Usando un DGM Standard, según numeral (16,3,1) | 1 |
| 12 | Simuladores de termopares Tipo K | 15°C-660°C | 15 °C, 100 °C, 330 °C, 495 °C, 660 °C | Generación de señales en voltajes para verificación de transductores de temperatura | 1 |
| 13 | Barómetro Termómetro Higrómetro | PRESIÓN BAROMÉTRICA 415 mmHg a 825 mmHg TEMPERATURA 0°C-50°C HUMEDAD RELATIVA 10%-90% | PRESIÓN BAROMÉTRICA (415, 450, 487, 525, 562, 600, 637, 675, 712, 825) mmHg TEMPERATURA 10 °C, 20 °C, 40 °C HUMEDAD RELATIVA 10 %HR, 50 %HR, 90 %HR | Medición de Presión barométrica de Referencia, Temperatura Ambiental y Humedad Relativa | 1 |
| 14 | Kit de orificios críticos -3 | 6-28 L/min | 8 l/min, 12 l/min, 17 l/min, 22 l/min, 28 l/min | Método de calibración 40 eCFR 60 App,A Method 5 (10,3,1), Usando un DGM Standard, según numeral (16,3,1) | 1 |
| 15 | CALIBRADOR DE CAUDAL-BIOS PARTE 1 | (0,5 a 20) L/min | 0,5 l/min, 1 l/min, 5 l/min, 10 l/min, 20 l/min | "Procedimiento ME-009p | 1 |
| 16 | Manómetro Digital No 1 | (415 - 825) mmHg | (415, 450, 487, 525, 562, 600, 637, 675, 712, 825) mmHg | Medición de Presión barométrica de Referencia | 1 |
| 17 | Termómetro Digital | 10°C-660°C | 10 °C, 100 °C, 330 °C, 495 °C, 660 °C | Registro temperaturas Tipo K | 1 |

| **GRUPO III: CALIBRACIÓN A LOS EQUIPOS DE ESPECTROFOTOMETRÍA** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **EQUIPO** | **INTERVALO DE MEDICIÓN** | **INTERVALO DE CALIBRACIÓN** | **CANTIDAD EQUIPOS A REALIZAR CALIBRACIÓN** |
| 1 | ESPECTROFOTOMETRO THERMO EVOLUTION300 | (190 - 1100) nm | (190 - 1100) nm | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | ESPECTROFOTOMETRO UNICAM UV 300 | (200 - 900) nm | (200 - 900) nm | 1 |
| 3 | ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS THERMO EVOLUTION 600 | N/A | (190 - 1100) nm | 1 |
| 4 | ESPECTROFOTOMETRO UV-VIS THERMO EVOLUTIDN EVOS 350 | N/A | (190 - 1100) nm | 1 |
| 5 | ESPECTROFOTOMETRO MACHEREY NAGEL NANOCOLOR UV VIS II | N/A | (190 - 1100) nm | 1 |
| 6 | ESPECTROFOTOMETRO portátil HACH Modelo DR 1900 | (340 - 800) nm | (500 - 600) nm | 1 |
| 7 | Espectrofotómetro de microplacas | (200 - 999) nm | (200 - 999) nm | 1 |
| 8 | Lector de ELISA | (400 - 750) nm | (400 - 750) nm | 1 |

