

INFORME DE CALIBRACIÓN

NÚMERO: D020-23

SOLICITANTE: DIRIMPEX SAS

DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE: Calle 18A No 68D - 80 Bogotá

LUGAR DE CALIBRACIÓN: Calle 18A No 68D - 80 Bogotá

EQUIPO: Densímetro Nuclear

FABRICANTE: Troxler

MODELO: 3430

NÚMERO DE SERIE: 69314

FECHA DE CALIBRACIÓN: 12/05/2023

FECHA DE EMISIÓN: 12/05/2023

NÚMERO DE PÁGINAS CON ANEXOS: 4

OBSERVACIONES:


Revisado por:
ING CAMILO APOLINAR
OPR

* Este certificado (informe/reporte) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.
No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, con autorización previa y por escrito del laboratorio de DIRIMPEX S.A.S

Principal y Metrología: Calle 18A No 68D - 80 Bogotá PBX: (+57) (1) 482 40 02
metrologia@dirimpex.com

CONDICIONES AMBIENTALES DE CALIBRACIÓN

Temperatura Mínima (°C) :	20	Temperatura Máxima (°C):	19
Humedad Relativa Mínima(%) :	58	Humedad Relativa Máxima (%) :	61

CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN DE CALIBRACIÓN

Material	:	Magnesio	Magnesio Polilaminado
Marca	:	Troxler	Troxler
N° de parte	:	107102	102150
Serie	:	302	193
Valor nominal (kg/m³)	:	1773,4	595,4
Certificado de calibración	:	1341 ZC (SIGMA)	
Incertidumbre de medición	:	11,0 kg/m³	

TRAZABILIDAD

Dirimpex asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados por SIGMA Laboratorios de Metrología.

El laboratorio de Metrología declara que las calibraciones realizadas son trazables con el Sistema Internacional de Unidades (SI), cumpliendo la jerarquía de trazabilidad internacional.

Características de verificación

Método: Comparación directa (cuando el TOE realiza la toma de lecturas deslizando la barra en cada profundidad del bloque patrón), comparando las lecturas del densímetro contra los valores de los bloques patrón.

Tiempo: (4 minutos para cada conteo), en cada profundidad.

TASA DE DOSIS. (mrem/h)

Lado.	Con Capsula	Sin Capsula.
Frontal	4	12
Posterior	4	12
Lateral derecho	2	6
Lateral izquierdo	0,4	8
Superior	4	12
Inferior	NA	6

De acuerdo a anteriores valores, el equipo presenta valores de emisiones normales de acuerdo a especificaciones del fabricante < 30 mrem / hora en superficie. (0 cm)

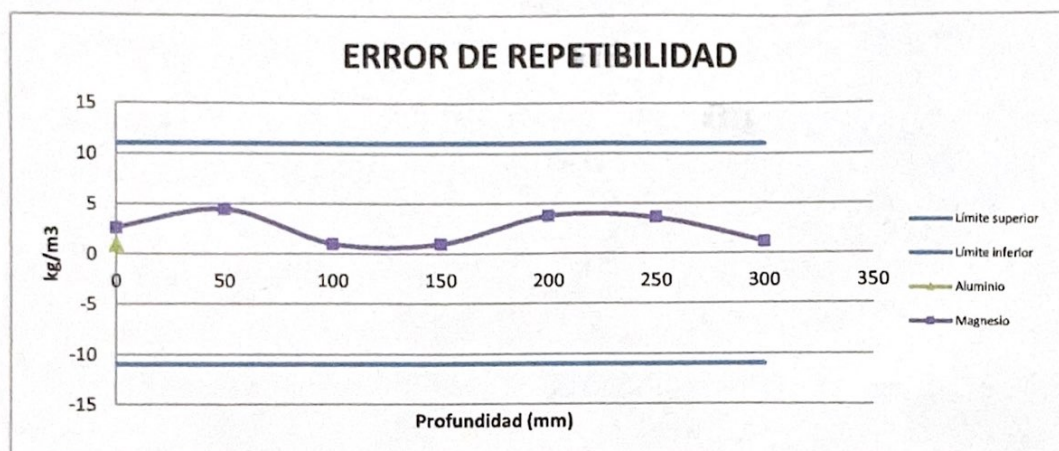
Las lecturas son tomadas con medidor portátil Gaiger Muller, con tres escalas y rango de medición de 0,1 – 100 mrem /hora.

* Este certificado (informe/reporte) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.

