I.E.D.SA.

INGENIEROS ESPIN DYER – ESPINDYERSA
RUC # 0992905522001

Guayaquil, 27 de Enero del 2025

Señora Ingeniera
DYER HINOJOSA EVELYN PRISCILLA
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por la presente me cumple comunicarle que la Junta General de Accionistas de la Compañía **INGENIEROS ESPIN - DYER ESPINDYERSA S.A** en sesiòn celebrada el dia de hoy, tuvo el acierto de elegirla a usted como **GERENTE GENERAL** de la compañía por un periodo de cinco años.

Conforme a los Estatutos de la Compañía usted ejercerà la representaciòn legal, judicial y extrajudicial de forma individual con todas las atribuciones, derechos y deberes que le concede al contrato social y los Estatutos de la Compañía **INGENIEROS ESPIN - DYER ESPINDYERSA S.A**, constante en la Escritura Publica de Constitucion otorgada ante la Notaria Decima Sexta del Canton Guayaquil, Abogada Cecilia Paulina Calderon Jacome, el 21 de febrero del 2015, e inscrita el 04 de marzo del 2015

Al participarle de esta designaciòn le auguro èxito en sus gestiones.

Atentamente,

Rosado Orellana Martha Valeria
SECRETARIO AD- HOC

RAZÒN: Acepto el cargo de **GERENTE GENERAL** de la compañía **INGENIEROS ESPIN - DYER ESPINDYERSA S.A.**, para el cual he sido elegido.

Guayaquil, 27 de Enero del 2025

ING. DYER HINOJOSA EVELYN PRISCILLA
CC No. 0920709920
CD No. E3343I4222
Nacionalidad Ecuatoriana

INSCRIPCIÓN CONSTAN
REGISTRO EN HOJA DE SEGURIDAD
MERCANTIL AD JUNTA
GUAYAQUIL

NUMERO DE REPERTORIO:1.923
FECHA DE REPERTORIO:27/ene/2025
HORA DE REPERTORIO:09:17

En cumplimiento con lo dispuesto en la ley, el Registrador Mercantil del Cantón Guayaquil, ha inscrito lo siguiente:

1.- Con fecha veintisiete de Enero del dos mil veinticinco queda inscrito el presente Nombramiento de **Gerente General,** de la Compañía **INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.,** a favor de **EVELYN PRISCILLA DYER HINOJOSA,** de fojas **5.240 a 5.243,** Libro Sujetos Mercantiles número **950**.

ORDEN: 1923

Guayaquil, 27 de enero de 2025

Ab. Carla Rea Rodríguez
REGISTRO MERCANTIL
DEL CANTON GUAYAQUIL
DELEGADA

REVISADO POR:

La responsabilidad sobre la veracidad y autenticidad de los datos registrados, es de exclusiva responsabilidad de la o el declarante cuando esta o este provee toda la información, al tenor de lo establecido en el Art. 4 de la Ley del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos.

SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS, VALORES Y SEGUROS

DATOS GENERALES DE LA COMPAÑÍA

RAZÓN O DENOMINACIÓN	INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.		
EXPEDIENTE:	300889	RUC:	0992905522001
FECHA DE CONSTITUCIÓN:	04/03/2015	PLAZO SOCIAL:	04-03-2065
NACIONALIDAD:	ECUADOR	TIPO DE CIA:	ANÓNIMA
OFICINA:	GUAYAQUIL	SITUACIÓN LEGAL:	ACTIVA

DIRECCIÓN LEGAL

PROVINCIA:	GUAYAS	CANTÓN:	GUAYAQUIL	CIUDAD:	GUAYAQUIL

DIRECCIÓN POSTAL

PROVINCIA:	GUAYAS	CANTÓN:	GUAYAQUIL	CIUDAD:	GUAYAQUIL
PARROQUIA:		CALLE:	MANZANA 142	NÚMERO:	VILLA 16
INTERSECCIÓN/MZ.	142	CIUDADELA:	LA GARZOTA		
CONJUNTO:		BLOQUE:			
NÚMERO DE OFICINA:		EDIFICIO/C.C.:			
REFERENCIA / UBICACIÓN:	LA GARZOTA				
PISO:		TELÉFONO1:	042209621	TELÉFONO2:	042209621
FAX:		CORREO ELECTRÓNICO 1:	mamo-mato-gusi@hotmail.com		
CASILLERO POSTAL:		CORREO ELECTRÓNICO 2:	gespin21@gmail.com		
CELULAR:	0986269945	PERTENECE A M.V.:	NO	SITIO WEB:	

INFORMACIÓN

¿Es proveedora de bienes o servicios del estado?	SI	¿Ofrece servicios de pago a remesas?	NO	¿Sociedad de interés público?	NO
¿Pertenece a MV?	NO	¿Compañía vende a crédito?	NO	Fecha de última act. de datos	5/28/22 8:55 AM

Disposición Judicial que afecta la compañía: NINGUNA

ACTIVIDAD ECONÓMICA

OBJETO SOCIAL:	La construcción de obras civiles, la prestación de servicios profesionales especializados que tengan por objeto identificar, planificar, elaborar o evaluar proyectos de desarrollo, en sus niveles de prefactibilidad, factibilidad diseño y operación.	
CIIU Actividad Nivel 2:	F42	OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL.
CIIU Operación Principal:	F4220.11	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL RELACIONADAS CON: TUBERÍAS URBANAS, CONSTRUCCIÓN DE CONDUCTOS PRINCIPALES Y ACOMETIDAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA SISTEMAS DE RIEGO (CANALES),

CAPITAL A LA FECHA

CAPITAL SUSCRITO:	800.0000	CAPITAL	1600.0000	VALOR X ACCIÓN:	1.00000

SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS, VALORES Y SEGUROS

DATOS GENERALES DE LA COMPAÑÍA

ADMINISTRADORES DE LA COMPAÑÍA

IDENTIFICACIÓN	NOMBRE	NACIONALIDAD	CARGO	FECH. NOMB.	PERIODO	FECHA DE REG.	No. DE REGISTRO	ART.	RL/ADM
0920709920	DYER HINOJOSA EVELYN PRISCILLA	ECUADOR	GERENTE GENERAL	26/02/2020	5	26/02/2020	3144	6	RL
1203741044	ESPIN ESPARZA GUILLERMO ALEJANDRO	ECUADOR	PRESIDENTE	26/02/2020	5	26/02/2020	3209	6	RL

FECHA DE EMISIÓN: 17/10/2023 00:00:00

Es obligación de la persona o servidor público que recibe este documento validar su autenticidad ingresando a la página https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/portaldeinformacion/verificar_certificado.zul con el siguiente código de seguridad:

17/10/2023 15:22:10

D8HF3536735

GeoControl Cía. Ltda.
GEOCONTROL SERVICIOS Y SUMINISTROS TÉCNICOS CÍA. LTDA.
Mariscal, Av. 6 de Diciembre N25-28 y Av. Colón, Edificio Antares Of. 603
Telf.: 252-1890 • Telefax: 256-8964 • Quito - Ecuador
e-mail: geocontrol@andinanet.net
RUC: 1791833929001

AUT. SRI 1119002977

FACTURA

SERIE 001 - 001 - 000004925

DOCUMENTO CATEGORIZADO: NO

GUILLERMO ESPIN ESPARZA
RUC: 1203741044001
Cdla. La Garzota mz. 142 sl. 16
Telefono: 0996006511

Quito, 4 de Agosto del 2016

Forma de Pago: 70% anticipado y 30% contra entrega

CANT	CODIGO	DESCRIPCION	V. UNIT	V. TOTAL
1	ET-600	Balanza electrónica de 600g x 0,01g	$485.06	$ 485.06
1	ET-30	Balanza electrónica de 30 Kg x 0.5 g.	$ 444.96	$ 444.96
1	G-030/120	Horno eléctrico digital para secado de muestras, ventilación forzada, 120 lt	$ 1,261.16	$ 1,261.16
1	T-030	Dispositivo para límite líquido manual, con contador. Incluye copa y ranurador curvo	$ 315.61	$ 315.61
2	T-050/M-	Molde proctor modificado	$ 138.40	$ 276.81
2	T-050/M-	Martillo proctor modifiaco	$ 97.01	$ 194.03
12	T-010	Molde CBR con base perforada.	$ 146.17	$ 1,753.99
12	T-013	Disco espaciador	$ 75.00	$ 900.00
12	T-014	Sobrecarga ranurada	$ 41.39	$ 496.70
12	T-015	Sobrecarga cerrada	$ 41.39	$ 496.70
2	T-016	Plato perforado para medir expansion	$ 41.39	$ 82.78
2	T-017	Tripode para expansión	$ 24.58	$ 49.15
2	T-018	Dial Indicador	$ 32.34	$ 64.68
1	T-001/LCD	Marco de carga AUTOMATICO digital para ensayo CBR.	$ 6,750.00	$ 6,750.00
4	GNT/L	Bandejas grandes para muestras	$ 32.34	$ 129.35
12	GNT/M	Bandejas medianas para muestras	$ 29.75	$ 357.01
12	GL-20/S	Recipientes pequeños con tapa para humedades	$ 6.47	$ 77.61
1	GHT	Mortero y pistilopara suelos	$ 16.82	$ 16.82
1	GPP/08	Plato de evaporación	$ 6.63	$ 6.63
1	GPM/0100	Probeta plástica de 100 ml	$ 5.56	$ 5.56
1	GPM/1000	Probeta plastica de 1000 ml	$ 16.68	$ 16.68

Son: Diez y seis mil ciento sesesenta y seis con 68/100 Dólares Americanos

SUBTOTAL	$14,181.30
14% I.V.A.	$1,985.38
TOTAL GENERAL	$ 16,166.68

ORIGINAL: ADQUIRIENTE • COPIA VERDE - EMISOR • COPIA CELESTE - SIN DERECHO PARA EFECTO TRIBUTARIO

FECHA DE CADUCIDAD: 21/JUNIO/2017

RECIBI CONFORME - CLIENTE

POR GEOCONTROL Cía. Ltda.

CARLOS LUIS COBOS SANCHEZ- GRAFICAS COBOS - RUC: 1704019999001 - AUT. # 1223 - FECHA DE AUT. 21/JUNIO/2016 - DEL 4901 AL 5100

GeoControl Cía. Ltda.

GEOCONTROL SERVICIOS Y SUMINISTROS TÉCNICOS CÍA. LTDA.

Mariscal, Av. 6 de Diciembre N25-28 y Av. Colón, Edificio Antares Of. 603
Telf.: 252-1890 • Telefax: 256-8964 • Quito - Ecuador
e-mail: geocontrol@andinanet.net

RUC: 1791833929001

AUT. SRI 1119002977

FACTURA

SERIE 001 - 001 - 000004923

DOCUMENTO CATEGORIZADO: NO

GUILLERMO ESPIN ESPARZA
RUC: 1203741044001
Cdla. La Garzota mz. 142 sl. 16
Telefono: 0996006511

Quito, 03 de Agosto del 2016

Forma de Pago: Al contado

CANT	CODIGO	DESCRIPCION	V. UNIT	V. TOTAL
15	Varios	3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", No. 4, No. 10, No. 30, No. 40, No. 50, No. 80, No. 100	$ 102.00	$ 1,530.00
2	H-3920F200	Tamiz No 200	$ 141.03	$ 282.07
1	H-3920P	Fondo para tamiz	$ 45.00	$ 45.00
1	H-3930BC	Tapa para tamiz	$ 30.00	$ 30.00

Son: Dos mil ciento cincuenta y uno con 26/100 dólares americanos

SUBTOTAL	$1,887.07
14% I.V.A.	$264.19
TOTAL GENERAL	$ 2,151.26

ORIGINAL: ADQUIRIENTE • COPIA VERDE - EMISOR • COPIA CELESTE - SIN DERECHO PARA EFECTO TRIBUTARIO

FECHA DE CADUCIDAD: 21/JUNIO/2017

RECIBI CONFORME - CLIENTE

POR GEOCONTROL Cía. Ltda.

