CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_149

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	9-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	9-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K1+515,00	K1+573,00	K1+629,00	K1+687,00	K1+744,00	K1+785,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**IZQ**	**DER**	**DER**	**DER**	**DER**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	5479,06	5464,82	5449,86	5436,32	5420,65	5407,83
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	1869,26	1808,29	1803,68	1830,33	1835,71	1753,00
(3) **Peso arena usada**	g.	3609,81	3656,53	3646,17	3606,00	3584,94	3654,83
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1997,81	2044,53	2034,17	1994,00	1972,94	2042,83
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1368,36	1400,36	1393,27	1365,75	1351,33	1399,20
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2675,79	2730,37	2731,11	2661,95	2650,17	2757,66
(9) **% de humedad**	%	9,02	8,87	9,14	8,94	8,94	9,18
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2454,40	2507,92	2502,39	2443,50	2432,69	2525,79
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,79	1,79	1,80	1,79	1,80	1,81
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	111,98	111,80	112,12	111,69	112,38	112,69
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,59	90,45	90,71	90,36	90,92	91,17

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,70 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_150

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	10-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	10-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K1+797,00	K1+854,00	K1+896,00	K1+952,00	K2+009,00	K2+066,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**DER**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	5413,24	5402,52	5391,21	5381,09	5368,58	5353,70
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	1955,41	1905,78	1906,53	1948,74	1893,91	1895,64
(3) **Peso arena usada**	g.	3457,83	3496,74	3484,68	3432,34	3474,67	3458,05
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1845,83	1884,74	1872,68	1820,34	1862,67	1846,05
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1264,27	1290,92	1282,66	1246,81	1275,80	1264,42
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2505,46	2497,98	2509,68	2443,66	2484,34	2507,30
(9) **% de humedad**	%	8,91	8,83	9,00	9,04	8,96	9,06
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2300,49	2295,31	2302,46	2241,07	2280,04	2299,01
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,82	1,78	1,80	1,80	1,79	1,82
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	113,60	111,00	112,06	112,21	111,57	113,51
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	91,90	89,80	90,66	90,78	90,26	91,83

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,87 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS,
VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_151

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	11-mar-26	**APIQUE Nº.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	11-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K2+077,00	K2+122,00	K2+178,00	K2+222,00	K2+265,00	K2+348,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**IZQ**	**DER**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**	**DER**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	5353,70	5311,29	5278,53	5243,84	5205,29	6400,00
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	1760,74	1701,02	1668,37	1645,86	1621,22	2834,67
(3) **Peso arena usada**	g.	3592,96	3610,27	3610,16	3597,98	3584,07	3565,33
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1980,96	1998,27	1998,16	1985,98	1972,07	1953,33
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1356,82	1368,68	1368,60	1360,26	1350,73	1337,90
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2656,79	2660,46	2715,15	2649,10	2647,48	2627,68
(9) **% de humedad**	%	8,95	9,02	9,17	8,96	8,83	8,98
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2438,54	2440,34	2487,08	2431,26	2432,68	2411,16
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,80	1,78	1,82	1,79	1,80	1,80
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	112,20	111,31	113,45	111,58	112,43	112,51
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,77	90,05	91,78	90,27	90,96	91,02

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,81 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_152

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	12-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	12-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K2+362,00	K2+420,00	K2+476,00	K2+519,00	K2+562,00	K2+629,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**DER**	**DER**	**DER**	**IZQ**	**DER**	**DER**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	6355,20	6319,55	6275,51	6235,66	6189,52	6145,48
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	3053,97	2998,82	3005,63	2892,87	2852,25	2880,36
(3) **Peso arena usada**	g.	3301,23	3320,73	3269,87	3342,79	3337,27	3265,11
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1689,23	1708,73	1657,87	1730,79	1725,27	1653,11
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1157,01	1170,36	1135,53	1185,47	1181,69	1132,27
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2286,40	2286,62	2213,72	2305,70	2314,12	2212,04
(9) **% de humedad**	%	8,85	9,07	9,00	9,00	8,83	9,05
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2100,51	2096,47	2030,93	2115,32	2126,36	2028,47
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,82	1,79	1,79	1,78	1,80	1,79
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	113,34	111,83	111,65	111,39	112,33	111,84
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	91,69	90,47	90,33	90,12	90,88	90,48

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,66 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS,
VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_153

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	13-mar-26	**APIQUE Nº.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	13-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K2+643,00	K2+700,00	K2+756,00	K2+799,00	K2+841,00	K2+898,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**DER**	**IZQ**	**DER**	**DER**	**IZQ**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	6120,90	6095,31	6067,03	6041,45	6017,21	5986,24
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2513,84	2451,40	2479,05	2415,33	2383,62	2358,36
(3) **Peso arena usada**	g.	3607,06	3643,91	3587,98	3626,11	3633,59	3627,88
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1995,06	2031,91	1975,98	2014,11	2021,59	2015,88
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1366,48	1391,72	1353,41	1379,53	1384,65	1380,74
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2666,67	2728,97	2651,28	2724,05	2743,46	2684,89
(9) **% de humedad**	%	8,87	9,20	8,83	9,10	9,03	8,77
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2449,41	2499,06	2436,16	2496,84	2516,25	2468,41
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,79	1,80	1,80	1,81	1,82	1,79
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	111,90	112,10	112,37	112,99	113,45	111,61
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,53	90,69	90,91	91,41	91,78	90,29

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,94 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_154

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	14-mar-26	**APIQUE Nº.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	14-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	2

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K2+913,00	K2+954,50	K2+994,00			
Costado	**IZQ/CL/DER**	**CL**	**DER**	**IZQ**			
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	5968,28	5956,34	5942,61			
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2659,31	2677,17	2674,54			
(3) **Peso arena usada**	g.	3308,97	3279,17	3268,08			
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00			
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1696,97	1667,17	1656,08			
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46			
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1162,31	1141,90	1134,30			
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2266,76	2262,31	2215,61			
(9) **% de humedad**	%	9,04	9,14	8,79			
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2078,83	2072,85	2036,59			
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,79	1,82	1,80			
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	111,65	113,32	112,09			
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98			
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,33	91,68	90,68			

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,90 %**	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_155

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	16-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	16-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	2

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K3+005,00	K3+049,00	K3+091,00	K3+136,00	K3+194,00	K3+274,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**DER**	**DER**	**DER**	**IZQ**	**DER**	**DER**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	5914,50	5868,25	5811,12	5762,15	5707,73	5642,44
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2513,97	2430,74	2444,13	2361,06	2336,52	2271,08
(3) **Peso arena usada**	g.	3400,53	3437,51	3366,99	3401,08	3371,21	3371,36
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1788,53	1825,51	1754,99	1789,08	1759,21	1759,36
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1225,02	1250,35	1202,05	1225,40	1204,94	1205,04
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2406,50	2446,41	2334,61	2416,97	2357,31	2346,63
(9) **% de humedad**	%	8,92	9,13	8,82	9,18	8,89	9,23
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2209,42	2241,74	2145,39	2213,75	2164,86	2148,34
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,80	1,79	1,78	1,81	1,80	1,78
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	112,59	111,93	111,42	112,78	112,16	111,30
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	91,09	90,55	90,14	91,24	90,74	90,04

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,63 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS,
VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_156

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	17-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	17-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K3+285,00	K3+341,00	K3+384,00	K3+426,00	K3+484,00	K3+558,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**CL**	**DER**	**DER**	**IZQ**	**DER**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	6517,43	6482,95	6448,47	6416,99	6382,51	6367,52
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	3424,74	3364,14	3382,05	3325,19	3304,82	3281,80
(3) **Peso arena usada**	g.	3092,69	3118,81	3066,42	3091,80	3077,69	3085,72
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1480,69	1506,81	1454,42	1479,80	1465,69	1473,72
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1014,17	1032,06	996,18	1013,56	1003,90	1009,40
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	1994,86	2038,42	1932,51	2013,30	1946,30	2000,18
(9) **% de humedad**	%	9,00	8,90	9,08	9,14	8,82	9,22
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	1830,14	1871,83	1771,64	1844,70	1788,55	1831,33
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,80	1,81	1,78	1,82	1,78	1,81
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	112,66	113,22	111,02	113,62	111,22	113,26
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	91,14	91,60	89,82	91,92	89,98	91,63

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**91,02 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_157

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	18-mar-26	**APIQUE Nº.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	18-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K3+572,00	K3+630,00	K3+687,00	K3+731,00	K3+773,00	K3+842,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**DER**	**IZQ**	**IZQ**	**DER**	**DER**	**DER**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	6433,12	6373,94	6308,83	6246,69	6193,42	6137,20
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	3070,40	3053,40	2983,19	2856,64	2867,02	2808,56
(3) **Peso arena usada**	g.	3362,72	3320,54	3325,65	3390,05	3326,41	3328,64
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1750,72	1708,54	1713,65	1778,05	1714,41	1716,64
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1199,12	1170,23	1173,73	1217,84	1174,25	1175,78
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2382,07	2291,93	2293,27	2421,24	2303,39	2331,96
(9) **% de humedad**	%	9,16	9,07	9,23	9,19	8,82	9,08
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2182,18	2101,34	2099,49	2217,45	2116,69	2137,84
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,82	1,80	1,79	1,82	1,80	1,82
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	113,61	112,10	111,67	113,67	112,53	113,51
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	91,91	90,69	90,34	91,96	91,04	91,83