**GRUPO IV: CALIBRACIÓN A LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN DE FUENTES FIJAS**

| ITEM | EQUIPO | INTERVALO DE MEDICIÓN | PUNTOS DE CALIBRACIÓN | CANTIDAD EQUIPOS A REALIZAR CALIBRACIÓN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CONDUCTIMETRO DE MESA WTW COND 7310 | (0 - 199,9) µS/cm (200 - 1999) µS/cm | (1,2, 5, 10, 100, 1000) µS/cm | 2 |
| 2 | Conductímetro Thermo Scientific Orion Star A212 | (0 - 199,9) µs/cm | (1,2, 5, 10, 100, 1000) µS/cm | 1 |
| 3 | CONDUCTIMETRO ORION 150 | (0 - 199,9) µS/cm (200 - 1999) µS/cm | (1,2, 5, 10, 100, 1000) µS/cm | 1 |
| 4 | PH METRO METTLER TOLEDO SEVEN EASY 8603 | 0-14 | 2, 4, 7, 10, 12 | 1 |
| 5 | PH METRO Thermo Scientific Orion Star A214 | 0-14 | 2, 4, 7, 10, 12 | 1 |
| 6 | Ph METRO WTW DE MESA PH 7310 CON ELECTRODO SENT1X 41 | 0-14 | 2, 4, 7, 10, 12 | 4 |
| 7 | PH METRO WTW DE MESA PH 3310 CON ELECTRODO SENTIX 41 | 0-14 | 2, 4, 7, 10, 12 | 2 |
| 8 | pH METROHM K439 K415 K360 848 TITRINO PLUS del KJELDAHL AUTOMATICO NTK | 0-14 | 2, 4, 7, 10, 12 | 1 |
| 9 | TURBIDÍMETRO TURBIQUANT MODELO 1500T MERCK | 0,02-1000NTU | 0,5-1-5-50-100-500- 1000 | 1 |
| 10 | MULTIPARAMETRO THERMO SCIENTIFIC ORION STAR A 329 | 0 a 14 en pH (0 - 199,9) µS/cm (200 - 1999) µS/cm | pH: 2, 4, 7, 10, 12 Conductividad: (1,2, 5, 10, 100, 1000) µS/cm | 2 |

**GRUPO VI: CALIBRACIÓN DE EQUIPOS MASA, VOLUMÉTRICOS Y DE LONGITUD.**

| ITEM | EQUIPO | INTERVALO DE MEDICIÓN | PUNTOS DE CALIBRACIÓN | CANTIDAD EQUIPOS A REALIZAR CALIBRACIÓN |
|---|---|---|---|---|
| 1 | BURETA A PISTON PARA TITULADOR METTLER TOLEDO | 0 mL a 20 mL | 3 puntos de calibración | 2 |
| 2 | BURETA A PISTON PARA TITULADOR METTLER TOLEDO | 0 mL a 10 mL | 3 puntos de calibración | 10 |
| 3 | BURETA TITULADOR TITRINO PLUS 848 EQUIPO BUCHI NTK | 0 mL a 20 mL | 3 puntos de calibración | 1 |
| 4 | Bureta / dispensador | (0 - 50) mL | 3 puntos de calibración | 23 |
| 5 | MICROPIPETA | (0 - 1000) uL | 3 puntos de calibración | 55 |
| 6 | MICROPIPETA | (1-10) mL | 3 puntos de calibración | 18 |