CARLOS LUIS COBOS SANCHEZ- GRAFICAS COBOS - RUC: 1704019999001 - AUT. # 1223 - FECHA DE AUT. 21/JUNIO/2016 - DEL 4901 AL 5100

NO TIENE LOGO

R.U.C.: 1791941217001

FACTURA

No. 001-002-000001460

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN

2312202101179194121700120010020000014601234567811

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 23/12/2021 16:20:56

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO

2312202101179194121700120010020000014601234567811

METREXLAB CIA LTDA

METREXLAB CIA LTDA

Dirección Matriz: AV ELOY ALFARO N44-349 Y AV RIO COCA

Dirección Sucursal: AV ELOY ALFARO N44-349 Y AV RIO COCA

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD SI

Agente de Retención Resolución No. 1

Razón Social / Nombres y Apellidos: INGENIEROS ESPIN -DYER ESPINDYERSA S. A

Identificación 0992905522001

Fecha 23/12/2021 Placa / Matrícula: Guía

Direccion: LA GARZOTA 2 MZ 142 VILLA 16

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cantidad	Descripción	Detalle Adicional	Precio Unitario	Subsidio	Precio sin Subsidio	Descuento	Precio Total
0346		1.00	ESCLEROMETRO DIGITAL PARA CONCRETO CON MICROPROCESADOR MODELO MATEST COD. C386N		1962.56	0.00	0.00	0.00	1962.56

Información Adicional	
Realizado por::	ANDRES MENDEZ
Fecha::	23/12/2021 16:20:37
Email::	edyer@ingedysa.com.ec
Observaciones::	FORMA DE PAGO: CREDITO 30 DIAS

Forma de pago	Valor
20 - OTROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	2198.07

SUBTOTAL 12%	1962.56
SUBTOTAL 0%	0.00
SUBTOTAL NO OBJETO DE IVA	0.00
SUBTOTAL EXENTO DE IVA	0.00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	1962.56
TOTAL DESCUENTO	0.00
ICE	0.00
IVA 12%	235.51
TOTAL DEVOLUCION IVA	0.00
IRBPNR	0.00
PROPINA	0.00
VALOR TOTAL	2198.07

VALOR TOTAL SIN SUBSIDIO	0.00
AHORRO POR SUBSIDIO: (Incluye IVA cuando corresponda)	0.00

NO TIENE LOGO

R.U.C.: 1791833929001

FACTURA

No. 001-002-000000387

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN

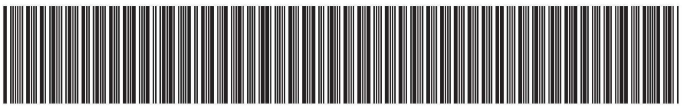
3007202001179183392900120010020000003872019263814

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 30/07/2020 12:39:09

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO



3007202001179183392900120010020000003872019263814

GEOCONTROL SERVICIOS Y SUMINISTROS TECNICOS CIA. LTDA.

GEOCONTROL SERVICIOS Y SUMINISTROS TECNICOS CIA. LTDA.

Dirección Matriz: .AV. 6 DE DICIEMBRE N25-28 Y AV. COLON EDF. ANTARES OF. 603

Dirección Sucursal: .AV. 6 DE DICIEMBRE N25-28 Y AV. COLON EDF. ANTARES OF. 603

OBLIGADO A LLEVAR SI

Razón Social / Nombres y Espindyer S.A.

Identificación 0992905522001

Fecha 30/07/2020 Placa / Matrícula: null Guía

Direccion: Cdla Garzota 2 Mz 142 V16

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cantidad	Descripción	Detalle Adicional	Precio Unitario	Subsidio	Precio sin Subsidio	Descuento	Precio Total
pa 69		1.00	ESTRACTORA DE NUCLEOS PINZUAR		1000.00	0.00	0.00	0.00	1000.00

Información Adicional	
Dirección:	Cdla Garzota 2 Mz 142 V16
Teléfonos:	045032877
Email:	gespin@ingedysa.com.ec
CORREO:	gespin21@gmail.com

Forma de pago	Valor
20 - OTROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	1120.00

SUBTOTAL 12%	1000.00
SUBTOTAL 0%	0.00
SUBTOTAL NO OBJETO DE IVA	0.00
SUBTOTAL EXENTO DE IVA	0.00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	1000.00
TOTAL DESCUENTO	0.00
ICE	0.00
IVA 12%	120.00
TOTAL DEVOLUCION IVA	0.00
IRBPNR	0.00
PROPINA	0.00
VALOR TOTAL	1120.00

VALOR TOTAL SIN SUBSIDIO	0.00
AHORRO POR SUBSIDIO: (Incluye IVA cuando corresponda)	0.00

CERTIFICADO TÉCNICO DE AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Informe No ESPINDYERSA-0624-BSS.20K-0901
Fecha de calibración 09 de junio del 2024

Cliente	**INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.**
Ubicación	Km 5 vía Babahoyo - Jujan
Contacto	Ing. Guillermo Espín
Fecha de emisión	07 de julio del 2024
Condiciones ambientales	28 +/- 2 **ºC;** 77 +/- 5 **% HR**

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	LEXUS
Modelo	MATRIX WALL
Serie	CS136296
Resolución	1 kgf

CELDA DE CARGA

Marca	TRANSCELL TECHNOLOGY
Modelo	BSS-20K
Serie	7h262202000441
Capacidad	20 000 lbf

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	MATEST
Modelo	C138PN295
Serie	C138PN295/AI/0001
Resolución	0,00 1 kN / 0,01 kN

CELDA DE CARGA 100 kN

Marca	MATEST
Modelo	C140-03
Serie	118215

RANGO de 10 kN a 100 kN

Certificado INEN	LNM-F-2023-29
Fecha de calibración	2023/04/10

REFERENCIAS Y NORMAS UTILIZADAS

Documentos
Norma ASTM E74-04: Standard Practice of Calibration of Force-Measuring Instruments for Verifying the Force Indication of Testing Machines.

Criterio de aceptación
Error máximo aceptable **+/-**1 % de la carga aplicada **(**ASTM E4-03)

Vigencia
Se recomienda realizar una nueva verificación y/o ajustes de calibración en 12 meses o menos y no más de 18 meses, cuando el equipo es movido a otro sitio y/o se tenga duda de su precisión **(**ASTM E4-03)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

De acuerdo con los resultados obtenidos y tolerancias estimadas el equipo se encuentra funcionando:

Correctamente _X_ **Dentro del error máximo permisible _X_** **Uso condicionado __**

Observaciones
Se realiza revisión técnica, se realizan ajustes de calibración y verificación.
Se utiliza una celda de carga digital certificada en el rango de 10 a 100 kN con trazabilidad al INEN.

Procedimiento utilizado: MVC-PRENSA-010-REV.12

Realizado Ing. Andrés Méndez B.
ASISTENCIA TÉCNICA

Firma Firmado electrónicamente por: OLGER ANDRES MENDEZ BEDON

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

HOJA DE DATOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA			
UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**CELDA DE CARGA**	
Marca	LEXUS	**Marca**	TRANSCELL TECHNOLOGY
Modelo	MATRIX WALL	**Modelo**	BSS-20K
Serie	CS136296	**Serie**	7h262202000441
Resolución	1 kgf	**Capacidad**	20 000 lbf

LECTURAS OBTENIDAS ANTES DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango compresión 500 kgf a 10 000 kgf

LECTURAS PRENSA		LECTURAS PATRÓN	*ERROR*	ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	*ABSOLUTO*	%	%
kgf	*kN*	*kgf*	*kgf*		
500	4,903	502,56	2,56	**-0,51**	**1,0**
1000	9,807	1003,02	3,02	**-0,30**	**1,0**
2000	19,614	2005,47	5,47	**-0,27**	**1,0**
3000	29,420	3002,71	2,71	**-0,09**	**1,0**
4000	39,227	3999,35	0,65	**0,02**	**1,0**
5000	49,034	5008,48	8,48	**-0,17**	**1,0**
6000	58,841	6006,16	6,16	**-0,10**	**1,0**
7000	68,648	6999,68	0,32	**0,00**	**1,0**
8000	78,454	8008,62	8,62	**-0,11**	**1,0**
9000	88,261	9002,35	2,35	**-0,03**	**1,0**
10000	98,068	10002,12	2,12	**-0,02**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

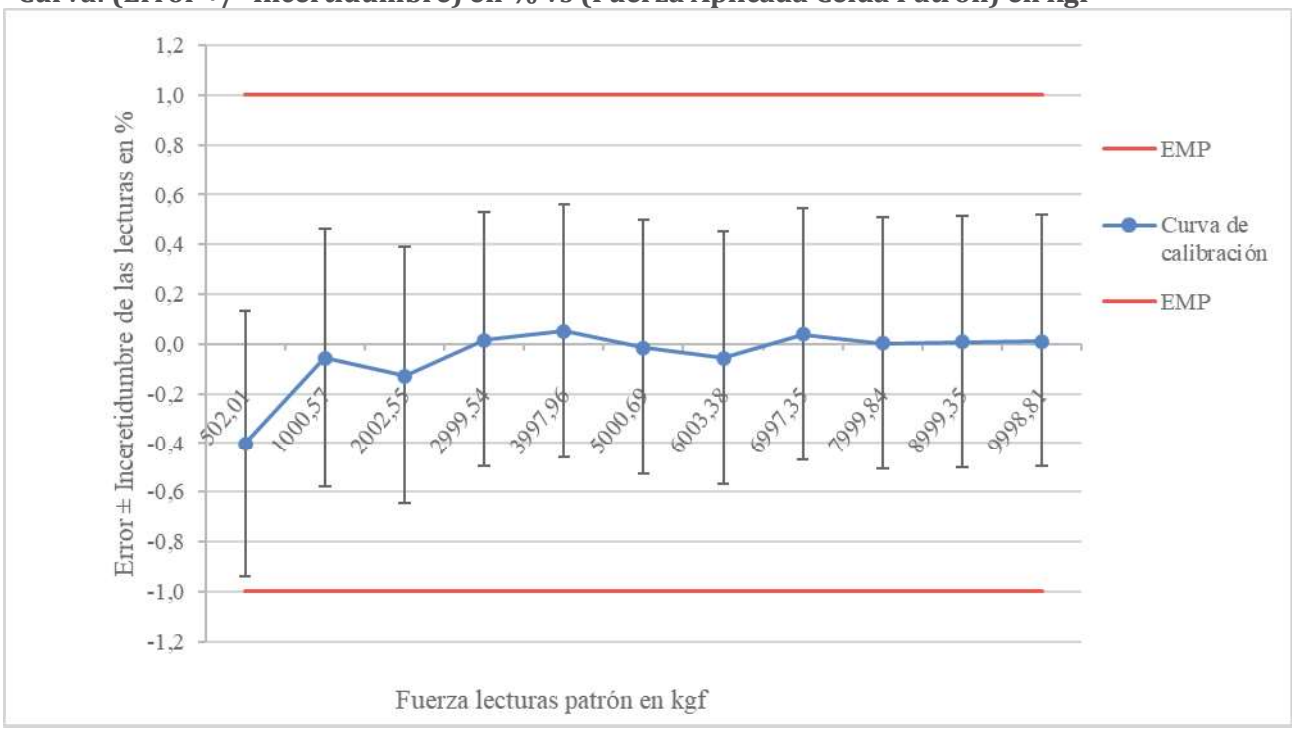
Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

LECTURAS OBTENIDAS DESPUÉS DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

LECTURAS PRENSA		CELDA DIGITAL PATRÓN 100 kN				*ERROR*	*INCERTIDUMBRE*		ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	*PROMEDIO*	*PROMEDIO*	*U (k=2)*		%	%
kgf	*kN*	*kgf*	*kgf*	*kgf*	*kgf*	*kgf*		*kgf*		
500	4,90	502,18	503,18	500,67	**502,01**	-2,01	+/-	2,675	**-0,40**	**1,0**
1000	9,81	1000,90	1002,90	997,90	**1000,57**	-0,57	+/-	5,208	**-0,06**	**1,0**
2000	19,61	2003,22	2007,23	1997,21	**2002,55**	-2,55	+/-	10,322	**-0,13**	**1,0**
3000	29,42	3000,54	3006,54	2991,54	**2999,54**	0,46	+/-	15,400	**0,02**	**1,0**
4000	39,22	3999,29	4007,29	3987,29	**3997,96**	2,04	+/-	20,471	**0,05**	**1,0**
5000	49,03	5002,36	5012,36	4987,35	**5000,69**	-0,69	+/-	25,558	**-0,01**	**1,0**
6000	58,84	6005,38	6017,39	5987,36	**6003,38**	-3,38	+/-	30,642	**-0,06**	**1,0**
7000	68,64	6999,68	7013,68	6978,68	**6997,35**	2,65	+/-	35,687	**0,04**	**1,0**
8000	78,45	8002,51	8018,52	7978,50	**7999,84**	0,16	+/-	40,781	**0,00**	**1,0**
9000	88,25	9002,35	9020,35	8975,34	**8999,35**	0,65	+/-	45,874	**0,01**	**1,0**
10000	98,06	10002,14	10022,14	9972,13	**9998,81**	1,19	+/-	50,985	**0,01**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

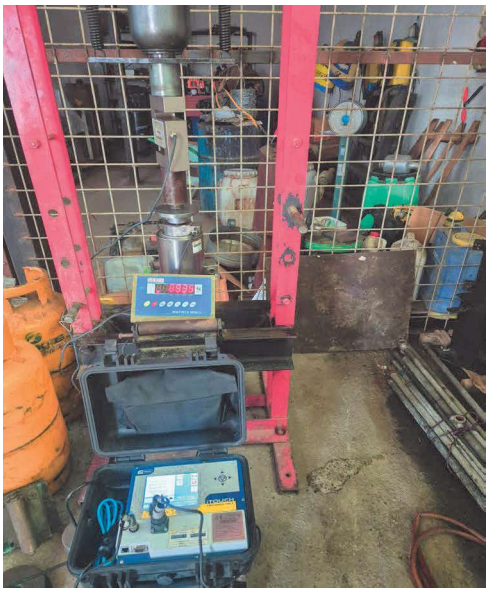
Curva: (Error +/- Incertidumbre) en % vs (Fuerza Aplicada Celda Patrón) en kgf

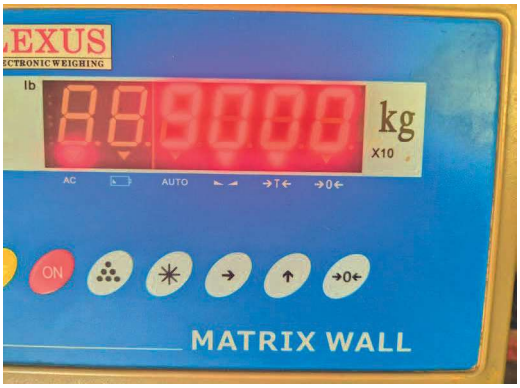


EMP=Error Máximo Permisible

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA







Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

CERTIFICADO TÉCNICO DE AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Informe No ESPINDYERSA-0624-PC1082-0902
Fecha de calibración 09 de junio del 2024

Cliente	**INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.**
Ubicación	Km 5 vía Babahoyo - Jujan
Contacto	Ing. Guillermo Espín
Fecha de emisión	07 de julio del 2024
Condiciones ambientales	27 +/- 2 **°C;** 71 +/- 5 **% HR**

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	LEXUS
Modelo	MATRIX WALL
Serie	CS131801
Resolución	0.1 kN

PRENSA DE COMPRESIÓN UNIAXIAL

Marca	PINZUAR
Modelo	PC1082
Serie	022
Capacidad	900 kN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	MATEST
Modelo	C138PN295
Serie	C138PN295/AI/0001
Resolución	0,00 1 kN / 0,01 kN

CELDA DE CARGA 3 000 kN

Marca	MATEST
Modelo	C140-08
Serie	C140-08/AI/0006

RANGO de 20 kN a 200 kN

Certificado INEN	LNM-F-2023-28
Fecha de calibración	2023/04/10

RANGO de 300 kN a 3 000kN

Certificado INEN	LNM-F-2023-27
Fecha de calibración	2023/04/10

REFERENCIAS Y NORMAS UTILIZADAS

Documentos
Norma ASTM E74-04: Standard Practice of Calibration of Force-Measuring Instruments for Verifying the Force Indication of Testing Machines.