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**91,30 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO Y°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS,
VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_158

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	19-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	19-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K3+857,00	K3+915,00	K3+973,00	K4+018,00	K4+073,00	K4+124,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**CL**	**IZQ**	**DER**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	6405,52	6387,84	6370,93	6357,09	6341,72	6328,65
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2861,69	2854,52	2791,24	2839,09	2762,53	2738,73
(3) **Peso arena usada**	g.	3543,83	3533,32	3579,69	3518,00	3579,19	3589,92
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1931,83	1921,32	1967,69	1906,00	1967,19	1977,92
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1323,17	1315,97	1347,73	1305,48	1347,39	1354,74
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2591,28	2575,05	2640,97	2581,13	2663,85	2692,15
(9) **% de humedad**	%	8,93	9,02	8,84	9,18	9,21	9,21
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2378,85	2362,00	2426,47	2364,10	2439,20	2465,11
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,80	1,79	1,80	1,81	1,81	1,82
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	112,24	112,05	112,40	113,05	113,01	113,60
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,80	90,65	90,93	91,46	91,43	91,90

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**91,20 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS,
VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_159

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	20-mar-26	**APIQUE Nº.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	20-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K4+136,00	K4+178,00	K4+235,00	K4+278,00	K4+334,00	K4+402,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**DER**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**	**DER**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	6284,35	6259,47	6235,96	6206,93	6177,90	6146,10
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2864,16	2811,14	2853,01	2825,10	2747,83	2701,80
(3) **Peso arena usada**	g.	3420,20	3448,33	3382,95	3381,83	3430,07	3444,30
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1808,20	1836,33	1770,95	1769,83	1818,07	1832,30
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1238,49	1257,76	1212,98	1212,21	1245,25	1255,00
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2412,70	2449,07	2394,31	2397,64	2458,13	2482,26
(9) **% de humedad**	%	9,03	9,22	8,87	8,96	9,09	9,09
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2212,87	2242,32	2199,24	2200,48	2253,31	2275,42
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,79	1,78	1,81	1,82	1,81	1,81
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	111,54	111,30	113,19	113,32	112,96	113,19
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,24	90,04	91,57	91,68	91,39	91,57
Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**91,08 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_160

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	21-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	21-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K4+415,00	K4+459,00	K4+502,00	K4+557,00	K4+601,00	K4+688,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**CL**	**DER**	**DER**	**DER**	**DER**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	6133,81	6084,80	6021,37	5969,48	5906,06	5845,52
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2706,98	2696,15	2624,58	2555,88	2451,29	2383,49
(3) **Peso arena usada**	g.	3426,82	3388,64	3396,79	3413,60	3454,77	3462,02
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1814,82	1776,64	1784,79	1801,60	1842,77	1850,02
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1243,03	1216,88	1222,46	1233,97	1262,17	1267,14
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2423,88	2355,66	2387,46	2427,92	2479,63	2468,99
(9) **% de humedad**	%	9,22	8,91	8,93	8,77	9,19	9,16
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2219,26	2162,94	2191,74	2232,16	2270,93	2261,81
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,79	1,78	1,79	1,81	1,80	1,78
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	111,46	110,96	111,93	112,93	112,32	111,43
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,17	89,77	90,55	91,36	90,87	90,15

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,48 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_161

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	22-mar-26	**APIQUE N°.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	22-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K4+699,00	K4+742,00	K4+797,00	K4+855,00	K4+897,00	K4+973,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**CL**	**IZQ**	**DER**	**DER**	**IZQ**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	5810,44	5765,99	5708,47	5653,56	5606,50	5548,97
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2441,71	2377,86	2368,21	2289,42	2199,21	2214,25
(3) **Peso arena usada**	g.	3368,73	3388,13	3340,26	3364,15	3407,29	3334,73
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1756,73	1776,13	1728,26	1752,15	1795,29	1722,73
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	1203,24	1216,53	1183,74	1200,10	1229,65	1179,95
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	2358,57	2365,53	2322,60	2336,72	2435,72	2311,60
(9) **% de humedad**	%	9,03	9,07	8,86	8,83	9,18	9,10
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	2163,23	2168,82	2133,57	2147,13	2230,92	2118,79
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,80	1,78	1,80	1,79	1,81	1,80
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	112,24	111,30	112,52	111,69	113,26	112,10
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	90,80	90,04	91,03	90,36	91,63	90,69
Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,76 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO Y°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

CIVICAP S.A.S

NIT: 901985589-0

CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS, VALLEDUPAR. civicap@hotmail.com 312.582.19.24

PESO UNITARIO EN EL TERRENO MÉTODO DEL CONO DE ARENA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES		
NORMA INVIAS O EQUIVALENTE	CÓDIGO	VERSIÓN
INV E-161	E-DENS	202404_1

CONSECUTIVO No RVN_DENS_162

NOMBRE DEL CLIENTE:	RED VIAL DEL NORTE	**LOCALIZACIÓN:**	SUB RASANTE NAT.
OBRA Y LOCALIZACIÓN:	MEJORAMIENTO DE LA RED VIAL RURAL Y URBANA EN LA SUBREGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CESAR	**COLOR:**	MARRON CLARO
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:	23-mar-26	**APIQUE Nº.:**	
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO:	23-mar-26	**TRAMO:**	TOCAIMO
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	TERRAPLÉN CIMIENTO	**ESPESOR/CAPA:**	1

MUESTRA No.		1	2	3	4	5	6
Abscisa		K4+988,00	K5+043,00	K5+085,00	K5+130,00	K5+173,00	K5+254,00
Costado	**IZQ/CL/DER**	**CL**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**	**IZQ**
(1) **Peso frasco + arena inicial**	g.	5521,23	5475,51	5441,72	5403,96	5360,23	5322,46
(2) **Peso frasco + arena restante**	g.	2456,11	2443,97	2395,71	2340,81	2269,18	2222,62
(3) **Peso arena usada**	g.	3065,12	3031,54	3046,01	3063,15	3091,05	3099,84
(4) **Constante del cono**	g./cm³	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00	1612,00
(5) **Peso arena en el hueco**	g.	1453,12	1419,54	1434,01	1451,15	1479,05	1487,84
(6) **Densidad de la arena**	g./cm³	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
(7) **Volumen del hueco**	cm³	995,29	972,29	982,20	993,94	1013,05	1019,07
(8) **Peso humedo del material extraido**	g.	1932,27	1889,92	1931,06	1929,78	1980,05	1983,70
(9) **% de humedad**	%	9,14	9,20	9,08	9,05	8,92	9,09
(10) **Peso seco del material extraido**	g.	1770,45	1730,70	1770,31	1769,63	1817,89	1818,40
(11) **Densidad del material**	g./cm³	1,78	1,78	1,80	1,78	1,79	1,78
(12) **Densidad del material**	lb/pie³	111,05	111,12	112,52	111,15	112,03	111,39
(13) **Densidad maxima del laboratorio**	g./cm³	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
(14) **% de compactacion en el terreno**	%	89,84	89,90	91,03	89,92	90,63	90,12

Promedio de Compactación del Tramo *(Gm)*	**90,24 %**	☑	☑	☑	☑	☑	☑

OBSERVACIONES

Revisión de grado de compactación a suelo para proceso constructivo de MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE INVOLUCRANDO MATERIAL EXISTENTE. Se toma como referencia el valor de grado de compactacion para terraplenes obtenido en laboratorio

CUMPLE CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ELABORADO/REVISADO:

ANDREA CAROLINA GOEZ GAMEZ
INGENIERO PRODUCCIÓN
TP. 071037-0509484 CES

RECIBIDO/V°B°:

YAMIL ANTONIO VEGA CASTILLA
LABORATORISTA
POR EL CLIENTE

FIN DEL INFORME

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

CERTÍFICADO DE CALIBRACION
Certificate of Calibration

NUMERO: **F 0368**
Number

PÁGINAS: 1 de 4
Pages

INSTRUMENTO *Instrument*	:	**MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN**
FABRICANTE *Manufacturer*	:	**PINZUAR**
MODELO *Model*	:	**PC-42**
NÚMERO DE SERIE *Serial Number*	:	**428**
INTERVALO DE MEDICION *Measurement Range*	:	**20 kN a 1000 kN**
SOLICITANTE *Customer*	:	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN,CIUDAD *Address*	:	**CLL 4C # 19A-22, URBANIZACIÓN LAS MARIAS/VALLEDUPAR, CESAR.**
SITIO DE CALIBRACIÓN *Site calibration*	:	**LABORATORIO**
FECHA DE CALIBRACIÓN *Date of calibration*	:	**2025-09-04 (aaaa-mm-dd)**
FECHA DE EXPEDICIÓN *Date of Issue*	:	**2025-09-09 (aaaa-mm-dd)**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cuatro (4)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados

El presente certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita por parte del laboratorio que lo emite.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

FIRMAS AUTORIZADAS :
authorized signatures

Ing. JAIVER INDABURO M.
Jefe de Metrología
Aprobado por - Approbed By

NIT. 900.986.515-1

DEYANIRA DIAZ B.
Asistente Administrativa
Elaborado por - Elborated *By*

CERTIFICADO DE CALIBRACION
Certificate of Calibration

NUMERO: F 0368
Number

***MÉTODO DE MEDICIÓN** Method of measurement:* Fuerza Indicada Constante
***NORMA TÉCNICA** Standard :* NTC/ISO 7500-1: 2007-07-25
***INTERVALO CALIBRADO** Calibration Interval:* 100 kN 1000 kN