| 7 | Balanza desecadora Kern | hasta 50g | Masa: 0,01 g, 0,1 g, 1 g, 20 g, 50 g Temperatura 50 °C, 100 °C, 150 °C | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Micropipeta electrónica Multicanal brand | 10µL-300µL | 10 µL, 30 µL, 150 µL, 300 µL | 5 |
| 9 | BALANZA DIGITAL DE BOLSILLO | 0 gr - 500 gr | 5 puntos | 3 |
| 10 | Pie de rey | 0 mm – 150 mm | (15,30,50,60,75,90,100,115,130,150 ) mm | 7 |
| 11 | MICROMETRO Y MEDICION SOFTWARE ZEISS ZEN PARA MICROSCOPIO OPTICO TRIOCULAR CODIFICADO MODULAR PARA CAPTURA Y EDICION DE IMÁGENES Axio Imager 2 _ Carl Zeiss | 1 mm | 1/100mm | 1 |
| 12 | BALANZA LEXUS XTAR | 10 g a 3000 g | 11 puntos en el intervalo | 1 |
| 13 | BALANZA ELECTRÓNICA SUPER SS/ EB-SS20 | 2 g a 3000 g | 12 puntos en el intervalo | 1 |
| 14 | MASA PATRON 1KG TRUMAX | 1000 g | 1000 g | 1 |
| 15 | JUEGO MASAS PATRON CILINDRICAS SIGMA | 200 g a 1000 g | 3 puntos en el intervalo | 2 |
| 16 | BALANZA DENVER INSTRUMENT | (0 - 310) g | 3 puntos en el intervalo | 2 |
| 17 | BALANZA OHAUS ADVENTURER H344 | (0 - 310) g | 3 puntos en el intervalo | 1 |
| 18 | BALANZA OHAUS 6210 TRIPLE BRAZO | (0 - 610) g | 3 puntos en el intervalo | 2 |
| 19 | BALANZA PRECISA XT220A y XB220A | (0 - 220) g | 3 puntos en el intervalo | 2 |
| 20 | MICROBALANZA SARTORIUS ME-5-F | (0 - 5) g | 3 puntos en el intervalo | 1 |
| 21 | BALANZA AND GH-300 | (0 - 320) g | 3 puntos en el intervalo | 1 |
| 22 | BALANZA CHYO JS- 110 | (0 - 110) g | 3 puntos en el intervalo | 1 |
| 23 | BASCULA SENTRONIK SE-7000 | (1 a 50) kg | 10 puntos en el intervalo | 1 |
| 24 | BASCULA PARA PESAJE DE RESIDUOS (tener en cuenta que requieren desplazamiento a varias ciudades) | (2 a 100) kg | 5 puntos en el intervalo | 28 |
| 25 | BALANZA PORTATIL AND EJ 6100 | 6100 g | 9 puntos en el intervalo | 1 |
| 26 | Tamiz No.100 Endecotts | 150µm | tamaño del poro 150µm | 1 |
| 27 | JUEGO DE MASAS PATRON KERN CLASE E2 MODELO 313-044 | 1 mg a 200g | 23 masas | 1 |
| 28 | JUEGO DE MASAS PATRON SB CLASE F2 | 2 mg a 100g | 18 masas | 1 |
| 29 | MASA PATRON 10 KG PARALELEPIPEDO | 10 kg | 10 kg | 1 |