Criterio de aceptación
Error máximo aceptable **+/-**1 % de la carga aplicada **(**ASTM E4-03)

Vigencia
Se recomienda realizar una nueva verificación y/o ajustes de calibración en 12 meses o menos y no más de 18 meses, cuando el equipo es movido a otro sitio y/o se tenga duda de su precisión **(**ASTM E4-03)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

De acuerdo con los resultados obtenidos y tolerancias estimadas el equipo se encuentra funcionando:

Correctamente _X_ **Dentro del error máximo permisible** _X_ **Uso condicionado** __

Observaciones
Se realiza revisión técnica, se instala una bomba hidráulica manual marca POWER TEAM modelo PE54, se realizan ajustes de calibración y verificación.
Se utiliza una celda de carga digital certificada en el rango de 20 kN a 3 000 kN con trazabilidad al INEN.

Procedimiento utilizado: MVC-PRENSA-010-REV.12

Realizado Ing. Andrés Méndez B.
ASISTENCIA TÉCNICA

Firma
Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Rio Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

HOJA DE DATOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA			
UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**PRENSA DE COMPRESIÓN UNIAXIAL**	
Marca	LEXUS	**Marca**	PINZUAR
Modelo	MATRIX WALL	**Modelo**	PC1082
Serie	CS131801	**Serie**	022
Resolución	0.1 kN	**Capacidad**	900 kN

LECTURAS OBTENIDAS ANTES DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango compresión 40 kN a 900 kN

LECTURAS FUERZA	PRENSA APLICADA	LECTURAS PATRÓN TEST 1	*ERROR ABSOLUTO*	ERROR %	EMP %
kN	*kgf*	*kN*	*kN*		
40	4079	37.95	2.05	**5.12**	**1.0**
90	9177	85.31	4.69	**5.21**	**1.0**
180	18355	172.36	7.64	**4.24**	**1.0**
270	27532	260.24	9.76	**3.61**	**1.0**
360	36709	348.88	11.12	**3.09**	**1.0**
450	45887	435.08	14.92	**3.32**	**1.0**
540	55064	523.29	16.71	**3.09**	**1.0**
630	64241	611.50	18.50	**2.94**	**1.0**
720	73418	699.74	20.26	**2.81**	**1.0**
810	82596	787.45	22.55	**2.78**	**1.0**
900	91773	877.24	22.76	**2.53**	**1.0**

EMP=Error Máximo Permisible

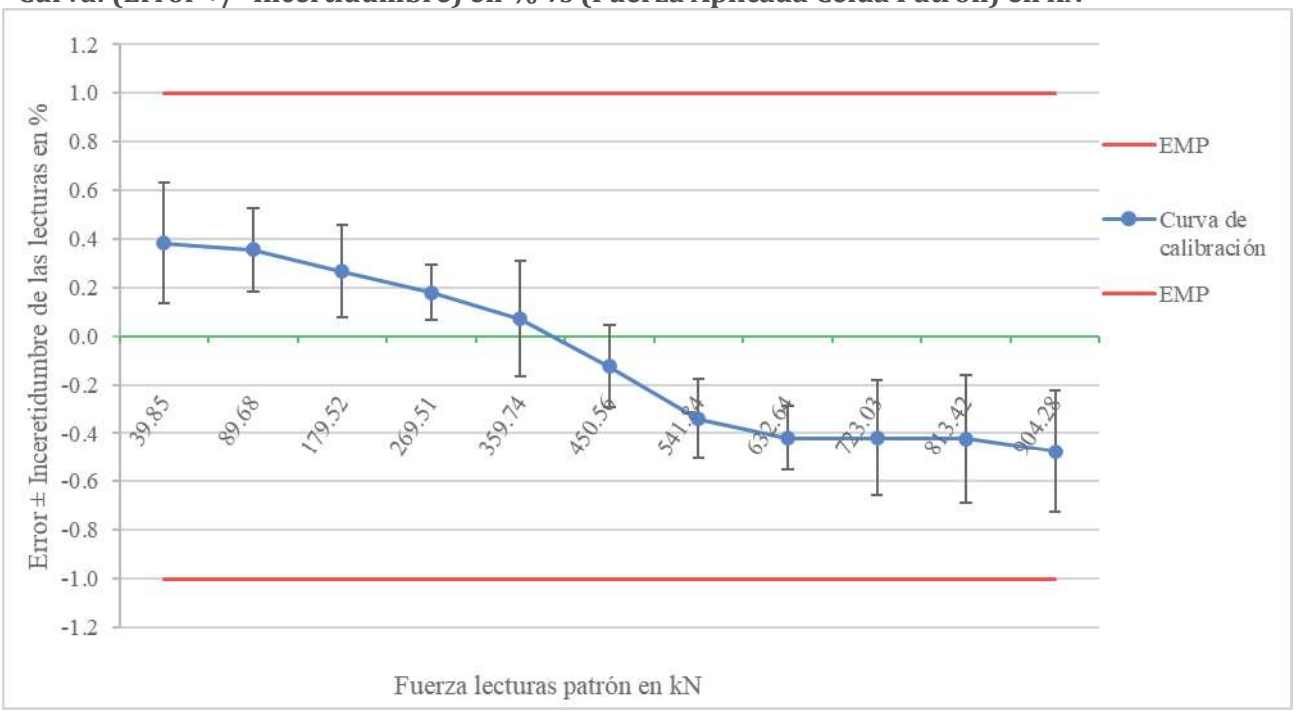
Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

LECTURAS OBTENIDAS DESPUÉS DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

LECTURAS PRENSA		CELDA DIGITAL PATRÓN 3 000 kN				*ERROR*	*INCERTIDUMBRE*		ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	*PROMEDIO*	*PROMEDIO*	*U (k=2)*		%	%
kN	*kgf*	*kN*	*kN*	*kN*	*kN*	*kN*		*kN*		
40	4079	39.88	39.85	39.81	**39.85**	0.15	+/-	0.10	**0.38**	**1.0**
90	9177	89.63	89.66	89.75	**89.68**	0.32	+/-	0.15	**0.36**	**1.0**
180	18355	179.64	179.58	179.34	**179.52**	0.48	+/-	0.34	**0.27**	**1.0**
270	27532	269.41	269.65	269.48	**269.51**	0.49	+/-	0.31	**0.18**	**1.0**
360	36709	359.60	360.21	359.42	**359.74**	0.26	+/-	0.86	**0.07**	**1.0**
450	45887	450.18	450.88	450.62	**450.56**	-0.56	+/-	0.76	**-0.12**	**1.0**
540	55064	541.43	541.84	542.25	**541.84**	-1.84	+/-	0.89	**-0.34**	**1.0**
630	64241	632.84	632.21	632.87	**632.64**	-2.64	+/-	0.84	**-0.42**	**1.0**
720	73418	723.75	722.12	723.21	**723.03**	-3.03	+/-	1.72	**-0.42**	**1.0**
810	82596	813.80	812.24	814.21	**813.42**	-3.42	+/-	2.14	**-0.42**	**1.0**
900	91773	903.45	903.87	905.52	**904.28**	-4.28	+/-	2.26	**-0.48**	**1.0**

EMP=Error Máximo Permisible

Curva: (Error +/- Incertidumbre) en % vs (Fuerza Aplicada Celda Patrón) en kN



EMP=Error Máximo Permisible

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA







Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

CERTIFICADO TÉCNICO DE AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Informe No ESPINDYERSA-0924-CELDA 0.3T-2302
Fecha de calibración 23 de septiembre del 2024

Cliente	**INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.**
Ubicación	Ciudadela El Paraíso Calle 28 de Mayo No. 111 **–** Guayaquil
Contacto	Ing. Guillermo Espín
Fecha de emisión	30 de septiembre del 2024
Condiciones ambientales	27 °C +/- 2 **ºC;** 66 % +/- 5 **% HR**

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**CELDA DE CARGA**	
Marca	LEXUS	**Marca**	Ning Board Electric Co Ltda
Modelo	MATRIX	**Modelo**	TS-A-300 kg
Serie	CS130672	**Serie**	G03AC21122
Resolución	0,05 kgf	**Capacidad**	300 kgf

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	MATEST
Modelo	C138PN295
Serie	C138PN295/AI/0001
Resolución	0,000 1 kN / 0,001 kN

CELDA DE CARGA 5 kN

Marca	MATEST
Modelo	S337P100
Serie	S337P100/BZ/001
Certificado INEN	LNM-F-2023-26
Fecha de calibración	2023/04/11

REFERENCIAS Y NORMAS UTILIZADAS

Documentos
Norma ASTM E74-04: Standard Practice of Calibration of Force-Measuring Instruments for Verifying the Force Indication of Testing Machines.

Criterio de aceptación
Error máximo aceptable **+/-**1 % de la carga aplicada **(**ASTM E4-03)

Vigencia
Se recomienda realizar una nueva verificación y/o ajustes de calibración en 12 meses o menos y no más de 18 meses, cuando el equipo es movido a otro sitio y/o se tenga duda de su precisión **(**ASTM E4-03)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

De acuerdo con los resultados obtenidos y tolerancias estimadas el equipo se encuentra trabajando:

Correctamente _X_ En tolerancias _X_ Uso condicionado __

Observaciones
Se realizan revisión técnica, ajustes y verificación de la calibración.

Para la verificación se utiliza una celda de carga digital certificada de 5 kN con trazabilidad al INEN.

Procedimiento utilizado: MVC-PRENSA-010-REV.12

Realizado Ing. Andrés Méndez B. **Firma**
ASISTENCIA TÉCNICA

Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

HOJA DE DATOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA			
UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**CELDA DE CARGA**	
Marca	LEXUS	**Marca**	Ning Board Electric Co Ltda
Modelo	MATRIX	**Modelo**	TS-A-300 kg
Serie	CS130672	**Serie**	G03AC21122
Resolución	0,05 kgf	**Capacidad**	300 kgf

LECTURAS OBTENIDAS ANTES DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango: 10 kgf a 100 kgf

LECTURAS FUERZA APLICADA	PRENSA	LECTURAS PATRÓN TEST 1	*ERROR ABSOLUTO*	ERROR %	EMP %
kgf	*kN*	*kgf*	*kgf*		
10	0,098	10,137	0,137	**-1,37**	**1,0**
20	0,196	20,132	0,132	**-0,66**	**1,0**
30	0,294	30,132	0,132	**-0,44**	**1,0**
40	0,392	40,039	0,039	**-0,10**	**1,0**
50	0,490	50,038	0,038	**-0,08**	**1,0**
60	0,588	59,941	0,059	**0,10**	**1,0**
70	0,686	69,908	0,092	**0,13**	**1,0**
80	0,785	79,734	0,266	**0,33**	**1,0**
90	0,883	89,648	0,352	**0,39**	**1,0**
100	0,981	99,656	0,344	**0,34**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