INDICADOR DEL INSTRUMENTO

***TIPO DE INDICACIÓN** (Type):* DIGITAL
***FABRICANTE** (Manufacter):* PINZUAR
***MODELO** (Model):* PC-42
***NÚMERO DE SERIE** (Serial Number):* 428

SENSOR DEL INSTRUMENTO

***FABRICANTE** (Manufacter) :* No porta
***MODELO** (Model):* No porta
***NÚMERO DE SERIE** (Serial Number):* No porta

VALORES OBTENIDOS DURANTE LA CALIBRACIÓN:

TOMA DE DATOS DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)

INDICACIÓN MÁQUINA DE ENSAYO (kN)	L1	L2	L3	L2´ (REVERSIBILIDAD)	L4 (ACCESORIOS)	% De Carga
100,0	99,80	99,90	99,90	-	-	10
200,0	199,80	199,90	199,80	-	-	20
300,0	299,60	299,96	299,90	-	-	30
400,0	399,90	399,60	398,90	-	-	40
500,0	499,70	499,90	499,90	-	-	50
600,0	599,80	599,70	598,80	-	-	60
700,0	699,75	699,60	699,40	-	-	70
800,0	799,90	799,80	799,60	-	-	80
900,0	899,40	898,90	898,80	-	-	90

CERTIFICADO DE CALIBRACION
Certificate of Calibration

NUMERO: **F 0368**
Number

PÁGINAS: **3** **de** **4**
Pages

RESULTADOS DE LA CALIBRACION

	Dirección de Carga:	COMPRESIÓN		Limite Inferior de la Escala del Instrumento:						20,00	kN		
	Tipo de Indicación:	DIGITAL								Resolución:	0,1	kN	
	Indicación del Instrumento			*Unidad: kN*			Errores Encontrado				*Unidad: %*		
Indicación del Instrumento a Calibrar	L1	L2	L3	L4	L2´	Promedio	a*	q*	b*	v*	Accesorios *	Incertidumbre expandida	k
100	99,8	99,9	99,9	-	-	99,9	0,10	0,13	0,10	-	-	1,5,E-01	2,0,E+00
200	199,8	199,9	199,8	-	-	199,8	0,05	0,08	0,05	-	-	1,4,E-01	2,0,E+00
300	299,6	300,0	299,9	-	-	299,8	0,03	0,06	0,12	-	-	1,6,E-01	2,0,E+00
400	399,9	399,6	398,9	-	-	399,5	0,03	0,13	0,25	-	-	2,0,E-01	2,0,E+00
500	499,7	499,9	499,9	-	-	499,8	0,02	0,03	0,04	-	-	1,4,E-01	2,0,E+00
600	599,8	599,7	598,8	-	-	599,4	0,02	0,09	0,17	-	-	1,7,E-01	2,0,E+00
700	699,8	699,6	699,4	-	-	699,6	0,01	0,06	0,05	-	-	1,4,E-01	2,0,E+00
800	799,9	799,8	799,6	-	-	799,8	0,01	0,03	0,04	-	-	1,4,E-01	2,0,E+00
900	899,4	898,9	898,8	-	-	899,0	0,01	0,11	0,07	-	-	1,4,E-01	2,0,E+00
Indicación residual de la maquina	0,0	0,0	0,0	-	-								

Notas: a*: Resolución Relativa (%), q*: Error relativo de Exactitud (%), b*: Error relativo de Repetibilidad (%), v*: Error relatvo de Reversibilidad (%),fo*: Error relativo de Cero (%)

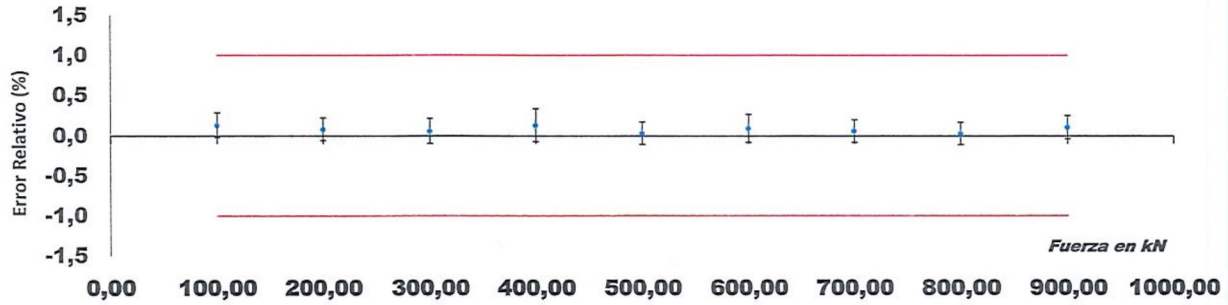
3. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACION (°C)

	L1	L2	L3	L4	L2´
T. Inicial	33,0	33,1	33,2	-	-
T. Final	33,1	33,2	33,3	-	-

MAXIMOS ERRORES ENCONTRADOS (Unidad % de la Lectura)

	a	q	b	v	f_o	Accesorios	Incertidumbre expandida	k
	0,10	0,1	0,25	-	0,00	-	0,20	2,00
NTC-ISO 7500-1:2007 Numeral:	6.2.1	6.5.1	6.5.2	6.4.8	6.4.5	6.4.6	Anexo D	

GRAFICOS DE ERROR CALCULADO



5. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida relativa referida en la tabla del numeral 1 es la incertidumbre combinada (método mínimos cuadrados) multiplicada por el k correspondiente de la misma tabla, esto ha sido determinado de acuerdo al anexo D de la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 7500-1:2007 y la NTC GTC 51:1997. El Factor de cobertura k para una distribución normal corresponde a una cobertura aproximada del 95%.
Resultado de la medición = Indicación de la maquina ± Incertidumbre expandida

CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

Según los máximos errores encontrados (Numeral 3) y de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-7500-1:2007-07-25, numeral 7, tabla 2, y la Incertidumbre expandida estimada, la maquina de ensayo se clasifica asi:

CARGA	RANGOS DE MEDICIÓN	DIRECCIÓN DE CARGA	CLASE DE PRECISIÓN
10% al 100%	100,0 a 1000,0 kN	COMPRESIÓN	1,0
20% al 100%	200,0 a 1000,0 kN	COMPRESIÓN	1,0

TRAZABILIDAD AL SISTEMA INTERNACIONAL

Patrón Utilizado: TRANSDUCTOR DE FUERZA CLF - 1 MN
Certificado No. 7337
Incertidumbre asociada (k=2): ± 0,1 %

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: F 0368
2. Si el instrumento de ensayo es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. La máquina de ensayo debe ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación del sistema eléctrico o mecánico ya que esto afecta la operación del sistema de medida.
4. **INGENIERIA Y CALIBRACIONES S.A.S.**, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para ser calibrado.

--FIN DEL CERTIFICADO--

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

CERTIFICADO DE CALIBRACION
Certificate of Calibration

NUMERO: **F 0379**
Number

PÁGINAS: **1 de 4**
Pages

INSTRUMENTO *Instrument*	:	**MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - MARSHALL / CBR**
FABRICANTE *Manufacturer*	:	**PINZUAR**
MODELO *Model*	:	**PS-25**
NÚMERO DE SERIE *Serial Number*	:	**278**
INTERVALO DE MEDICION: *Measurement Range*		**2 kN a 50 kN**
SOLICITANTE *Customer*	:	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN,CIUDAD *Address*	:	**CLL 4C # 19A-22, URB. LAS MASRIAS, VALLEDUPAR, CESAR.**
SITIO DE CALIBRACIÓN *Site calibration*	:	**LABORATORIO**
FECHA DE CALIBRACIÓN *Date of calibration*	:	**2025-09-04** **(aaaa-mm-dd)**
FECHA DE EXPEDICIÓN *Date of Issue*	:	**2025-09-09** **(aaaa-mm-dd)**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cuatro (4)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

El presente certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita por parte del laboratorio que lo emite.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

FIRMAS AUTORIZADAS :
authorized signatures

Ing. JAIVER INDABURO M.
Jefe de Metrología
Aprobado por - Approbed By

NIT. 900.966.515-1

DEYANIRA DIAZ B.
Asistente Administrativa
Elaborado por - Elborated *By*

CERTIFICADO DE CALIBRACION
Certificate of Calibration

NUMERO: **F 0379**
Number

PAGINAS: 2 de 4
Pages

***MÉTODO DE MEDICIÓN** Method of measurement:* **Fuerza Indicada Constante**
***NORMA TÉCNICA** Standard :* **NTC/ISO 7500-1: 2007-07-25**
***INTERVALO CALIBRADO** Calibration Interval:* **5 kN 50 kN**

INDICADOR DEL INSTRUMENTO

***TIPO DE INDICACIÓN** (Type):* **DIGITAL**
***FABRICANTE** (Manufacter):* **PINZUAR**
***MODELO** (Model):* **PS-25**
***NÚMERO DE SERIE** (Serial Number):* **278**

SENSOR DEL INSTRUMENTO

***FABRICANTE** (Manufacter) :* **TRUMAX**
***MODELO** (Model):* **SG-5t**
***NÚMERO DE SERIE** (Serial Number):* **BN246203**