No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, con autorización previa y por escrito del laboratorio de DIRIMPEX S.A.S

3 de 4

Profundidad [mm]	Lecturas en bloque de Mg [kg/m³]			Promedio kg/m³	(b) kg/m³	(q) kg/m³	Uexp ± kg/m³
	1a. lectura	2a. lectura	3a. lectura				
Retrodis.	1765	1770	1769	1768	2,6	-5,4	12,71
50	1771	1780	1776	1776	4,5	2,3	12,72
100	1780	1778	1779	1779	1,0	5,6	12,73
150	1771	1772	1770	1771	1,0	-2,4	12,71
200	1770	1764	1771	1768	3,8	-5,1	12,71
250	1780	1782	1775	1779	3,6	5,6	12,73
300	1771	1773	1773	1772	1,2	-1,1	12,72



INFORMATIVO

Profundidad [mm]	Lecturas en bloque de Mg polilaminado [kg/m³]			Promedio kg/m³	(b) kg/m³	(q) kg/m³	Uexp ± kg/m³
	1a. lectura	2a. lectura	3a. lectura				
Retrodis.	600	600	601	600,3	0,6	4,9	2,71
50	581	589	591	587,0	5,3	-8,4	2,67
100	603	598	599	600,0	2,6	4,6	2,71
150	601	600	597	599,3	2,1	3,9	2,70
200	593	595	599	595,7	3,1	0,3	2,69
250	597	601	603	600,3	3,1	4,9	2,71
300	589	590	594	591,0	2,6	-4,4	2,68

(b) Exactitud del promedio de las lecturas arrojadas por el equipo al momento de calibración.

(q) Repetibilidad del promedio de las lecturas al momento de calibración sobre los bloques patrón.

Uexp. Incertidumbre expandida.

* Este certificado (informe/reporte) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.

No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, con autorización previa y por escrito del laboratorio de DIRIMPEX S.A.S

PRUEBA ESTADÍSTICA

No. Lectura	DS	HS	e (D)	e (H)	e2 (D)	e2 (H)
1	2304,0	664,0	20,85	1,15	434,72	1,32
2	2293,0	657,0	9,85	-5,85	97,02	34,22
3	2288,0	656,0	4,85	-6,85	23,52	46,92
4	2269,0	664,0	-14,15	1,15	200,22	1,32
5	2277,0	676,0	-6,15	13,15	37,82	172,92
6	2280,0	662,0	-3,15	-0,85	9,92	0,72
7	2213,0	664,0	-70,15	1,15	4921,02	1,32
8	2285,0	668,0	1,85	5,15	3,42	26,52
9	2280,0	662,0	-3,15	-0,85	9,92	0,72
10	2279,0	658,0	-4,15	-4,85	17,22	23,52
11	2292,0	658,0	8,85	-4,85	78,32	23,52
12	2282,0	657,0	-1,15	-5,85	1,32	34,22
13	2293,0	659,0	9,85	-3,85	97,02	14,82
14	2270,0	669,0	-13,15	6,15	172,92	37,82
15	2306,0	665,0	22,85	2,15	522,12	4,62
16	2292,0	659,0	8,85	-3,85	78,32	14,82
17	2278,0	671,0	-5,15	8,15	26,52	66,42
18	2273,0	660,0	-10,15	-2,85	103,02	8,12
19	2305,0	662,0	21,85	-0,85	477,42	0,72
20	2304,0	666,0	20,85	3,15	434,72	9,92
Sumatoria	45663,00	13257,00	0,00	0,000	7746,55	524,55
Promedio	2283,15	662,85	0,00	0,000	387,33	26,23

 Raíz cuadrada del promedio
 Desviación standar
 Radio

 47,78
 20,19
 0,423

 25,75
 5,25
 0,204

VALOR DE REFERENCIA PARA PROYECCIÓN DE CONTEO ESTÁNDAR.

Valor de referencia:

2283,2

Valor de referencia

662,9

 PROYECCIÓN DEL CONTEO ESTÁNDAR.
 DENSIDAD.

	Limite superior	Limite inferior
12/05/2023	2306	2261
12/06/2023	2301	2256
12/07/2023	2297	2252
12/08/2023	2292	2247
12/09/2023	2288	2243
12/10/2023	2283	2238
12/11/2023	2278	2234
12/12/2023	2274	2229
12/01/2024	2269	2225
12/02/2024	2265	2220
12/03/2024	2260	2216
12/04/2024	2256	2211
12/05/2024	2251	2207

LECTURAS CONTEOS ESTÁNDAR

1	2	3	4	Promedio conteo estándar
2174	2168	2169	2173	2171
680	679	682	686	682

Los límites del conteo estándar están dados por la fórmula:

$$|N_s - N_o| \leq 2,0 \sqrt{\frac{N_o}{F}}$$

donde:

 N_s= Valor de conteo de estandarización.

 N_o= Valor medio de los últimos cuatro valores de N_s previamente obtenidos.

F= Valor de cualquier preescala. (1)

* Este certificado (informe/reporte) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas.

No podrá ser reproducido, excepto en su totalidad, con autorización previa y por escrito del laboratorio de DIRIMPEX S.A.S

Principal y Metrología: Calle 18A No 68D - 80 BogotáPBX: (+57) (1) 482 40 02

metrologia@dirimpex.com