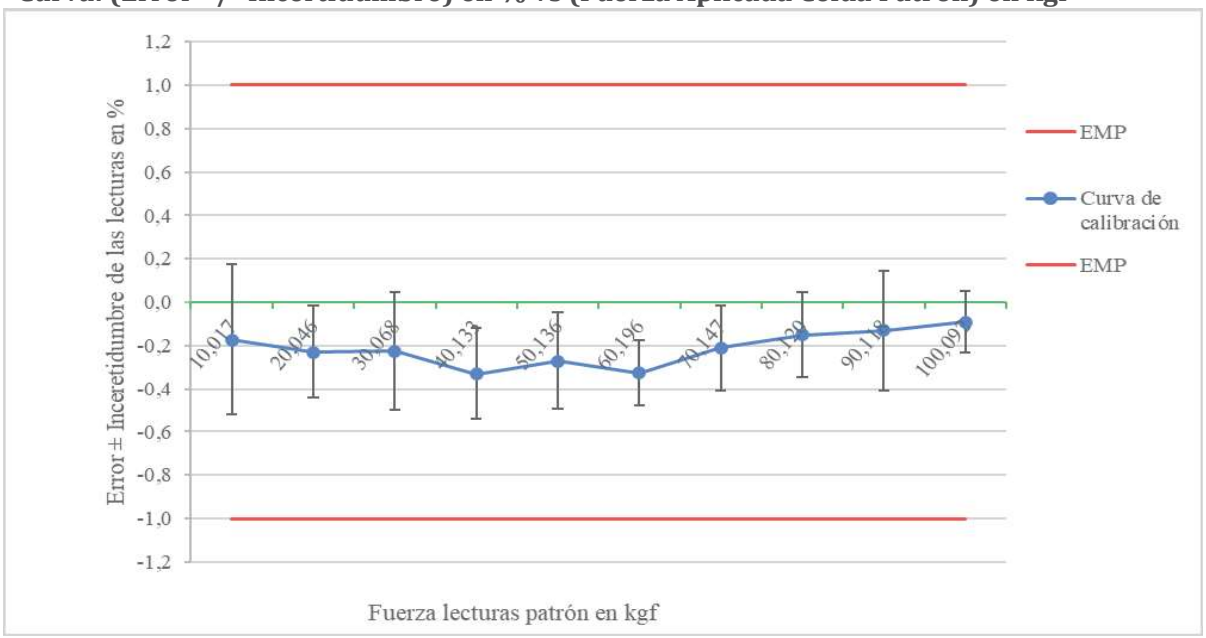
LECTURAS OBTENIDAS DESPUÉS DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango: 10 kgf a 100 kgf

LECTURAS	PRENSA	CELDA DIGITAL PATRÓN 5 kN				*ERROR*	*INCERTIDUMBRE*		ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	*PROMEDIO*	*PROMEDIO*	*U (k=2)*		%	%
kgf	*kN*	*kgf*	*kgf*	*kgf*	*kgf*	*kgf*		*kgf*		
10	0,098	10,024	10,011	10,017	**10,017**	-0,017	+/-	0,03	**-0,17**	**1,0**
20	0,196	20,036	20,056	20,046	**20,046**	-0,046	+/-	0,04	**-0,23**	**1,0**
30	0,294	30,073	30,066	30,065	**30,068**	-0,068	+/-	0,08	**-0,23**	**1,0**
40	0,392	40,144	40,122	40,132	**40,133**	-0,133	+/-	0,08	**-0,33**	**1,0**
50	0,490	50,106	50,125	50,176	**50,136**	-0,136	+/-	0,11	**-0,27**	**1,0**
60	0,588	60,186	60,203	60,198	**60,196**	-0,196	+/-	0,09	**-0,33**	**1,0**
70	0,686	70,101	70,196	70,145	**70,147**	-0,147	+/-	0,14	**-0,21**	**1,0**
80	0,784	80,076	80,184	80,099	**80,120**	-0,120	+/-	0,16	**-0,15**	**1,0**
90	0,883	90,007	90,224	90,123	**90,118**	-0,118	+/-	0,25	**-0,13**	**1,0**
100	0,981	100,071	100,118	100,087	**100,092**	-0,092	+/-	0,14	**-0,09**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

Curva: (Error +/- Incertidumbre) en % vs (Fuerza Aplicada Celda Patrón) en kgf



EMP=Error Máximo Permisible

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA







Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

CERTIFICADO TÉCNICO DE AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Informe No ESPINDYERSA-0924-CELDA.5T-2301
Fecha de calibración 23 de septiembre del 2024

Cliente	**INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.**
Ubicación	Ciudadela El Paraíso Calle 28 de Mayo No. 111 – Guayaquil
Contacto	Ing. Guillermo Espín
Fecha de emisión	30 de septiembre del 2024
Condiciones ambientales	27 °C +/- 2 **ºC;** 66 % +/- 5 **% HR**

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	LEXUS
Modelo	FOX BIG
Serie	CS154000
Resolución	0,1 kgf

CELDA DE CARGA PRENSA MULTIENSAYOS

Marca	KELI
Modelo	DEFY-A
Serie	5J67983
Capacidad	5 000 kgf

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	MATEST
Modelo	C138PN295
Serie	C138PN295/AI/0001
Resolución	0,00 1 kN / 0,01 kN

CELDA DE CARGA 100 kN

Marca	MATEST
Modelo	C140-03
Serie	118215

RANGO de 10 kN a 100 kN

Certificado INEN	LNM-F-2023-29
Fecha de calibración	2023/04/10

REFERENCIAS Y NORMAS UTILIZADAS

Documentos
Norma ASTM E74-04: Standard Practice of Calibration of Force-Measuring Instruments for Verifying the Force Indication of Testing Machines.

Criterio de aceptación
Error máximo aceptable **+/-**1 % de la carga aplicada **(**ASTM E4-03)

Vigencia
Se recomienda realizar una nueva verificación y/o ajustes de calibración en 12 meses o menos y no más de 18 meses, cuando el equipo es movido a otro sitio y/o se tenga duda de su precisión **(**ASTM E4-03)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

De acuerdo con los resultados obtenidos y tolerancias estimadas el equipo se encuentra funcionando:

Correctamente _X_ **Dentro del error máximo permisible** _X_ **Uso condicionado** __

Observaciones
Se realiza revisión técnica, se realizan ajustes de calibración y verificación.
Se utiliza una celda de carga certificada de 100 kN con trazabilidad al INEN.

Procedimiento utilizado: MVC-PRENSA-010-REV.12

Realizado Ing. Andrés Méndez B.
ASISTENCIA TÉCNICA

Firma Firmado electrónicamente por: OLGER ANDRES MENDEZ BEDON

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

HOJA DE DATOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA			
UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**CELDA DE CARGA PRENSA MULTIENSAYOS**	
Marca	LEXUS	**Marca**	KELI
Modelo	FOX BIG	**Modelo**	DEFY-A
Serie	CS154000	**Serie**	5J67983
Resolución	0,1 kgf	**Capacidad**	5 000 kgf

LECTURAS OBTENIDAS ANTES DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango 500 kgf a 5 000 kgf

LECTURAS PRENSA		LECTURAS PATRÓN	*ERROR*	ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	*ABSOLUTO*	%	%
kgf	*kN*	*kgf*	*kgf*		
500	4,90	505,12	5,12	**-1,02**	**1,0**
1000	9,81	1009,23	9,23	**-0,92**	**1,0**
1500	14,71	1551,11	51,11	**-3,41**	**1,0**
2000	19,61	2019,16	19,16	**-0,96**	**1,0**
2500	24,52	2562,70	62,70	**-2,51**	**1,0**
3000	29,42	3071,21	71,21	**-2,37**	**1,0**
3500	34,32	3578,94	78,94	**-2,26**	**1,0**
4000	39,23	4084,46	84,46	**-2,11**	**1,0**
4500	44,13	4597,87	97,87	**-2,17**	**1,0**
5000	49,03	5104,96	104,96	**-2,10**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

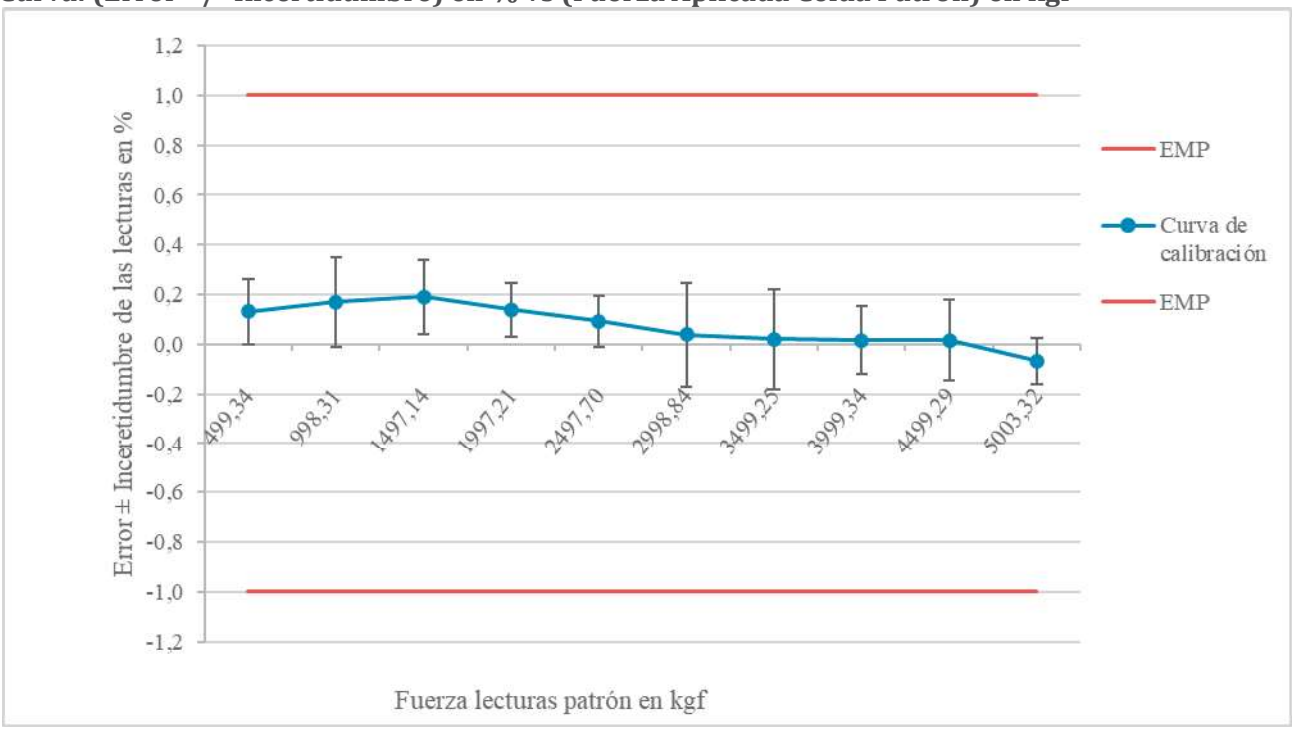
LECTURAS OBTENIDAS DESPUÉS DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango 500 kgf a 5 000 kgf

LECTURAS PRENSA		CELDA DIGITAL PATRÓN 100 kN				ERROR	INCERTIDUMBRE		ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	PROMEDIO	PROMEDIO	U (k=2)		%	%
kgf	kN	kgf	kgf	kgf	kgf	kgf		kgf		
500	4,90	499,32	499,32	499,39	499,34	0,66	+/-	0,665	0,13	1,0
1000	9,81	997,73	999,07	998,12	998,31	1,69	+/-	1,822	0,17	1,0
1500	14,71	1496,39	1497,89	1497,13	1497,14	2,86	+/-	2,253	0,19	1,0
2000	19,61	1997,25	1997,18	1997,21	1997,21	2,79	+/-	2,137	0,14	1,0
2500	24,51	2497,81	2497,57	2497,72	2497,70	2,30	+/-	2,571	0,09	1,0
3000	29,42	3001,83	2996,47	2998,23	2998,84	1,16	+/-	6,212	0,04	1,0
3500	34,32	3502,71	3496,71	3498,34	3499,25	0,75	+/-	7,041	0,02	1,0
4000	39,22	4001,57	3997,58	3998,88	3999,34	0,66	+/-	5,489	0,02	1,0
4500	44,13	4502,39	4496,24	4499,23	4499,29	0,71	+/-	7,349	0,02	1,0
5000	49,03	5003,57	5002,36	5004,03	5003,32	-3,32	+/-	4,681	-0,07	1,0

EMP=Error Máximo Permisible

Curva: (Error +/- Incertidumbre) en % vs (Fuerza Aplicada Celda Patrón) en kgf



EMP=Error Máximo Permisible

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA







Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

METREXLAB CIA.LTDA.
EQUIPOS TÉCNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO

INFORME DE MANTENIMIENTO Y DE AJUSTES DE CALIBRACIÓN



DATOS DEL CLIENTE

Cliente	**INGENIEROS ESPIN DYER CONSULTORES SA**
Dirección	Ciudadela El Paraíso, Calle 28 de Mayo No 111 Guayaquil
Contacto	Ing. Guillermo Espín Esparza
Informe Número	**ESPINDYERSA-0924-CQT1501-2303**
Ubicación del equipo	Laboratorio de Ensayo de Materiales

Condiciones ambientales:
Temperatura ambiente 27 +/- 2 °C **HR** 66 +/- 5 % HR
Fecha de emisión del informe 01 de octubre del 2024

EQUIPO BAJO PRUEBA

Equipo	**Balanza de precisión**	
Marca	ADAM	
CÓDIGO		
Modelo	CQT 1501	
Serie	AE75107640	
Max	1500	g
d=	0,1	g
e=	0,1	g
Clase	II	