VALORES OBTENIDOS DURANTE LA CALIBRACIÓN:

TOMA DE DATOS DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)

INDICACIÓN MÁQUINA DE ENSAYO (kN)	L1	L2	L3	L2´ (REVERSIBILIDAD)	L4 (ACCESORIOS)	% De Carga
5,000	5,006	5,005	5,018	-	-	10
10,000	10,010	10,026	10,030	-	-	20
15,000	15,004	15,054	15,048	-	-	30
20,000	20,000	20,020	20,030	-	-	40
25,000	24,991	24,995	24,990	-	-	50
30,000	29,998	29,999	29,997	-	-	60
35,000	35,001	35,126	35,105	-	-	70
40,000	40,003	40,144	40,120	-	-	80
45,000	45,029	45,162	45,135	-	-	90

CERTIFICADO DE CALIBRACION
Certificate of Calibration

NUMERO: **F 0379**
Number

PÁGINAS: **3** **de** **4**
Pages

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

	Dirección de Carga:	COMPRESIÓN				Limite Inferior de la Escala del Instrumento:			2,00	kN			
	Tipo de Indicación:	DIGITAL				Resolución:			0,01	kN			
	Indicación del Instrumento Patrón				*Unidad:* *kN*	Errores Encontrado *Unidad: %*							
Indicación del Instrumento a Calibrar	L1	L2	L3	L4	L2´	Promedio	a*	q*	b*	v*	Accesorios *	Incertidumbre expandida	k
5,00	5,01	5,01	5,02	-	-	5,01	0,20	-0,2	0,26	-	-	1,9,E-01	2,0,E+00
10,00	10,01	10,03	10,03	-	-	10,02	0,10	-0,2	0,20	-	-	1,5,E-01	2,0,E+00
15,00	15,00	15,05	15,05	-	-	15,04	0,07	-0,2	0,33	-	-	2,3,E-01	2,0,E+00
20,00	20,00	20,02	20,03	-	-	20,02	0,05	-0,1	0,15	-	-	1,2,E-01	2,0,E+00
25,00	24,99	25,00	24,99	-	-	24,99	0,04	0,0	0,02	-	-	8,7,E-02	2,0,E+00
30,00	30,00	30,00	30,00	-	-	30,00	0,03	0,0	0,01	-	-	8,6,E-02	2,0,E+00
35,00	35,00	35,13	35,11	-	-	35,08	0,03	-0,2	0,36	-	-	2,4,E-01	2,0,E+00
40,00	40,00	40,14	40,12	-	-	40,09	0,03	-0,2	0,35	-	-	2,3,E-01	2,0,E+00
45,00	45,03	45,16	45,14	-	-	45,11	0,02	-0,2	0,29	-	-	2,0,E-01	2,0,E+00
Indicación residual de la maquina	0,0	0,0	0,0	-	-								

Notas: a*: Resolución Relativa (%), q*: Error relativo de Exactitud (%), b*: Error relativo de Repetibilidad (%), v*: Error relatvo de Reversibilidad (%),fo*: Error relativo de Cero (%)

3. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACION (°C)

	L1	L2	L3	L4	L2´
T. Inicial	33,2	33,3	33,4	-	-
T. Final	33,3	33,4	33,5	-	-

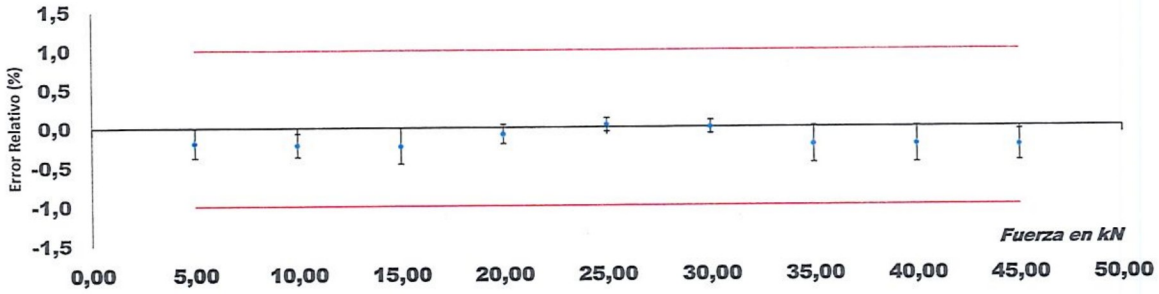
MAXIMOS ERRORES ENCONTRADOS (Unidad % de la Lectura)

	a	q	b	v	f_-	Accesorios	Incertidumbre expandida	k
	0,20	-0,24	0,36	-	0,00	-	0,24	2,00
NTC-ISO 7500-1:2007 Numeral:	6.2.1	6.5.1	6.5.2	6.4.8	6.4.5	6.4.6	Anexo D	

CERTIFICADO DE CALIBRACION
Certificate of Calibration

NUMERO: **F 0379**
Number

GRAFICOS DE ERROR CALCULADO



5. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida relativa referida en la tabla del numeral 1 es la incertidumbre combinada (método mínimos cuadrados) multiplicada por el k correspondiente de la misma tabla, esto ha sido determinado de acuerdo al anexo D de la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 7500-1:2007 y la NTC GTC 51:1997. El Factor de cobertura k para una distribución normal corresponde a una cobertura aproximada del 95%.
Resultado de la medición = Indicación de la maquina ± Incertidumbre expandida

CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

Según los máximos errores encontrados (Numeral 3) y de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-7500-1:2007-07-25, numeral 7, tabla 2, y la Incertidumbre expandida estimada, la maquina de ensayo se clasifica asi:

CARGA	RANGOS DE MEDICIÓN	DIRECCIÓN DE CARGA	CLASE DE PRECISIÓN
10% al 100%	5,0 a 50,0 kN	COMPRESIÓN	1,0
20% al 100%	10,0 a 50,0 kN	COMPRESIÓN	1,0

TRAZABILIDAD AL SISTEMA INTERNACIONAL

Patrón Utilizado: TRANSDUCTOR DE FUERZA KAL - 50 kN
Certificado No. 7338
Incertidumbre asociada (k=2): ± 0,07 %

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: **F 0379**
2. Si el instrumento de ensayo es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. La máquina de ensayo debe ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación del sistema eléctrico o mecánico ya que esto afecta la operación del sistema de medida.

4. **INGENIERIA Y CALIBRACIONES S.A.S.**, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para ser calibrado.

--FIN DEL CERTIFICADO--

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Calibracion No. L-0124

FECHA DE CALIBRACIÓN: **2025-09-04**
Date of calibration

MAGNITUD: *Magnitude*	:	**LONGITUD**
SOLICITANTE: *Customer*	:	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN: *Address*	:	**CLL 4C # 19A-22, URB . LAS MARIAS**
CIUDAD: *City*	:	**VALLEDUPAR, CESAR.**
INSTRUMENTO: *Instrument*	:	**COMPARADOR DE CARATULA ANALOGICO**
FABRICANTE: *Manufacturer*	:	**BAKER**
MODELO: *Model:*	:	**K08**
NÚMERO DE SERIE: *Serial number*	:	**DCH137**
INTERVALO DE MEDICION *Measurement Range*	:	**0 in A 1 in**
DIVISION DE ESCALA: *Division on a large scale*	:	**0,000394 in**
FECHA DE CALIBRACION: *Date of Calibration*	:	**2025-09-04**
FECHA DE EXPEDICION: *Date of Issue*	:	**2025-09-09**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: DOS (2)
Number of pages of this certificate and documents attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsability for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTORIZED SIGNATURE (S)

DEYANIRA DIAZ B.
ELABORADO
Elaborate

NIT. 900.966.515-1

Ing. JAIVER INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Certificado de Calibracion No. L-0124

1. METODO DE CALIBRACION:

El metodo utilizado en esta calibracion es por comparacion directa, el cual consiste en comparar las indicaciones del comparador con bloques patron. Basado en el documento DI-010 del Centro Español de Metrologia.
" Procedimiento para la calibracion de comparador, edicion digital 1"

2. CONDICIONES AMBIENTALES:

CONDICIONES INICIALES CONDICIONES FINALES	TEMPERATURA	34,8 °C 34,9 °C	HUMEDAD RELATIVA	49 % HR 49 % HR

3. TRAZABILIDAD:

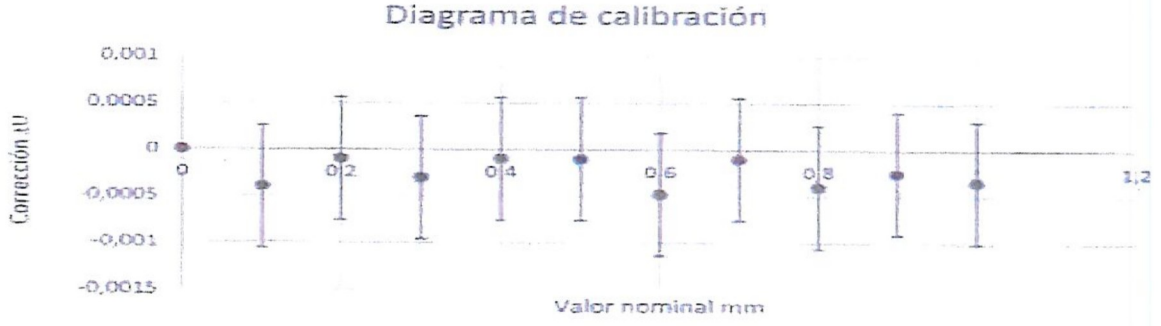
El laboratorio de temperatura de Ingecals S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones utilizados en estas mediciones a través de patrones nacionales e internacionales de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