| **GRUPO VII: CALIBRACIÓN DE EQUIPOS ELECTRICOS** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **EQUIPO** | **INTERVALO DE MEDICIÓN** | **PUNTOS DE CALIBRACIÓN** | **CANTIDAD EQUIPOS A REALIZAR CALIBRACIÓN** |
| 1 | ANALIZADOR DE ENERGIA TRIFASICO FLUKE 434 II | N/A | En tensión alterna para los canales L1, L2, L3 y N, en los puntos (100 V, 120V, 500 V, 800 V y 1000 V) a 60Hz y (500 V y 1000 V) a 1kHz en configuración manual.<br>En corriente alterna para los canales L1, L2, L3 y N, en los puntos 2000A; 1000A; 500A; 200A; 100A; 50A; 10A; 2A; 0,5A a 60 Hz en configuración manual.<br>Potencia activa CA en combinación de los puntos de tensión y corriente solicitados anteriormente | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | CALIBRADOR DE PROCESOS MULTI FUNCIONAL FLUKE 725 | N/A | Calibrar en medición de tensión continua (0, 9, 81) mV, (0, 2, 10, 18) V y (0, 3, 15, 27) V<br>Calibrar en medición de corriente continua (0, 2, 12, 22) mA<br>Calibrar en medición de resistencia (0, 40, 360, 150, 1350, 1500, 2880) Ohm | 1 |
| 3 | CAMARA TERMOGRAFICA FLUKE TI450 PRO | N/A | En los puntos 15 °C; 35°C, 100°C, 200°C, 350°C y 500°C con emisividad 0.95, Banda spectral 8 a 14 um | 1 |
| 4 | LUXOMETRO AEMC 1110 | 0 lx a 5000 lx | 5 puntos en el intervalo de medición | 1 |
| 5 | MEDIDOR DE RADIACION SOLAR - MEGGER PVM 210 | N/A | Determinación de la sensibilidad por comparación con un piranómetro de referencia | 1 |
| 6 | MONITOR ANALIZADOR DE GASES - BACHARACH FYRITE INSIGHT PLUS | N/A | 5 puntos en CO en el intervalo de medición<br>5 Puntos en O2 en el intervalo de medición | 1 |
| 7 | TACOMETRO - CHAUVIN ARNOUX C.A.1727 | (60,00 a 99999) rpm | 3 puntos en el intervalo de medición | 1 |
| 8 | FUENTE UPS DC POWER - AEMC AX 503 | (0 a 30) V | Para las dos salidas (Master, Slave) calibrar en el rango de (0 a 30) V<br>La salida "Tracking" en el rango de (2,7 a 5,5) V | 1 |
| 9 | DATALOGGER - AEMC 1081 | N/A | Para los canales 5, 6, 7 y 8 calibrar tensión continua en el rango (-20 mV a 10 V) y corriente continua en el rango de (0 A a 20 mA).<br>Calibrar los canales 1,2 3 y 4 con termocupla tipo K en los puntos (-19,9; 0; 20; 50;100; 300; 599,9) ºC.<br>La termocupla va en conjunto con el equipo. | 1 |
| 10 | SOLAR SYSTEM ANALYZER - HT SOLAR 300 N | N/A | Para los canales L1, L2, L3 y N calibrar:<br>-Potencia AC para combinación en los puntos dentro de los rangos (0 a 100) V y (0,5 a 900) A a 60 Hz.<br>-Potencia DC para combinación en los puntos dentro de los rangos (0 a 100) V y (0,5 a 900) A a 60 Hz.<br>- Corriente AC en los puntos 1 A, 10 A, 100 A, 300 A, 500 A, 700 A, 900 A a 60 Hz.<br>- Corriente DC en los puntos 1 A, 10 A, 100 A, 300 A, 500 A, 700 A, 900 A.<br>- tensión DC en los puntos 1 V, 10 V, 100 V, 300 V, 500 V, 700 V, 900 V.<br>- tensión AC con frecuencias de 60 Hz y 1 kHz en los puntos 1 V, 10 V, 100 V, 300 V, 500 V, 700 V, 900 V. | 1 |
| 11 | CALIBRADOR DE PROCESOS MULTI FUNCIONAL FLUKE 725 CON SENSOR DE TEMPERATURA 80PK- 22 | N/A | Calibrar el conjunto sensor indicador para (3) tres termopares tipo K en los puntos (-19,9; 0; 20; 50;100; 300; 599,9) ºC | 1 |
| 12 | CURVE TRACER - HT 1500 V I-V CURVE TRACER | N/A | Calibrar las funciones de tensión eléctrica CC, corriente eléctrica CC, irradiancia y temperatura. | 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | ANALIZADOR DE BIOGAS PORTATIL | CH4: 0-100 Vol.%<br>CO2: 0-100 Vol.%<br>O2: 0- 21 Vol.%<br>H2S: 0-2000 ppm | Biogás: 5 Puntos en CH4, 5 Puntos en CO2, 5 Puntos en O2 y 5 Puntos en H2S | 1 |
| 14 | PINZA VOLTAMPERIMETRICA FLUKE 323 | 0 V a 1000 V (DC y AC)<br>0 A a 600 A (DC y AC) | Calibrar las funciones de tensión eléctrica CC y CA, corriente eléctrica CC y CA, resistencia. | 1 |

**CARLOS EMILIO GUTIERREZ ULLOA**
**Director Técnico Dirección de Laboratorio e Innovación Ambiental CAR**

Proyecto: Ivonne Ximena Castañeda Guerrero – Contratista DLIA/CAR

Reviso: Ximena Paola Pulido Castaño – Contratista DLIA/CAR