PRUEBAS METROLÓGICAS

EXCENTRICIDAD

Lecturas previas a los ajustes	Lecturas obtenidas luego de los ajustes de calibración			
	Carga Ensayo	Posición	Lectura	Desviación Centro
g	g	g	g	g
499,5	**500,0**	**Centro**	**499,8**	**0,0**
499,7	**500,0**	Fondo Izquierdo	500,0	0,2
499,6	**500,0**	Fondo Derecha	499,9	0,1
499,7	**500,0**	Frente Derecha	500,0	0,2
499,6	**500,0**	Frente Izquierda	499,9	0,1
499,6	**500,0**	Centro	499,9	0,1

Dentro del **EMP**
SI -X- NO --

Error Excentricidad	0,2	g
Error Máximo Permitido	0,3	g

LINEALIDAD

Lecturas previas a los ajustes	Lecturas obtenidas luego de los ajustes de calibración			
	Valor Nominal	Lectura Ascendente	Lectura Descendente	Histéresis
g	g	g	g	g
0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0
1,0	**1,0**	1,0	1,0	0,0
10,0	**10,0**	10,0	10,0	0,0
50,0	**50,0**	50,0	50,0	0,0
99,9	**100,0**	100,0	100,0	0,0
199,8	**200,0**	199,9	199,9	0,0
499,5	**500,0**	499,9	499,8	0,1
999,1	**1000,0**	1000,0	999,9	0,1
1495,7	**1500,0**	1500,0	1500,0	0,0

Dentro del **EMP**
SI -X- NO --

Histéresis Máximo	0,1	g
Error Máximo Permitido	0,2	g
Desviación Standard	0,044	g

REPETIBILIDAD

Unidades

Vacío	Carga	Carga - Vacío
g	g	g
0,0	700,0	700,0
0,0	700,0	700,0
0,0	700,0	700,0
0,0	700,0	700,0
0,0	700,0	700,0
0,0	700,0	700,0

Dentro del **EMP**
SI -X- NO --

Desviación Standard	0,0	g
Error Máximo Permitido	0,1	g

SENSIBILIDAD

Carga de Ensayo	Lectura	Desviación
1500,0	1500,0	0,0

Dentro del **EMP**
SI -X- NO --

Error Máximo Permitido	0,3	

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE COMBINADA DE LOS ENSAYOS DE MEDICIÓN

μ cal=	0,24	g

La incertidumbre combinada ha sido estimada evaluando todos los factores que influyen sobre el resultado medido. Los factores a considerar son repetibilidad, sensibilidad, no linealidad, carga descentrada, incertidumbre de las pesas patrón y resolución de la balanza.

μ_{cal} = **Incertidumbre típica de calibración**

k = **Factor de cobertura (probabilidad de cobertura de 95,45%)**

U = **Incertidumbre expandida de la medición** $U_{\mu cal} * k$ (**k**=2)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

De acuerdo a los resultados obtenidos y tolerancias estimadas el equipo se encuentra trabajando:

CORRECTAMENTE: _X_ USO CONDICIONADO:__ DENTRO DEL EMP: _X_ FUERA DEL EMP: __

Observaciones: EMP (Error Máximo Permisible)

PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Se realiza revisión técnica y verificación previa para determinar el estado inicial de la balanza.
Se realiza mantenimiento preventivo, limpieza y revisión de las partes mecánicas y/o electrónicas de la balanza
Se realizan ajustes de calibración siguiendo el procedimiento dado por los fabricantes o por experiencia adquirida.
Se realiza verificación para obtener los datos suficientes para llenar el Informe Técnico de Mantenimiento y Ajustes de Calibración
La verificación consiste en pruebas de carga excéntrica, linealidad, repetibilidad, sensibilidad, cálculos de la desviación estándar de linealidad y repetibilidad, estimación de la incertidumbre combinada de calibración.

IDENTIFICACIÓN DE LAS PESAS PATRÓN UTILIZADAS

Juego de Pesas:	B149512904	Certificado No.: SECM-M-2024-255	Clase:	E2
Juego de Pesas:	B132196801	Certificado No.: SECM-M-2024-255	Clase:	F1

Para las pruebas metrológicas de verificación y ajustes de calibración se utilizó pesas con trazabilidad al SI a través del patrón nacional de masa del Laboratorio Nacional de Metrología.

TIPO DE TRABAJO REALIZADO

AJUSTES _X_ MANTENIMIENTO _X_ REPARACIÓN ____ INSTALACIÓN ___ VERIFICACIÓN _X_

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Se realiza revisión técnica, mantenimiento preventivo, ajustes de calibración y verificación.
La balanza se encuentra funcionando correctamente y dento de los errores máximos permisibles(emp).
Los resultados están únicamente relacionados con el equipo descrito en el presente informe técnico.
El presente informe técnico debe ser reproducido por entero para evitar posible mala interpretación de los resultados.
Se adjunta el certificado de calibración de las masas utilizadas para las pruebas de verificación.

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Fecha de revisión 23-septiembre-2024

Próxima revisión septiembre-2025

Responsable Ing. Andrés Méndez B.

Firma Firmado electrónicamente por: OLGER ANDRES MENDEZ BEDON

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

Quito, 04 de abril del 2025

Sres. INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A

Aten. Ing. Guillermo Espín

INFORME TÉCNICO

ESPINDYERSA-0425-TRX22472-0401

Equipo Densímetro Nuclear
Marca TROXLER
Modelo 3430
Serie 22472

Con respecto al mencionado equipo tengo a bien informarle que se procede a realizar mantenimiento preventivo, limpieza y lubricación de los sistemas mecánicos móviles del compartimiento de seguridad de la fuente radioactiva de Cesio 137, revisión de los sistemas electrónicos de control, se realiza calibración mediante bloque patrón marca TROXLER, modelo TRACKER 6180, serie:107 con trazabilidad al NIST con certificado ACREDITADO por la A2LA de USA bajo Norma 17025 y software asociado que genera nuevas constantes de calibración las mismas que son grabadas en la memoria del densímetro, monitoreo de radiación dispersa en los entornos del equipo para ello se utiliza un detector de radiación GAMMA-NEUTRÓN modelo PM1703GN-II, serie: 2240602 marca POLIMASTER calibrado por la SCAN del MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, adicionalmente se realizan pruebas de funcionalidad, estadística y deriva.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON
Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Andres Méndez B.
Licencia MEER Q-1656
Asistencia Técnica
METREXLAB CIA LTDA

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

Quito, 04 de abril del 2025

Sres. INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A

Aten. Ing. Guillermo Espín

PRUEBAS DE ESTADÍSTICA, DERIVA Y MONITOREO DE RADIACIÓN DISPERSA

Equipo Densímetro Nuclear
Marca TROXLER
Modelo 3430
Serie 22472

Resultado de los ensayos de estadística, deriva y monitoreo de radiación realizados al densímetro nuclear.

PRUEBA ESTADÍSTICA
Veinte (20) conteos de densidad y humedad en períodos de tiempo de sesenta (60) segundos.

Promedio de conteos de densidad: 2047
Ratio (relación): 0.227
Tolerancia: Min: 0.16 Max: 0.34

Promedio de conteos de humedad: 540
Ratio (relación): 0.231
Tolerancia: Min: 0.16 Max: 0.34

PRUEBA DE DERIVA
Cinco (5) conteos de densidad y humedad en períodos de tiempo de doscientos cuarenta (240) segundos.

Promedio de conteos de densidad: 2067
Deriva: 0.34 %
Tolerancia: Max: 0.50%

Promedio de conteos de humedad: 541
Deriva: 0.09 %
Tolerancia: Max: 1%

El equipo TROXLER, Serie No. 22472 se encuentra funcionando dentro de los parámetros establecidos por el fabricante.

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

MONITOREO DE RADIACIÓN EN EL ENTORNO DEL DENSÍMETRO

Se realizaron mediciones en los cuatro costados y sobre el teclado del equipo, encontrando que los niveles de radiación son:

RADIACIÓN GAMMA (Cesio137)
Mínimo 3.74 mRem/h (37.4 uSv/h) y máximo 11.6 mRem/h (116) uSv/h).

RADIACIÓN NEUTRÓNICA (Americio241 Berilio)
Mínimo 3.14 cps y máximo 8.61 cps **cps:** cuentas por segundo

Adicionalmente se realizaron mediciones en cuatro puntos situados a 1m de cada costado del equipo el nivel de radiación en cada punto de chequeo no excedió 0.199 mRem/h (1.99 uSv/h) en radiación GAMMA y de 0.62 cps en radiación NEUTRÓNICA.

El equipo Densímetro Nuclear TROXLER, Modelo 3430, Serie No. 22472 presenta niveles de radiación absolutamente normales.

De acuerdo con las pruebas realizadas el equipo se encuentra funcionando dentro de las tolerancias dadas por el fabricante en el manual de Usuario del densímetro. El tiempo de vida del equipo se ve reflejado en la prueba estadística de humedad que está DENTRO de límites normales.

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON
Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Andres Méndez B.
Licencia MEER Q-1656
Asistencia Técnica
METREXLAB CIA LTDA

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

Quito, 04 de abril del 2025

Sres. INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A

Aten. Ing. Guillermo Espín

CERTIFICACIÓN

ESPINDYERSA-0324-TRX22472-1601

METREXLAB Cía. Ltda., certifica por este medio que el densímetro nuclear **TROXLER modelo: 3430, serie: 22472** fue calibrado el 04 de abril del 2025 usando para este procedimiento un patrón de densidad variable y humedad constante marca **TROXLER** modelo: **TRACKER 6180,** serie: **107.1**

El **TRACKER 6180** es un dispositivo que junto con el software Template to Measure Gauge permite modificar los parámetros de calibración en el software de los densímetros TROXLER para ajustar los mismos al decaimiento de las fuentes radioactivas de AM-241:Be y de Cs-137 quedando el equipo con un error menor a +/- 0.5 pcf (8 kg/m^3) que corresponde a una desviación inferior a 0.25 % en Densidad Húmeda y menor a +/- 0.2 pcf (3.2 kg/m^3) que corresponde a una exactitud inferior a 2.7 % en Humedad para todo el rango de trabajo y en todas las profundidades por lo que no es necesario aplicar ningún factor de corrección en los resultados dados por el densímetro.

El estándar patrón tiene una Incertidumbre de calibración máxima en Densidad Húmeda de 9 kg/m^3 en 2582.9 kg/m^3 correspondiendo a +/- 0.34 % de exactitud.
El estándar patrón tiene una Incertidumbre de calibración máxima en Humedad de 2.6 kg/m^3 en 348 kg/m^3 correspondiendo a +/- 0.74 % de exactitud.

Los densímetros nucleares TROXLER deben ser calibrados por lo menos **una vez cada año** para que sus mediciones se mantengan dentro de los parámetros de precisión requeridos por **ASTM Y AASHTO.**

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON
Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Andres Méndez B.
Licencia MEER Q-1656
Asistencia Técnica
METREXLAB CIA LTDA

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

PARÁMETROS DE CALIBRACIÓN

Gauge Model	3430		Gauge Serial No.	22472		
Density Standard Counts:	Density	2053		Moisture	540	
Measurement date:	4-abr-25	Print date:	10-may-25		*Tracker Measured*	

********** Depth density count data **********

Depth (in)	Low Density	Mid Density	High Density
BS	682	511	368
2	3506	2099	1300
4	2871	1824	1102
6	2278	1413	843
8	1658	957	560
10	1069	623	246
12	769	270	188

Pos	A	B*1000	C	'Y'	Slope	Prec
BS	2.5143851	1.1727329	-0.0584819	2194.6	0.57843	10.70356
2	9.0595074	0.9570756	0.1079246	2168.8	2.61938	4.78674
4	11.7181114	1.0877386	0.1123785	2256.0	2.96422	4.21229
6	12.1138165	1.2302981	0.0883253	2227.1	2.60528	4.22254
8	13.7266954	1.5587671	0.0007971	2163.1	1.93769	4.54598
10	15.2748093	1.8822711	-0.0131532	2099.6	1.36235	5.02825
12	13.0285254	2.1462188	-0.0294048	2253.4	0.78105	6.59324

Mag/Poly
117.00
83

*** Moisture performance parameters ***

E	F*1000	Rat	Prec	Exerr
0.03296	1.03197	3.14466	5.62327	12.5740

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

TROXLER

Gauge Model:	**3430**	Standard Count:	**2053**	Measurement Date	**abril 4, 2025**
Serial No.:	**22472**			Today's Date	**mayo 10, 2025**

Range of projected density standard counts at future dates:

Date	Lower Limits of Projected Density Standard Count	Upper Limit of Projected Density Standard Count
05/01/25	2029	2070
06/01/25	2025	2066
07/01/25	2021	2062
08/01/25	2017	2058
09/01/25	2013	2054
10/01/25	2010	2050
11/01/25	2006	2046
12/01/25	2002	2042
01/01/26	1998	2038
02/01/26	1994	2034
03/01/26	1991	2031
04/01/26	1987	2027
05/01/26	1983	2023

Statement of Traceability

The above referenced equipment has been measured by the manufacturer to established and documented procedures. Density values for the instrument used in the measurement of this equipment were established using an instrument with measurement values that are traceable to the National Institute of Standards and Technology, USA.

This instrument was found to be mechanically sound and electronically stable both prior to and after its measurement. All data listed in the preceding pages of this report are applicable to this instrument only.

Special considerations and limitations of use for this device and its measurements are described in the Manual of Operation and Instruction provided with this instrument.

This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the organization that has issued this report.

This instrument was measured using the Troxler Model 6180 Calibration Tracking System, Serial Number 107, by Ing Andrés Méndez B..