3.1 IDENTIFICACION DE PATRONES.

DESCRIPCION	No. CERTIFICADO	FABRICANTE	MODELO	SERIE	RANGO
BLOQUES PATRON	LML-0108-17	N/P	N/P	A02010	1mm A 100 mm

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACION:

INDICACION DEL PATRON	INDICACION DEL INSTRUMENTO ASCENSO	CORRECCION	FACTOR DE COBERTURA k 95,45 %	U EXPANDIDA
in	in	in		in
0,0000	0,0000	0,0000	0	0,00
0,1001	0,1005	-0,0004	2	0,00066
0,2001	0,2002	-0,0001	2	0,00066
0,3001	0,3004	-0,0003	2	0,00066
0,4001	0,4002	-0,0001	2	0,00066
0,5001	0,5002	-0,0001	2	0,00066
0,6001	0,6006	-0,0005	2	0,00066
0,7001	0,7002	-0,0001	2	0,00066
0,8001	0,8005	-0,0004	2	0,00066
0,9002	0,9004	-0,0002	2	0,00066
1,0001	1,0004	-0,0003	2	0,00066



5. INCERTIDUMBRE:

Los valores de incertidumbre expandida reportados en la tabla se estimaron con un nivel de confianzadel 95 % que corresponde a un factor de cobertura k= 2, siguiendo las recomendaciones del documento GTC51 "GuiaBIPM/ ISO para la evaluacion y expresion de la incertidumbre en las mediciones".

6. OBSERVACIONES:

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizo la calibracion.

--FIN DEL CERTIFICADO--

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Calibracion No. L-0125

FECHA DE CALIBRACIÓN: **2025-09-04**
Date of calibration

MAGNITUD: *Magnitude*	: **LONGITUD**
SOLICITANTE: *Customer*	: **CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN: *Address*	: **CLL 4C # 19A-22, URB. LAS MARIAS**
CIUDAD: *City*	: **VALLEDUPAR, CESAR.**
INSTRUMENTO: *Instrument*	: **COMPARADOR DE CARATULA ANALOGICO**
FABRICANTE: *Manufacturer*	: **BAKER**
MODELO: *Model:*	: **K08**
NÚMERO DE SERIE: *Serial number*	: **DCH193**
INTERVALO DE MEDICION *Measurement Range*	: **0 in A 1 in**
DIVISION DE ESCALA: *Division on a large scale*	: **0,000394 in**
FECHA DE CALIBRACION: *Date of Calibration*	: **2025-09-04**
FECHA DE EXPEDICION: *Date of Issue*	: **2025-09-09**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: DOS (2)
Number of pages of this certificate and documents attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsability for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTORIZED SIGNATURE (S)

DEYANIRA DIAZ B.
ELABORADO
Elaborate

NIT. 900.966.515-1

Ing. JAIVER INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Certificado de Calibracion No. L-0125

1. METODO DE CALIBRACION:

El metodo utilizado en esta calibracion es por comparacion directa, el cual consiste en comparar las indicaciones del comparador con bloques patron. Basado en el documento DI-010 del Centro Español de Metrologia.
" Procedimiento para la calibracion de comparador, edicion digital 1"

2. CONDICIONES AMBIENTALES:

CONDICIONES INICIALES CONDICIONES FINALES	TEMPERATURA	33,8 °C 33,9 °C	HUMEDAD RELATIVA	49 % HR 49 % HR

3. TRAZABILIDAD:

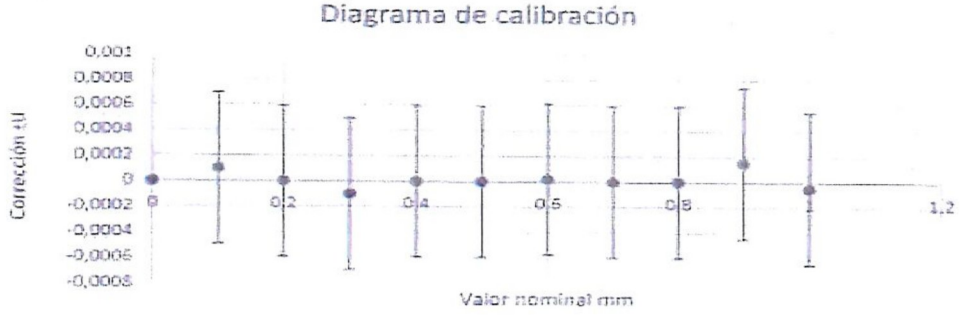
El laboratorio de temperatura de Ingecals S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones utilizados en estas mediciones a través de patrones nacionales e internacionales de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

3.1 IDENTIFICACION DE PATRONES.

DESCRIPCION	No. CERTIFICADO	FABRICANTE	MODELO	SERIE	RANGO
BLOQUES PATRON	LML-0108-17	N/P	N/P	A02010	1mm A 100 mm

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACION:

INDICACION DEL PATRON	INDICACION DEL INSTRUMENTO ASCENSO	CORRECCION	FACTOR DE COBERTURA k 95,45 %	U EXPANDIDA
in	in	in		in
0,0000	0,0000	0,0000	0	0,00
0,1001	0,1000	0,0001	2	0,00059
0,2001	0,2001	0,0000	2	0,00059
0,3001	0,3002	-0,0001	2	0,00059
0,4001	0,4001	0,0000	2	0,00059
0,5001	0,5001	0,0000	2	0,00059
0,6001	0,6001	0,0000	2	0,00059
0,7001	0,7001	0,0000	2	0,00059
0,8001	0,8001	0,0000	2	0,00059
0,9002	0,9000	0,0002	2	0,00059
1,0001	1,0001	0,0000	2	0,00059



5. INCERTIDUMBRE:

Los valores de incertidumbre expandida reportados en la tabla se estimaron con un nivel de confianzadel 95 % que corresponde a un factor de cobertura k= 2, siguiendo las recomendaciones del documento GTC51 "GuiaBIPM/ ISO para la evaluacion y expresion de la incertidumbre en las mediciones".

6. OBSERVACIONES:

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizo la calibracion.

--FIN DEL CERTIFICADO--

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : **M-0519**
Number

PÁGINAS : **1 de 3**
Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	**BALANZA DIGITAL**
FABRICANTE: *Manufacturer*	**OHAUS**
MODELO: *Model*	**R31P30**
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	**8342444338 /**
RANGO DE MEDICION: *Measurement Range*	**50 g a 30000 g**
SOLICITANTE: *Customer*	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	**CLL 4C # 19A-22,URB. LAS MARIAS / VALLEDUPAR, CESAR**
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	**Laboratorio**
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	**2025-09-04**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

El presente Certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita por parte de INGECALS S.A.S.
This report may not be partially or totaly reproduced without the written approval of INGECALS S.A.S.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

FIRMAS AUTORIZADAS :
authorized signatures

Ing. JAIVER INDABURO M.
Jefe de Metrologia
Aprobado por - aprobated *By*

NIT. 900.966.515-1

DEYANIRA DIAZ
Asistente administrativa
Elaborado por - Chequed *By*

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO: **M-0519**

Number

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**

Date of Issue

METODO DE MEDICION: **PESAJE DIRECTO, Proced. Int. Instrumentos Pesaje, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)**

Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: **Laboratorio**

Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%HR)	Presión Atmosférica (hPa)
Inicial	33,04	49,93	1010,0
Final	33,14	49,93	1010,0
Promedio	33,09	49,93	1010,0

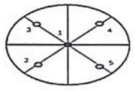
RESULTADOS DE LA CALIBRACION

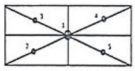
Carga Máxima (Máx)		**30000 g**
División de escala	**(d)**	**1,0 g**
Carga Mínima	**(min)**	**50,0 g**
Desviación Estándar	**(s)**	**1,0 g**

(Fabricante)

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx/3 =	10000	g
LADO	Indicación	Error
1	10000,0	0,00
2	10000,0	0,00
3	10000,0	0,00
4	10000,0	0,00
5	10001,0	1,00
1	10000,0	0,00





Error de Excentricidad **1,000** **g**

2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MIN:	50,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	50,00	0,00	
2	50,00	0,00	
3	50,00	0,00	
4	50,00	0,00	
5	50,00	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000	

Carga	(0,5Máx)	15000,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	15000	0,00	
2	15000	0,00	
3	15000	0,00	
4	15000	0,00	
5	15000	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000	

Carga	(0,8Máx ó Máx)	30000,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	30000	0,00	
2	30000	0,00	
3	30000	0,00	
4	30000	0,00	
5	30000	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000	

DESVIACIÓN ESTÁNDAR FABRICANTE :	1,000	g	>	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,000	g

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : M-0519

Number

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025 - 09 - 09

Date of Issue

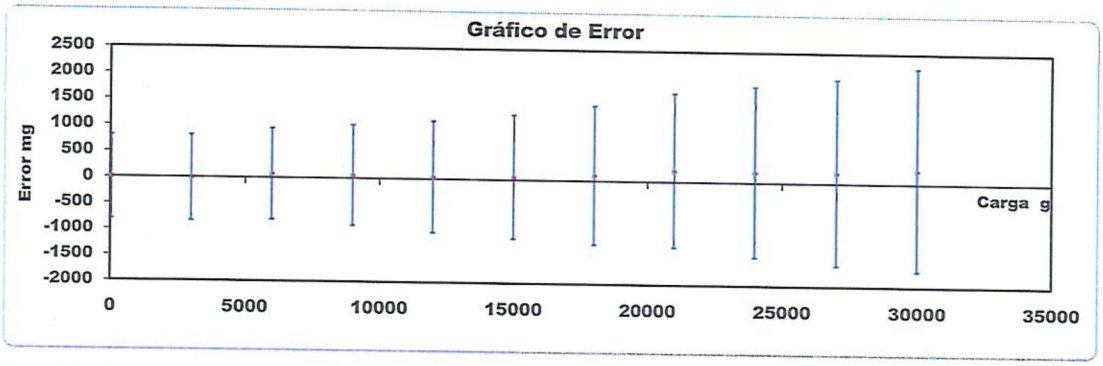
3. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

APLICACIÓN DE CARGAS — **Unidad: g**

PATRÓN DE CALIBRACIÓN	Indicación Ascendente	Error Ascendente	Indicación Descendente	Error Descendente	INCERTIDUMBRE (± mg)	k	Indicación antes de Ajuste
50	50,0	0,00			8,1E+02	1,97	0,00
3000	3000,0	-0,01			8,2E+02	1,97	0,00
6000	6000,0	0,07			8,8E+02	1,97	0,00
9000	9000,0	0,05			9,7E+02	1,97	0,00
12000	12000,0	0,04			1,1E+03	1,97	0,00
15000	15000,0	0,05			1,2E+03	1,97	0,00
18000	18000,0	0,10			1,3E+03	1,97	0,00
21000	21000,0	0,21			1,5E+03	1,97	0,00
24000	24000,0	0,20			1,6E+03	1,97	0,00
27000	27000,0	0,20			1,8E+03	1,97	0,00
30000	30000,0	0,26			2,0E+03	1,97	0,00
Residual Cero	0,0	0,0000					

Proceso Empleado en la Medición.

1. Aumento por Pasos con Descarga.



La incertidumbre máxima asociada a esta calibración es de ± 2000 mg , con un factor de cobertura k= 1,97 y para una aproximacion del 95% de confianza.

FUNCIÓN APROXIMADA DE INCERTIDUMBRE

U(o): Incertidumbre Mínima Estimada (g) R: Valor a pesar en

m: Pendiente de la función Lineal

$$U(W) = u(0) + m * R$$

U(W) =	8E-01	+	4,5E-05	*	R

La función de incertidumbre se expresa con un factor de cobertura de k=2, para una aproximación del 95% de confianza.

TRAZABILIDAD

El laboratorio de masa de **INGECALS S.A.S.**, asegura la trazabilidad de sus equipos de medición con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa de Colmetro S.A.S.

Equipo	Marca	Modelo	Capacidad	Serie	Certificado	Fecha de calibracion	Entidad Que Emitio el Documento
Pesa Individual	Lexus	Paralelepipedo	10000 g	AQ150527	M240598	2024-04-17	Colmetro S.A.S
Set de pesas	Trumax	M1 cilindricas	1000 g - 5000 g	AQ170550	M240589	2024-04-18	Colmetro S.A.S
Pesa Individual	TRUMAX	Paralelepipedo	20000 g	AQ150552	M240599	2024-04-17	Colmetro S.A.S.
Pesa Individual	SERVIPESAS	Paralelepipedo	5000 g	L9217	M240572	2024-04-16	Colmetro S.A.S

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **M-0519**

2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.

3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.

4. INGECAL S.A.S. puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

5. Los errores reportados son calculados con la correcion por la indicación residual de cero y la masa convencional de los patrones utilizados en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certiicado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

"FIN DEL CERTIFICADO"

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : **M-0520**

Number

PÁGINAS : **1 de 3**

Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**

Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	**BALANZA DIGITAL**
FABRICANTE: *Manufacturer*	**OHAUS**
MODELO: *Model*	**SP4001**
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	**B448308538 /**
RANGO DE MEDICION: *Measurement Range*	**2 g a 4000 g**
SOLICITANTE: *Customer*	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	**CLL 4C # 19A-22 URB. LAS MARIAS / VALLEDUPAR, CESAR**
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	**Laboratorio**
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	**2025-09-04**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)

Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

El presente Certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita por parte de INGECALS S.A.S.

This report may not be partially or totaly reproduced without the written approval of INGECALS S.A.S.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

FIRMAS AUTORIZADAS :

authorized signatures

Ing. JAIVER INDABURO M.
Jefe de Metrologia
Aprobado por - aprobated *By*

NIT 900.966.515-1

DEYANIRA DIAZ
Asistente administrativa
Elaborado por - Chequed *By*

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO: **M-0520**
Number

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**
Date of Issue

METODO DE MEDICION: **PESAJE DIRECTO, Proced. Int. Instrumentos Pesaje, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)**
Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: **Laboratorio**
Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%HR)	Presión Atmosférica (hPa)
Inicial	33,04	52,93	1012,0
Final	33,14	52,93	1012,0
Promedio	33,09	52,93	1012,0

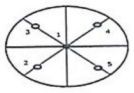
RESULTADOS DE LA CALIBRACION

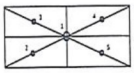
Carga Máxima (Máx)		**4000 g**
División de escala	**(d)**	**0,1 g**
Carga Mínima	**(min)**	**2,0 g**
Desviación Estándar	**(s)**	**0,1 g**

(Fabricante)

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx/3 =	1000	g
LADO	Indicación	Error
1	1000,0	0,00
2	1000,0	0,00
3	1000,0	0,00
4	1000,0	0,00
5	1000,0	0,00
1	1000,0	0,00





Error de Excentricidad 0,000 g

2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MIN:	2,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	2,00	0,00	
2	2,00	0,00	
3	2,00	0,00	
4	2,00	0,00	
5	2,00	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000	

Carga	(0,5Máx)	2000,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	2000	0,00	
2	2000	0,00	
3	2000	0,00	
4	2000	0,00	
5	2000	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000	

Carga	(0,8Máx ó Máx)	4000,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	4000	0,00	
2	4000	0,00	
3	4000	0,00	
4	4000	0,00	
5	4000	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000	

DESVIACIÓN ESTÁNDAR FABRICANTE :	0,100	g	>	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,000	g

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : M-0520

Number

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025 - 09 - 09

Date of Issue

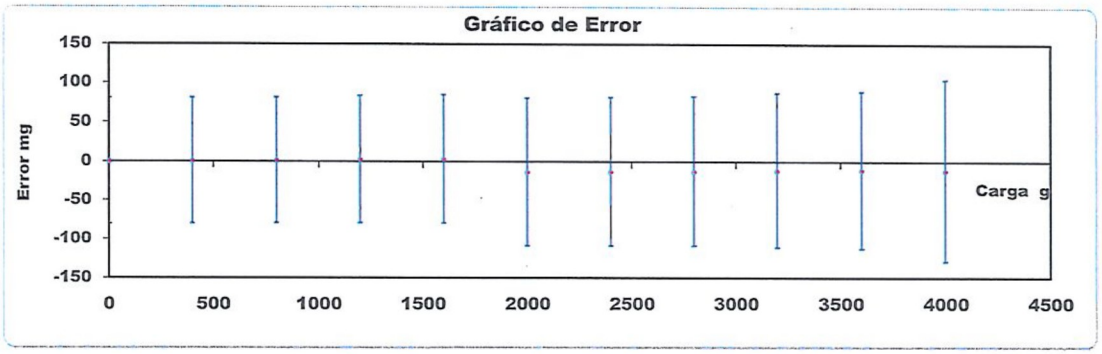
3. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

APLICACIÓN DE CARGAS — Unidad: g

PATRÓN DE CALIBRACIÓN	Indicación Ascendente	Error Ascendente	Indicación Descendente	Error Descendente	INCERTIDUMBRE (± mg)	k	Indicación antes de Ajuste
2,0	2,0	0,00			8,1E+01	1,97	0,00
400,0	400,0	0,00			8,1E+01	1,97	0,00
800,0	800,0	0,00			8,1E+01	1,97	0,00
1200,0	1200,0	0,00			8,2E+01	1,97	0,00
1600,0	1600,0	0,00			8,2E+01	1,97	0,00
2000,0	2000,0	-0,01			9,5E+01	1,97	0,00
2400,0	2400,0	-0,01			9,5E+01	1,97	0,00
2800,0	2800,0	-0,01			9,6E+01	1,97	0,00
3200,0	3200,0	-0,01			9,9E+01	1,97	0,00
3600,0	3600,0	-0,01			1,0E+02	1,97	0,00
4000,0	4000,0	-0,01			1,2E+02	1,97	0,00
Residual Cero	0,0	0,0000					

Proceso Empleado en la Medición.

1. Aumento por Pasos con Descarga.



La incertidumbre máxima asociada a esta calibración es de ± 120 mg , con un factor de cobertura k= 1,97 y para una aproximacion del 95% de confianza.

FUNCIÓN APROXIMADA DE INCERTIDUMBRE

U(o): Incertidumbre Mínima Estimada (g) R: Valor a pesar en

m: Pendiente de la función Lineal

$$U(W) = u(0) + m * R$$

U(W) =	8E-02	+	2,0E-05	*	R

La función de incertidumbre se expresa con un factor de cobertura de k=2, para una aproximación del 95% de confianza.