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

METREXLAB CIA.LTDA.
EQUIPOS TÉCNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO

Quito, 05 de mayo del 2025

Sres. ESPINDYERSA S.A.

Aten. Ing. Guillermo Espín E.

INFORME TÉCNICO DE CALIBRACIÓN

No. ESPINDYERSA-0425-C386M-0803

Equipo	ESCLERÓMETRO	**Fecha de revisión**	08-abril-2025
Marca	MATEST	**Próxima revisión**	abril-2026
Tipo	N	**Fecha de emisión**	05- mayo-2025
Modelo	C386M		
Serie	C386M/BA/0119		

Reporte técnico

Con respecto al equipo descrito tengo a bien informarle que se procedió a realizar revisión técnica, limpieza, lubricación, ajustes y verificación de la calibración.

Patrón utilizado	Yunque PROCEQ
Identificación	E09-003
Rango N/NR	**R =** 81 +/- 2 div

Resultados de la calibración

Promedio de 6 lecturas antes de los ajustes	80
Promedio de 6 lecturas luego de los ajustes	81,37
Desviación Estándar	1,58
Incertidumbre del patrón **U**	2,0
Resolución de Calibración	1
Incertidumbre típica μ **cal**	1,38

Evidencia fotográfica







Atentamente

Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON
Validar únicamente con FirmaEC

Ing. Andrés Méndez B.
Asistencia técnica
METREXLAB CIA LTDA

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

CERTIFICADO TÉCNICO DE AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Informe No ESPINDYERSA-0425-C4424-0801
Fecha de calibración 08 de abril del 2025

Cliente	**INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.**
Ubicación	Cdla. El Paraíso, Calle 28 de Mayo No. 111 - Guayaquil
Contacto	Ing. Guillermo Espín
Fecha de emisión	05 de mayo del 2025
Condiciones ambientales	28 +/- 2 °**C;** 69 +/- 5 **% HR**

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**PRENSA DE COMPRESIÓN UNIAXIAL**	
Marca	MATEST / iTECH	**Marca**	CONTROLS
Modelo	C109NY	**Modelo**	C4424
Serie	C109NY/AI/0004	**Serie**	11006125
Resolución	0,1 kN	**Capacidad**	2 000 kN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	MATEST
Modelo	C138PN295
Serie	C138PN295/AI/0001
Resolución	0,00 1 kN / 0,01 kN

CELDA DE CARGA 3 000 kN

Marca	MATEST
Modelo	C140-08
Serie	C140-08/AI/0006//18-26815

RANGO de 20 kN a 200 kN		**RANGO de 300 kN a 3 000kN**	
Certificado INEN	LNM-F-2025-14	**Certificado INEN**	LNM-F-2025-15
Fecha de calibración	2025/03/21	**Fecha de calibración**	2025/03/27

REFERENCIAS Y NORMAS UTILIZADAS

Documentos
Norma ASTM E74-04: Standard Practice of Calibration of Force-Measuring Instruments for Verifying the Force Indication of Testing Machines.

Criterio de aceptación
Error máximo aceptable **+/-**1 % de la carga aplicada **(**ASTM E4-03)

Vigencia
Se recomienda realizar una nueva verificación y/o ajustes de calibración en 12 meses o menos y no más de 18 meses, cuando el equipo es movido a otro sitio y/o se tenga duda de su precisión **(**ASTM E4-03)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

De acuerdo con los resultados obtenidos y tolerancias estimadas el equipo se encuentra funcionando:

Correctamente _X_ **Dentro del error máximo permisible _X_** **Uso condicionado __**

Observaciones
Se realiza revisión técnica, se reemplaza el aceite de la bomba electrohidráulica, se reemplaza el transductor de presión de 10 000 psi, se realizan ajustes de calibración y verificación.
Se utiliza una celda de carga digital certificada en el rango de 20 kN a 3 000 kN con trazabilidad al INEN.

Procedimiento utilizado: MVC-PRENSA-010-REV.12

Realizado Ing. Andrés Méndez B. **Firma**
ASISTENCIA TÉCNICA

Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON
Validar únicamente con FirmaEC

Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

HOJA DE DATOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA			
UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**PRENSA DE COMPRESIÓN UNIAXIAL**	
Marca	MATEST / iTECH	**Marca**	CONTROLS
Modelo	C109NY	**Modelo**	C4424
Serie	C109NY/AI/0004	**Serie**	11006125
Resolución	0,1 kN	**Capacidad**	2 000 kN

LECTURAS OBTENIDAS ANTES DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango compresión 90 kN a 1 800 kN

LECTURAS PRENSA FUERZA APLICADA		LECTURAS PATRÓN TEST 1	*ERROR ABSOLUTO*	ERROR %	EMP %
kN	*kgf*	*kN*	*kN*		
90	9177	94,52	4,52	**-5,02**	**1,0**
180	18355	183,58	3,58	**-1,99**	**1,0**
360	36709	365,15	5,15	**-1,43**	**1,0**
540	55064	543,17	3,17	**-0,59**	**1,0**
720	73418	721,14	1,14	**-0,16**	**1,0**
900	91773	901,66	1,66	**-0,18**	**1,0**
1080	110128	1081,66	1,66	**-0,15**	**1,0**
1260	128482	1260,22	0,22	**-0,02**	**1,0**
1440	146837	1442,08	2,08	**-0,14**	**1,0**
1620	165191	1622,98	2,98	**-0,18**	**1,0**
1800	183546	1805,05	5,05	**-0,28**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

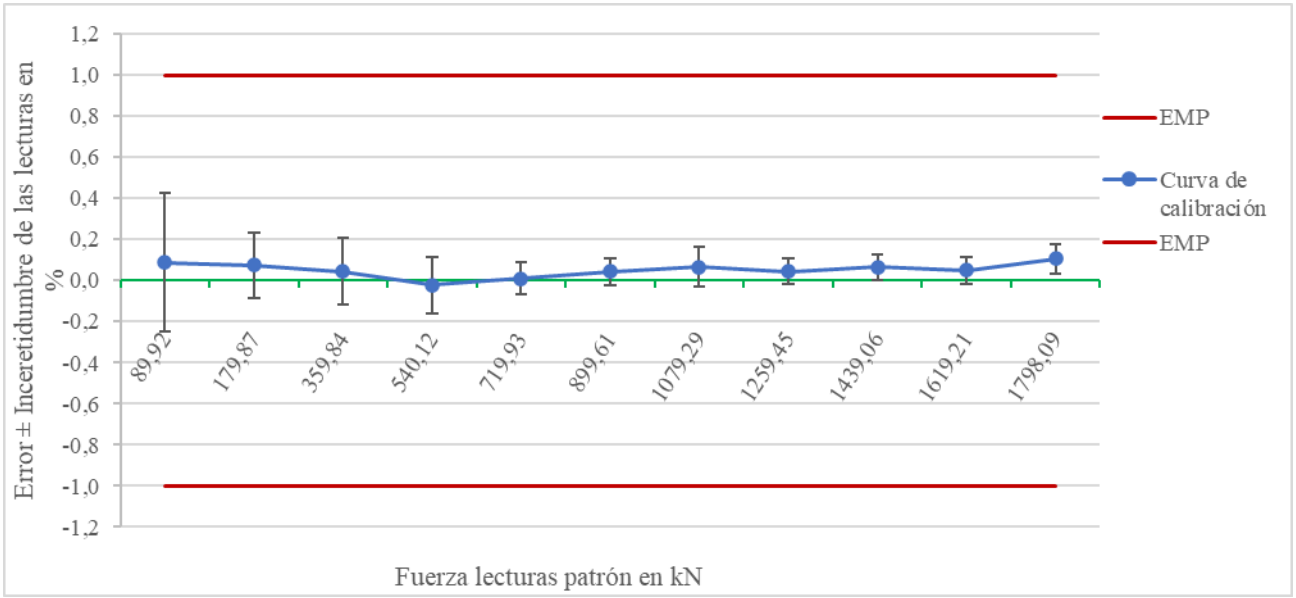
Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

LECTURAS OBTENIDAS DESPUÉS DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

LECTURAS PRENSA		CELDA DIGITAL PATRÓN 3 000 kN				*ERROR*	*INCERTIDUMBRE*		ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	*PROMEDIO*	*PROMEDIO*	*U (k=2)*		%	%
kN	*kgf*	*kN*	*kN*	*kN*	*kN*	*kN*		*kN*		
90,00	9177	89,95	90,05	89,76	**89,92**	0,08	+/-	0,30	**0,09**	**1,0**
180,00	18355	179,76	180,01	179,83	**179,87**	0,13	+/-	0,29	**0,07**	**1,0**
360,00	36709	359,58	359,81	360,12	**359,84**	0,16	+/-	0,59	**0,05**	**1,0**
540,00	55064	540,49	539,83	540,04	**540,12**	-0,12	+/-	0,75	**-0,02**	**1,0**
720,00	73418	719,89	719,78	720,12	**719,93**	0,07	+/-	0,56	**0,01**	**1,0**
900,00	91773	899,54	899,54	899,76	**899,61**	0,39	+/-	0,60	**0,04**	**1,0**
1080,00	110128	1079,73	1078,91	1079,23	**1079,29**	0,71	+/-	1,05	**0,07**	**1,0**
1260,00	128482	1259,42	1259,39	1259,54	**1259,45**	0,55	+/-	0,78	**0,04**	**1,0**
1440,00	146837	1438,98	1439,16	1439,04	**1439,06**	0,94	+/-	0,89	**0,07**	**1,0**
1620,00	165191	1619,40	1619,00	1619,23	**1619,21**	0,79	+/-	1,05	**0,05**	**1,0**
1800,00	183546	1797,75	1798,51	1798,02	**1798,09**	1,91	+/-	1,33	**0,11**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

Curva: (Error +/- Incertidumbre) en % vs (Fuerza Aplicada Celda Patrón) en kN



EMP=Error Máximo Permisible

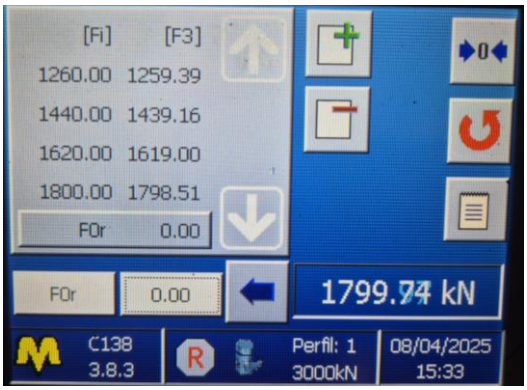
Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Compresión







Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

CERTIFICADO TÉCNICO DE AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Informe No ESPINDYERSA-0425-PR100KN-0802
Fecha de calibración 08 de abril del 2025

Cliente	**INGENIEROS ESPIN-DYER ESPINDYERSA S.A.**
Ubicación	Cdla. El Paraíso, Calle 28 de Mayo No. 111 - Guayaquil
Contacto	Ing. Guillermo Espín
Fecha de emisión	05 de mayo del 2025
Condiciones ambientales	28 +/- 2 **°C;** 69 +/- 5 **% HR**

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**PRENSA ENSAYOS FLEXIÓN**	
Marca	MATEST / iTECH	**Marca**	METREX
Modelo	C109NY	**Modelo**	PR100KN
Serie	C109NY/AI/0004	**Serie**	20230401
Resolución	0,01 kN	**Capacidad**	100 kN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CALIBRACIÓN

UNIDAD DIGITAL DE LECTURA

Marca	MATEST
Modelo	C138PN295
Serie	C138PN295/AI/0001
Resolución	0,00 1 kN / 0,01 kN

CELDA DE CARGA 100 kN

Marca	MATEST
Modelo	C140-03
Serie	118215

RANGO de 10 kN a 100 kN

Certificado INEN	LNM-F-2025-13
Fecha de calibración	2025/03/19

REFERENCIAS Y NORMAS UTILIZADAS

Documentos
Norma ASTM E74-04: Standard Practice of Calibration of Force-Measuring Instruments for Verifying the Force Indication of Testing Machines.

Criterio de aceptación
Error máximo aceptable **+/-**1 % de la carga aplicada **(**ASTM E4-03)

Vigencia
Se recomienda realizar una nueva verificación y/o ajustes de calibración en 12 meses o menos y no más de 18 meses, cuando el equipo es movido a otro sitio y/o se tenga duda de su precisión **(**ASTM E4-03)

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

De acuerdo con los resultados obtenidos y tolerancias estimadas el equipo se encuentra funcionando:

Correctamente _X_ **Dentro del error máximo permisible _X_** **Uso condicionado __**

Observaciones
Se realiza revisión técnica, se realizan ajustes de calibración y verificación.
Se utiliza una celda de carga digital certificada en el rango de 10 kN a 100 kN con trazabilidad al INEN.