TRAZABILIDAD

El laboratorio de masa de **INGECALS S.A.S.**, asegura la trazabilidad de sus equipos de medición con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa de Colmetro S.A.S.

Equipo	Marca	Modelo	Capacidad	Serie	Certificado	Fecha de calibración	Entidad Que Emitio el Documento
Set de pesas	Trumax	M1 cilindricas	1000 g - 5000 g	AQ170550	M240589	2024-04-18	Colmetro S.A.S

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **M-0520**

2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.

3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.

4. INGECAL S.A.S. puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

5. Los errores reportados son calculados con la correcion por la indicación residual de cero y la masa convencional de los patrones utilizados en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certiicado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

"FIN DEL CERTIFICADO"

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : **M-0521**

Number

PÁGINAS : **1 de 3**

Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**

Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	**BALANZA DIGITAL**
FABRICANTE: *Manufacturer*	**TRUMAX**
MODELO: *Model*	**ARGOS B-SP**
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	**NT221445 /**
RANGO DE MEDICION: *Measurement Range*	**1 kg a 150 kg**
SOLICITANTE: *Customer*	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	**CLL 4C # 19A-22, URB. LAS MARIAS / VALLEDUPAR, CESAR**
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	**Laboratorio**
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	**2025-09-04**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)

Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

El presente Certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita por parte de INGECALS S.A.S.

This report may not be partially or totaly reproduced without the written approval of INGECALS S.A.S.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

FIRMAS AUTORIZADAS :

authorized signatures

Ing. JAIVER INDABURO M.
Jefe de Metrologia
Aprobado por - aprobated *By*

NIT. 900.966.515-1

DEYANIRA DIAZ
Asistente administrativa
Elaborado por - Chequed *By*

F-405. Rev. 2

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO: **M-0521**
Number

PÁGINAS : **2 de 3**
Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**
Date of Issue

METODO DE MEDICION: **PESAJE DIRECTO, Proced. Int. Instrumentos Pesaje, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)**
Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: **Laboratorio**
Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

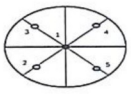
	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%HR)	Presión Atmosférica (hPa)
Inicial	33,04	52,93	1012,0
Final	33,14	52,93	1012,0
Promedio	33,09	52,93	1012,0

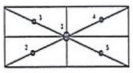
RESULTADOS DE LA CALIBRACION

Carga Máxima (Máx) **150 kg**
División de escala (d) **0,02 kg**
Carga Mínima (min) **1,00 kg**
Desviación Estándar (s) **0,02 kg**
(Fabricante)

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx/3 =	50 kg	
LADO	Indicación	Error
1	50,0	0,00
2	50,0	0,00
3	50,0	0,00
4	50,0	0,00
5	50,0	0,00
1	50,0	0,00





Error de Excentricidad 0,000 kg

2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MIN:	1,0 kg
No.	Indicación	ERROR
1	1,00	0,00
2	1,00	0,00
3	1,00	0,00
4	1,00	0,00
5	1,00	0,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000

Carga	(0,5Máx)	75,0 kg
No.	Indicación	ERROR
1	75	0,00
2	75	0,00
3	75	0,00
4	75	0,00
5	75	0,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000

Carga	(0,8Máx ó Máx)	150,0 kg
No.	Indicación	ERROR
1	150	0,00
2	150	0,00
3	150	0,00
4	150	0,00
5	150	0,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000

DESVIACIÓN ESTÁNDAR FABRICANTE :	0,020 kg	>	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,000 kg

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : M-0521

Number

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025 - 09 - 09

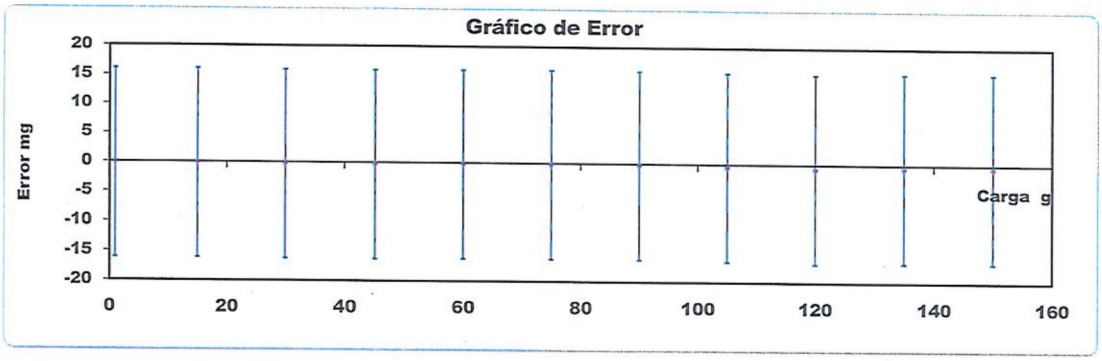
Date of Issue

3. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

APLICACIÓN DE CARGAS — **Unidad: kg**

PATRÓN DE CALIBRACIÓN	Indicación Ascendente	Error Ascendente	Indicación Descendente	Error Descendente	INCERTIDUMBRE (± g)	k	Indicación antes de Ajuste
1	1,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
15	15,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
30	30,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
45	45,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
60	60,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
75	75,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
90	90,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
105	105,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
120	120,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
135	135,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
150	150,0	0,00			1,6E+01	1,97	0,00
Residual Cero	0,0	0,0000					

Proceso Empleado en la Medición.
1. Aumento por Pasos con Descarga.



La incertidumbre máxima asociada a esta calibración es de ± 17 g , con un factor de cobertura k= 1,97 y para una aproximacion del 95% de confianza.

FUNCIÓN APROXIMADA DE INCERTIDUMBRE

U(o): Incertidumbre Mínima Estimada (g) R: Valor a pesar en

m: Pendiente de la función Lineal

$$U(W) = u(0) + m * R$$

U(W) =	2E-02	+	4,9E-03	*	R

La función de incertidumbre se expresa con un factor de cobertura de k=2, para una aproximación del 95% de confianza.

TRAZABILIDAD

El laboratorio de masa de **INGECALS S.A.S.**, asegura la trazabilidad de sus equipos de medición con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa de Colmetro S.A.S.

Equipo	Marca	Modelo	Capacidad	Serie	Certificado	Fecha de calibración	Entidad Que Emitio el Documento
Pesa Individual	Lexus	Paralelepipedo	10000 g	AQ150527	M240598	2024-04-17	Colmetro S.A.S
Set de pesas	Trumax	M1 cilindricas	1000 g - 5000 g	AQ170550	M240589	2024-04-18	Colmetro S.A.S
Pesa Individual	Lexus	Paralelepipedo	10000 g	AQ150527	M240598	2024-04-17	Colmetro S.A.S
Pesa Individual	TRUMAX	Parelelepipedo	20000 g	AQ150552	M240599	2024-04-17	Colmetro S.A.S.
Pesa Individual	SERVIPESAS	Parelelepipedo	5000 g	L9217	M240572	2024-04-16	Colmetro S.A.S

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **M-0521**
2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.
4. **INGECAL S.A.S.** puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.
5. Los errores reportados son calculados con la correcion por la indicación residual de cero y la masa convencional de los patrones utilizados en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certiicado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

"FIN DEL CERTIFICADO"

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : **M-0518**
Number

PÁGINAS : **1 de 3**
Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	**BALANZA DIGITAL**
FABRICANTE: *Manufacturer*	**TRUMAX**
MODELO: *Model*	**MIX - H**
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	**YS223157 /**
RANGO DE MEDICION: *Measurement Range*	**0,2 g a 600 g**
SOLICITANTE: *Customer*	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	**CLL 4C # 19A-22, URB. LAS MARIAS / VALLEDUPAR, CESAR**
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	**Laboratorio**
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	**2025-09-04**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

El presente Certificado no puede ser reproducido total o parcialmente sin la aprobación escrita por parte de INGECALS S.A.S.
This report may not be partially or totaly reproduced without the written approval of INGECALS S.A.S.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

FIRMAS AUTORIZADAS :
authorized signatures

Ing. JAIVER INDABURO M.
Jefe de Metrologia
Aprobado por - aprobated *By*

MT. 30696515-1

DEYANIRA DIAZ
Asistente administrativa
Elaborado por - Chequed *By*

F-105. Rev. 2

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO: **M-0518**
Number

FECHA DE EXPEDICIÓN: **2025 - 09 - 09**
Date of Issue

METODO DE MEDICION: **PESAJE DIRECTO, Proced. Int. Instrumentos Pesaje, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)**
Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: **Laboratorio**
Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%HR)	Presión Atmosférica (hPa)
Inicial	33,04	49,93	1010,0
Final	33,14	49,93	1010,0
Promedio	33,09	49,93	1010,0

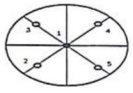
RESULTADOS DE LA CALIBRACION

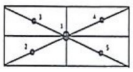
Carga Máxima (Máx)		**600 g**
División de escala	**(d)**	**0,01 g**
Carga Mínima	**(min)**	**0,20 g**
Desviación Estándar	**(s)**	**0,01 g**

(Fabricante)

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx/3 =		200 g
LADO	Indicación	Error
1	200,0	0,00
2	200,0	0,00
3	200,0	0,00
4	200,0	0,00
5	200,0	0,00
1	200,0	0,00