Procedimiento utilizado: MVC-PRENSA-010-REV.12

Realizado Ing. Andrés Méndez B. **Firma**
ASISTENCIA TÉCNICA

Firmado electrónicamente por:
OLGER ANDRES MENDEZ BEDON
Validar únicamente con FirmaEC

Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

HOJA DE DATOS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO BAJO PRUEBA			
UNIDAD DIGITAL DE LECTURA		**PRENSA DE COMPRESIÓN UNIAXIAL**	
Marca	MATEST / iTECH	**Marca**	METREX
Modelo	C109NY	**Modelo**	PR100KN
Serie	C109NY/AI/0004	**Serie**	20230401
Resolución	0,01 kN	**Capacidad**	100 kN

LECTURAS OBTENIDAS ANTES DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

Rango compresión 10 kN a 80 kN

LECTURAS FUERZA	PRENSA APLICADA	LECTURAS PATRÓN TEST 1	*ERROR ABSOLUTO*	ERROR %	EMP %
kN	*kgf*	*kN*	*kN*		
10	1020	10,02	0,02	**-0,20**	**1,0**
20	2039	20,03	0,03	**-0,15**	**1,0**
30	3059	30,09	0,09	**-0,30**	**1,0**
40	4079	40,07	0,07	**-0,18**	**1,0**
50	5099	50,07	0,07	**-0,14**	**1,0**
60	6118	60,08	0,08	**-0,13**	**1,0**
70	7138	69,84	0,16	**0,23**	**1,0**
80	8158	79,79	0,21	**0,26**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

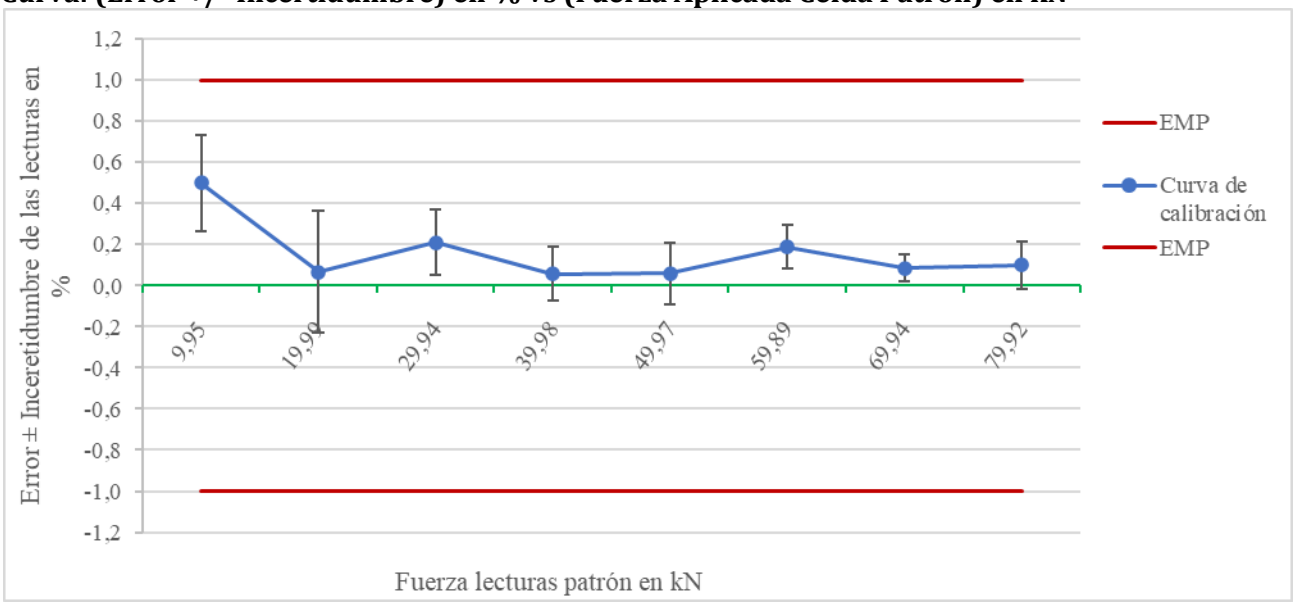
Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

LECTURAS OBTENIDAS DESPUÉS DE LOS AJUSTES DE CALIBRACIÓN

LECTURAS PRENSA		CELDA DIGITAL PATRÓN 100 kN				*ERROR*	*INCERTIDUMBRE*		ERROR	EMP
FUERZA	APLICADA	TEST 1	TEST 2	TEST 3	*PROMEDIO*	*PROMEDIO*	*U (k=2)*		%	%
kN	*kgf*	*kN*	*kN*	*kN*	*kN*	*kN*		*kN*		
10,00	1019,8	9,94	9,95	9,96	**9,95**	0,05	+/-	0,023	**0,50**	**1,0**
20,00	2039,6	20,02	19,97	19,97	**19,99**	0,01	+/-	0,059	**0,07**	**1,0**
30,00	3059,4	29,95	29,95	29,91	**29,94**	0,06	+/-	0,048	**0,21**	**1,0**
40,00	4079,2	40,00	39,95	39,98	**39,98**	0,02	+/-	0,053	**0,06**	**1,0**
50,00	5099,0	49,94	50,01	49,96	**49,97**	0,03	+/-	0,074	**0,06**	**1,0**
60,00	6118,8	59,92	59,86	59,88	**59,89**	0,11	+/-	0,064	**0,19**	**1,0**
70,00	7138,6	69,92	69,96	69,94	**69,94**	0,06	+/-	0,045	**0,09**	**1,0**
80,00	8158,4	79,97	79,88	79,91	**79,92**	0,08	+/-	0,094	**0,10**	**1,0**

EMP=Error Máximo Permisible

Curva: (Error +/- Incertidumbre) en % vs (Fuerza Aplicada Celda Patrón) en kN



EMP=Error Máximo Permisible

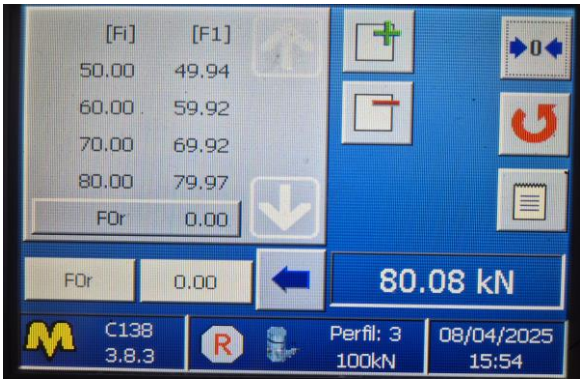
Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Compresión







Av. Eloy Alfaro N44-349 y Río Coca
Telf.: (593-2) 3340991
0999442186
E-mail: servicio-tecnico@metrexlab.net
Quito - Ecuador

Servicio Ecuatoriano de Normalización

República del Ecuador

LABORATORIO NACIONAL DE METROLOGÍA - LNM

Certificado de Calibración

Laboratorio de Fuerza

Número de Certificado: **LNM-F-2025-13** **Número de solicitud:** 10.2025.0171.M

Fecha de Calibración: 2025-03-19

Equipo/Instrumento de Medida: **CELDA DE CARGA**

Dispositivo de lectura: DIGITAL

Marca: MATEST

Modelo o Tipo: C140-03

Serie: 118215

Intervalo de Calibración: DESDE 10 kN HASTA 100 kN COMPRESION

Código de Identificación: CELDA 2

Propietario: **METREXLAB EQUIPOS TECNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO**

Dirección: Av. Eloy Alfaro N44-349. D.M.QUITO - PICHINCHA

Observaciones: NINGUNA

El Servicio Ecuatoriano de Normalización, realizó en el LNM, la calibración del instrumento arriba descrito, utilizando Patrones de Referencia trazables a la unidad de Fuerza del Sistema Internacional de Unidades (SI) al Patrón Nacional, pertenecientes al Laboratorio Nacional de Metrología.

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad conforme con la norma internacional ISO/IEC 17025:2017.

El Laboratorio Nacional de Metrología LNM-INEN guarda la total confidencialidad de la información proporcionada por el cliente en todo el proceso de calibración y medición.

Los resultados, incertidumbres y condiciones en que se realizó la calibración del equipo/instrumento de medida arriba descrito, se exponen en las páginas siguientes y son parte del presente documento que certifica los valores presentados

El LNM no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado.

El tiempo de validez de los resultados contenidos en este Certificado, depende tanto de las características del equipo/instrumento de medida como de las prácticas de manejo y uso.

El usuario está obligado a tener el equipo/instrumento de medida recalibrado en los intervalos analizados para su control apropiado; así como establecer la nueva fecha de calibración.

Este documento no significa certificación de calidad, no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo/instrumento y no debe ser utilizado con fines publicitarios.

Prohibida su reproducción parcial; la reproducción total como copias certificadas deberá realizarse con la autorización escrita de la Dirección Ejecutiva del INEN.

El presente certificado es emitido electrónicamente y puede ser validado mediante el aplicativo **firmaEC.**

La impresión física de este documento no tiene validez.

Fecha de emisión: 2025-04-02

WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ

Digitally signed by WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ
DN: cn=WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ c=EC l=QUITO o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION-ECIBCE
Reason: I am the author of this document
Location: LNM INEN
Date: 2025-04-02 13:08-05:00

Firmado electrónicamente por:
SEBASTIAN CRISTOBAL VICENTE LAGUNA

Calibrado por: Wilson Angulo Cruz
Técnico de Laboratorio

Aprobado por: Sebastián Vicente Laguna
Responsable de División

Dirección: Autopista General Rumiñahui Puente Nº 5
Código postal: 170806 / Quito Ecuador
Teléfono: +593-2-3825960
www.normalizacion.gob.ec

Propietario: **METREXLAB EQUIPOS TECNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO**
Número de Certificado: **LNM-F-2025-13**
Equipo/Instrumento de Medida: **CELDA DE CARGA**
Fecha de Calibración: **2025-03-19**

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA: La incertidumbre de medida obtenida equivale al doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo de confianza de aproximadamente el 95 % asumiendo una distribución normal, y se la estimó de acuerdo a la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones (GUM) publicada por la ISO.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO: Procedimiento LNM PC F 01 "Procedimiento de calibración de máquinas de ensayos uniaxiales", basado en la Norma Internacional ISO 7500-1

INTERVALO DE CALIBRACIÓN: **DESDE 10 kN HASTA 100 kN** **COMPRESION**
Rango: 100 kN **División de Escala:** 0,001 kN

CONDICIONES AMBIENTALES:

T_o (°C)	T_f (°C)
22,07	22,79

PATRONES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

Celda de Carga
Marca: HBM **Serie:** 124730088 **Certificado:** 24904 DKD-K-00101

Amplificador MGCplus; ML38B
Marca: HBM **Serie:** 801128372 **Certificado:** 24944 DKD-K-00101

TABLA DE CALIBRACIÓN EN UNIDADES DEL INSTRUMENTO

Fuerza Indicada kN	Fuerza Verdadera Aplicada					Error kN	U k=2 kN	U k=2 %
	1ª serie kN	2ª serie kN	3ª serie kN	4ª serie kN	Promedio kN			
0,000	0,000	0,000	0,000	********	0,000	0,000	********	*********
10,000	9,981	9,977	9,979	********	9,979	0,021	0,0038	0,038
20,000	19,983	19,973	19,968	********	19,975	0,025	0,011	0,055
30,000	29,983	29,974	29,966	********	29,974	0,026	0,014	0,046
40,000	39,980	39,961	39,960	********	39,967	0,033	0,018	0,045
50,000	49,970	49,946	49,941	********	49,952	0,048	0,024	0,047
60,000	59,965	59,942	59,931	********	59,946	0,054	0,027	0,046
70,000	69,954	69,928	69,919	********	69,934	0,066	0,030	0,043
80,000	79,943	79,911	79,900	********	79,918	0,082	0,036	0,044
90,000	89,934	89,911	89,896	********	89,913	0,087	0,035	0,039
100,000	99,928	99,901	99,886	********	99,905	0,095	0,039	0,039

TABLA DE PARÁMETROS RELATIVOS SEGÚN LA NORMA ISO 7500-1

Fuerza Indicada kN	Exactitud *q (%)*	Repetibi. *b (%)*	Reversibili. *v (%)*	Cero *f0 (%)*	Resolución relativa *a (%)*	Clase de exactitud
10,000	0,21	0,04	******	0,00	0,010	No Aplica
20,000	0,13	0,08	******	0,00	0,005	No Aplica
30,000	0,09	0,06	******	0,00	0,003	No Aplica
40,000	0,08	0,05	******	0,00	0,003	No Aplica
50,000	0,10	0,06	******	0,00	0,002	No Aplica
60,000	0,09	0,06	******	0,00	0,002	No Aplica
70,000	0,09	0,05	******	0,00	0,001	No Aplica
80,000	0,10	0,05	******	0,00	0,001	No Aplica
90,000	0,10	0,04	******	0,00	0,001	No Aplica
100,000	0,09	0,04	******	0,00	0,001	No Aplica

Dirección: Autopista General Rumiñahui Puente Nº 5
Código postal: 170806 / Quito Ecuador
Teléfono: +593-2-3825960
www.normalizacion.gob.ec

*** Fin del Documento ***

Servicio Ecuatoriano de Normalización

República del Ecuador

LABORATORIO NACIONAL DE METROLOGÍA - LNM

Certificado de Calibración

Laboratorio de Fuerza

Número de Certificado: **LNM-F-2025-14** **Número de solicitud:** 10.2025.0171.M

Fecha de Calibración: 2025-03-21

Equipo/Instrumento de Medida: **CELDA DE CARGA**

Dispositivo de lectura: DIGITAL

Marca: MATEST

Modelo o Tipo: C140-08

CONDICIONES AMBIENTALES:

Intervalo de Calibración: DESDE 20 kN HASTA 200 kN COMPRESION

Código de Identificación: CELDA 1

Propietario: **METREXLAB EQUIPOS TECNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO**

Dirección: Av. Eloy Alfaro N44-349. D.M.QUITO - PICHINCHA

Observaciones: NINGUNA

El Servicio Ecuatoriano de Normalización, realizó en el LNM, la calibración del instrumento arriba descrito, utilizando Patrones de Referencia trazables a la unidad de Fuerza del Sistema Internacional de Unidades (SI) al Patrón Nacional, pertenecientes al Laboratorio Nacional de Metrología.

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad conforme con la norma internacional ISO/IEC 17025:2017.

El Laboratorio Nacional de Metrología LNM-INEN guarda la total confidencialidad de la información proporcionada por el cliente en todo el proceso de calibración y medición.

Los resultados, incertidumbres y condiciones en que se realizó la calibración del equipo/instrumento de medida arriba descrito, se exponen en las páginas siguientes y son parte del presente documento que certifica los valores presentados

El LNM no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado.

El tiempo de validez de los resultados contenidos en este Certificado, depende tanto de las características del equipo/instrumento de medida como de las prácticas de manejo y uso.

El usuario está obligado a tener el equipo/instrumento de medida recalibrado en los intervalos analizados para su control apropiado; así como establecer la nueva fecha de calibración.

Este documento no significa certificación de calidad, no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo/instrumento y no debe ser utilizado con fines publicitarios.

Prohibida su reproducción parcial; la reproducción total como copias certificadas deberá realizarse con la autorización escrita de la Dirección Ejecutiva del INEN.

El presente certificado es emitido electrónicamente y puede ser validado mediante el aplicativo **firmaEC.**

La impresión física de este documento no tiene validez.

Fecha de emisión: 2025-04-02

WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ

Digitally signed by WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ
DN: cn=WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ, c=EC, l=QUITO, o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION-ECIBCE
Reason: I am the author of this document
Location: LNM INEN
Date: 2025-04-02 14:44:05:00

Calibrado por: Wilson Angulo Cruz
Técnico de Laboratorio

Firmado electrónicamente por:
SEBASTIAN CRISTOBAL VICENTE LAGUNA

Aprobado por: Sebastián Vicente Laguna
Responsable de División

Dirección: Autopista General Rumiñahui Puente Nº 5
Código postal: 170806 / Quito Ecuador
Teléfono: +593-2-3825960
www.normalizacion.gob.ec

Propietario: **METREXLAB EQUIPOS TECNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO**
Número de Certificado: **LNM-F-2025-14**
Equipo/Instrumento de Medida: **CELDA DE CARGA**
Fecha de Calibración: **2025-03-21**

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA: La incertidumbre de medida obtenida equivale al doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo de confianza de aproximadamente el 95 % asumiendo una distribución normal, y se la estimó de acuerdo a la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones (GUM) publicada por la ISO.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO: Procedimiento LNM PC F 01 "Procedimiento de calibración de máquinas de ensayos uniaxiales", basado en la Norma Internacional ISO 7500-1

INTERVALO DE CALIBRACIÓN: **DESDE 20 kN HASTA 200 kN** **COMPRESION**
Rango: 200 kN **División de Escala:** 0,023 kN

CONDICIONES AMBIENTALES:

T_o (°C)	T_f (°C)
22,00	19,90

PATRONES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

Celda de Carga
Marca: HBM **Serie:** 142530042 **Certificado:** 33756 DKD-K-00101

Amplificador MGCplus; ML38B
Marca: HBM **Serie:** 801128372 **Certificado:** 24944 DKD-K-00101

TABLA DE CALIBRACIÓN EN UNIDADES DEL INSTRUMENTO

Fuerza Indicada kN	Fuerza Verdadera Aplicada					Error kN	U k=2 kN	U k=2 %
	1ª serie kN	2ª serie kN	3ª serie kN	4ª serie kN	Promedio kN			
0,000	0,000	0,000	0,000	********	0,000	0,000	********	*********
20,000	20,177	20,212	20,204	********	20,197	-0,197	0,026	0,13
40,000	40,423	40,424	40,403	********	40,417	-0,417	0,023	0,056
60,000	60,523	60,532	60,572	********	60,542	-0,542	0,037	0,061
80,000	80,635	80,653	80,712	********	80,667	-0,667	0,053	0,066
100,000	100,796	100,808	100,843	********	100,816	-0,816	0,041	0,041
120,000	120,835	120,869	120,889	********	120,865	-0,865	0,047	0,039
140,000	140,957	140,970	141,008	********	140,978	-0,978	0,050	0,035
160,000	161,061	161,095	161,119	********	161,091	-1,091	0,056	0,035
180,000	181,077	181,145	181,181	********	181,135	-1,135	0,078	0,043
200,000	201,204	201,254	201,308	********	201,255	-1,255	0,081	0,040

TABLA DE PARÁMETROS RELATIVOS SEGÚN LA NORMA ISO 7500-1

Fuerza Indicada kN	Exactitud *q (%)*	Repetibi. *b (%)*	Reversibili. *v (%)*	Cero *f0 (%)*	Resolución relativa *a (%)*	Clase de exactitud
20,000	0,98	0,17	******	0,00	0,11	No Aplica
40,000	1,03	0,05	******	0,00	0,06	No Aplica
60,000	0,90	0,08	******	0,00	0,04	No Aplica
80,000	0,83	0,10	******	0,00	0,03	No Aplica
100,000	0,81	0,05	******	0,00	0,02	No Aplica
120,000	0,72	0,04	******	0,00	0,02	No Aplica
140,000	0,69	0,04	******	0,00	0,02	No Aplica
160,000	0,68	0,04	******	0,00	0,01	No Aplica
180,000	0,63	0,06	******	0,00	0,01	No Aplica
200,000	0,62	0,05	******	0,00	0,01	No Aplica

*** Fin del Documento ***

Dirección: Autopista General Rumiñahui Puente Nº 5
Código postal: 170806 / Quito Ecuador
Teléfono: +593-2-3825960
www.normalizacion.gob.ec

Servicio Ecuatoriano de Normalización

República del Ecuador

LABORATORIO NACIONAL DE METROLOGÍA - LNM

Certificado de Calibración

Laboratorio de Fuerza

Número de Certificado: **LNM-F-2025-15** **Número de solicitud:** 10.2025.0171.M

Fecha de Calibración: 2025-03-27

Equipo/Instrumento de Medida: **CELDA DE CARGA**

Dispositivo de lectura: DIGITAL

Marca: MATEST

Modelo o Tipo: C140-08

Serie: C140-08/AI/0006 // 18-26815

Intervalo de Calibración: DESDE 300 kN HASTA 3 000 kN COMPRESION

Código de Identificación: CELDA 1

Propietario: **METREXLAB EQUIPOS TECNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO**

Dirección: Av. Eloy Alfaro N44-349. D.M.QUITO - PICHINCHA

Observaciones: NINGUNA

El Servicio Ecuatoriano de Normalización, realizó en el LNM, la calibración del instrumento arriba descrito, utilizando Patrones de Referencia trazables a la unidad de Fuerza del Sistema Internacional de Unidades (SI) al Patrón Nacional, pertenecientes al Laboratorio Nacional de Metrología.

La calibración fue realizada bajo un Sistema de Gestión de la Calidad conforme con la norma internacional ISO/IEC 17025:2017.

El Laboratorio Nacional de Metrología LNM-INEN guarda la total confidencialidad de la información proporcionada por el cliente en todo el proceso de calibración y medición.

Los resultados, incertidumbres y condiciones en que se realizó la calibración del equipo/instrumento de medida arriba descrito, se exponen en las páginas siguientes y son parte del presente documento que certifica los valores presentados

El LNM no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento calibrado.

El tiempo de validez de los resultados contenidos en este Certificado, depende tanto de las características del equipo/instrumento de medida como de las prácticas de manejo y uso.

El usuario está obligado a tener el equipo/instrumento de medida recalibrado en los intervalos analizados para su control apropiado; así como establecer la nueva fecha de calibración.

Este documento no significa certificación de calidad, no constituye un certificado de aptitud para el uso del equipo/instrumento y no debe ser utilizado con fines publicitarios.

Prohibida su reproducción parcial; la reproducción total como copias certificadas deberá realizarse con la autorización escrita de la Dirección Ejecutiva del INEN.

El presente certificado es emitido electrónicamente y puede ser validado mediante el aplicativo **firmaEC.**

La impresión física de este documento no tiene validez.

Fecha de emisión: 2025-04-02

WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ

Digitally signed by WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ
DN: cn=WILSON GUILLERMO ANGULO CRUZ c=EC l=QUITO o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION-ECIBCE
Reason: I am the author of this document
Location: LNM INEN
Date: 2025-04-02 15:07-05:00

Firmado electrónicamente por:
SEBASTIAN CRISTOBAL VICENTE LAGUNA

Calibrado por: Wilson Angulo Cruz
Técnico de Laboratorio

Aprobado por: Sebastián Vicente Laguna
Responsable de División

Dirección: Autopista General Rumiñahui Puente Nº 5
Código postal: 170806 / Quito Ecuador
Teléfono: +593-2-3825960
www.normalizacion.gob.ec

Propietario: METREXLAB EQUIPOS TECNICOS Y SERVICIO ESPECIALIZADO
Número de Certificado: LNM-F-2025-15
Equipo/Instrumento de Medida: CELDA DE CARGA
Fecha de Calibración: 2025-03-27

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA: La incertidumbre de medida obtenida equivale al doble de la incertidumbre combinada, es decir cubre un intervalo de confianza de aproximadamente el 95 % asumiendo una distribución normal, y se la estimó de acuerdo a la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en las Mediciones (GUM) publicada por la ISO.

PROCEDIMIENTO UTILIZADO: Procedimiento LNM PC F 01 "Procedimiento de calibración de máquinas de ensayos uniaxiales", basado en la Norma Internacional ISO 7500-1

INTERVALO DE CALIBRACIÓN: **DESDE 300 kN HASTA 3 000 kN** **COMPRESION**
Rango: 3 000 kN **División de Escala:** 0,02 kN

CONDICIONES AMBIENTALES:

T_o (°C)	T_f (°C)
20,90	20,90

PATRONES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

Celda de Carga
Marca: HBM **Serie:** 00284RUT **Certificado:** 12636 PTB 18

Amplificador MGCplus; ML38B
Marca: HBM **Serie:** 801128372 **Certificado:** 24944 DKD-K-00101

TABLA DE CALIBRACIÓN EN UNIDADES DEL INSTRUMENTO

Fuerza Indicada kN	Fuerza Verdadera Aplicada					Error kN	U k=2 kN	U k=2 %
	1ª serie kN	2ª serie kN	3ª serie kN	4ª serie kN	Promedio kN			
0,00	0,00	0,00	0,00	********	0,00	0,00	********	*********
300,00	298,74	298,67	298,66	********	298,69	1,31	0,19	0,062
600,00	598,31	598,24	597,94	********	598,16	1,84	0,42	0,070
900,00	897,77	897,62	897,49	********	897,62	2,38	0,55	0,061
1 200,00	1 197,33	1 197,08	1 196,98	********	1 197,13	2,87	0,73	0,061
1 500,00	1 496,86	1 496,56	1 496,37	********	1 496,60	3,40	0,91	0,061
1 800,00	1 796,29	1 796,08	1 795,84	********	1 796,07	3,93	1,08	0,060
2 100,00	2 095,67	2 095,36	2 095,17	********	2 095,40	4,60	1,25	0,060
2 400,00	2 395,05	2 394,79	2 394,52	********	2 394,78	5,22	1,42	0,059
2 700,00	2 694,34	2 693,93	2 693,71	********	2 693,99	6,01	1,61	0,060
3 000,00	2 993,73	2 993,34	2 993,07	********	2 993,38	6,62	1,78	0,059

TABLA DE PARÁMETROS RELATIVOS SEGÚN LA NORMA ISO 7500-1

Fuerza Indicada kN	Exactitud *q (%)*	Repetibi. *b (%)*	Reversibili. *v (%)*	Cero *f0 (%)*	Resolución relativa *a (%)*	Clase de exactitud
300,00	0,44	0,03	******	0,00	0,01	No Aplica
600,00	0,31	0,06	******	0,00	0,00	No Aplica
900,00	0,26	0,03	******	0,00	0,00	No Aplica
1 200,00	0,24	0,03	******	0,00	0,00	No Aplica
1 500,00	0,23	0,03	******	0,00	0,00	No Aplica
1 800,00	0,22	0,03	******	0,00	0,00	No Aplica
2 100,00	0,22	0,02	******	0,00	0,00	No Aplica
2 400,00	0,22	0,02	******	0,00	0,00	No Aplica
2 700,00	0,22	0,02	******	0,00	0,00	No Aplica
3 000,00	0,22	0,02	******	0,00	0,00	No Aplica

*** Fin del Documento ***

Dirección: Autopista General Rumiñahui Puente Nº 5
Código postal: 170806 / Quito Ecuador
Teléfono: +593-2-3825960
www.normalizacion.gob.ec

Firmado electrónicamente por:
EVELYN PRISCILLA DYER HINOJOSA
Validar únicamente con FirmaEC

Firmado electrónicamente por:
HUGO RENE LUNA PENAFIEL
Validar únicamente con FirmaEC