Error de Excentricidad **0,000 g**

2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MIN:	0,2 g
No.	Indicación	ERROR
1	0,20	0,00
2	0,20	0,00
3	0,20	0,00
4	0,20	0,00
5	0,20	0,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000

Carga	(0,5Máx)	300,0 g
No.	Indicación	ERROR
1	300	0,00
2	300	0,00
3	300	0,00
4	300	0,00
5	300	0,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000

Carga	(0,8Máx ó Máx)	600,0 g
No.	Indicación	ERROR
1	600	0,00
2	600	0,00
3	600	0,00
4	600	0,00
5	600	0,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000

DESVIACIÓN ESTÁNDAR FABRICANTE :	0,010 g	>	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,000 g

Certificado de Calibración

Certificate of Calibration

NÚMERO : M-0518

Number

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025 - 09 - 09

Date of Issue

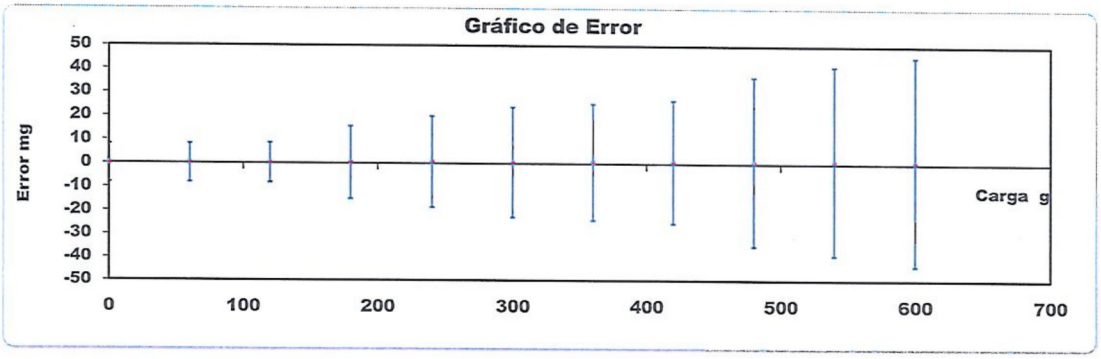
3. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

APLICACIÓN DE CARGAS — **Unidad: g**

PATRÓN DE CALIBRACIÓN	Indicación Ascendente	Error Ascendente	Indicación Descendente	Error Descendente	INCERTIDUMBRE (± mg)	k	Indicación antes de Ajuste
0,2	0,200	0,00			8,1E+00	1,97	0,00
60	60,00	0,00			8,2E+00	1,97	0,00
120	120,00	0,00			8,4E+00	1,97	0,00
180	180,00	0,00			1,5E+01	1,97	0,00
240	240,00	0,00			1,9E+01	1,98	0,00
300	300,00	0,00			2,3E+01	1,98	0,00
360	360,00	0,00			2,5E+01	1,98	0,00
420	420,00	0,00			2,6E+01	1,98	0,00
480	480,00	0,00			3,6E+01	1,98	0,00
540	540,00	0,00			4,0E+01	1,98	0,00
600	600,00	0,00			4,5E+01	1,98	0,00
Residual Cero	0,0	0,0000					

Proceso Empleado en la Medición.

1. Aumento por Pasos con Descarga.



La incertidumbre máxima asociada a esta calibración es de ± 45 mg , con un factor de cobertura k= 1,98 y para una aproximacion del 95% de confianza.

FUNCIÓN APROXIMADA DE INCERTIDUMBRE

U(o): Incertidumbre Mínima Estimada (g) R: Valor a pesar en

m: Pendiente de la función Lineal

$$U(W) = u(0) + m * R$$

U(W) =	8E-03	+	6,2E-05	*	R

La función de incertidumbre se expresa con un factor de cobertura de k=2, para una aproximación del 95% de confianza.

TRAZABILIDAD

El laboratorio de masa de **INGECALS S.A.S.**, asegura la trazabilidad de sus equipos de medición con sus patrones de referencia y estos con los patrones de masa de Colmetro S.A.S.

Equipo	Marca	Modelo	Capacidad	Serie	Certificado	Fecha de calibración	Entidad Que Emitio el Documento
Set de pesas	Trumax	M1 cilindricas	1000 g - 5000 g	AQ170550	M240589	2024-04-18	Colmetro S.A.S

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **M-0518**

2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.

3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.

4. INGECAL S.A.S. puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

5. Los errores reportados son calculados con la correcion por la indicación residual de cero y la masa convencional de los patrones utilizados en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certiicado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

"FIN DEL CERTIFICADO"

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Calibracion No. T-0225

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration* **2025-09-04**

MAGNITUD: *Magnitude*	: **TEMPERATURA**
SOLICITANTE: *Customer*	: **CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN: *Address*	: **CLL 4C # 19A-22, URB. LAS MARIAS.**
CIUDAD: *City*	: **VALLEDUPAR, CESAR.**
INSTRUMENTO: *Instrument*	: **HORNO ELECTRICO DIGITAL**
FABRICANTE: *Manufacturer*	: **PINZUAR**
MODELO: *Model:*	: **PG-2003**
NÚMERO DE SERIE: *Serial number*	: **139**
CAPACIDAD: *CAPACITY*	: **200 LITROS**
RANGO MEDICIÓN: *Measurement Range*	: **0 °C A 200 °C**
RESOLUCION *Division on a large scale*	: **0,01 °C**
FECHA DE CALIBRACION: *Date of Calibration*	: **2025-09-04**
FECHA DE EXPEDICION: *Date of Issue*	: **2025-09-09**

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: DOS (2)

Number of pages of this certificate and documents attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsability for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTORIZED SIGNATURE (S)

DEYANIRA DIAZ B.
ELABORADO
Elaborate

NIT. 900.966.515-1

Ing. JAIVER INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Certificado de Calibracion No. T-0225

1. METODO DE CALIBRACION:

El metodo empleado en la calibracion consiste en la determinacion de la correccion de la temperatura alcanzada la fluctuacion de la temperatura (Estabilidad) y/o gradiente en la zona de trabajo según la "Guia tecnica sobre trazabilidad e incertidumbre de las mediciones en la caracterizacion termica de baños y hornos de temperatura controlada". CENAM emision 2012.

2. CONDICIONES AMBIENTALES:

CONDICIONES INICIALES	TEMPERATURA	34,0 °C	HUMEDAD	49 % HR
CONDICIONES FINALES		34,2 °C	RELATIVA	49 % HR

3. TRAZABILIDAD:

El laboratorio de temperatura de Ingecals S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones utilizados en estas mediciones a través de patrones nacionales e internacionales de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

3.1 IDENTIFICACION DE PATRONES.

DESCRIPCION	No. CERTIFICADO	FABRICANTE	MODELO	SERIE	RANGO
TERMOMETRO DIGITAL CON SENSOR TIPO K, RESOLUCION: 0,1°C	LT-6091-23	CENTER	308	INDICADOR: 180302053 SENSOR: AYC500765	-50 A 1300 °c

4. RESULTADOS DE LA CALIBRACION:

PROMEDIO TEMPERATURA DEL PATRON CORREGIDO °C	PROMEDIO INDICACION DEL EQUIPO EN PRUEBA °C	CORRECCION A LA INDICACION °C	INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION °C
110,57	110,35	0,22	± 1,500
140,57	140,40	0,17	± 1,102
160,40	160,05	0,35	± 1,085



5. INCERTIDUMBRE:

Los valores de incertidumbre expandida reportados en la tabla se estimaron con un nivel de confianzadel 95 % que corresponde a un factor de cobertura k= 2, siguiendo las recomendaciones del documento GTC51 "GuiaBIPM/ ISO para la evaluacion y expresion de la incertidumbre en las mediciones".

6. OBSERVACIONES:

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizo la calibracion.

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Verificacion

Certificate of Verification

No.V-0418

INSTRUMENTO Apparatus	:	**CENTRIFUGA ELECTRICA DE 1500g**
FABRICANTE Manufacturer	:	**PINZUAR**
MODELO Model	:	**PA-79**
NUMERO DE SERIE Serial Number	:	**550**
INDICACIÓN Indicacion	:	**ANALOGICA**
SOLICITANTE Customer	:	**CIVICAP S.A.S.**
DIRECCIÓN Adress	:	**CLL 4C # 19A-22, URB. LAS MARIAS VALLEDUPAR, CESAR.**
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration Date	:	**2025-09-04**

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS : 2

Number of pages of this Certificate and Documents Attached

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de **Ingecals S.A.S.** Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingecals S.A.S. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

: resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsability for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsible for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTORIZED SIGNATURE (S)

DEYANIRA DIAZ B.
ELABORADO
Elaborate

NIT. 900.966.616-1

Ing. JAIVER INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

MEDICIONES REALIZADAS:

ESPECIFICACIONES CENTRIFUGA I.N.V.E – 732 - 13	TIEMPO DE ROTACION EN MINUTOS	TIEMPO DE ROTACION EN RPM	Cumple
LECTURA 1 - 3600 RPM	1	3600 rpm	SI
LECTURA 2 - 3600 RPM	1	3600 rpm	SI
LECTURA 3 - 3600 RPM	1	3600 rpm	SI

INGENIERÍA & CALIBRACIONES S.A.S

Certificado de Verificacion

Certificate of Verification

No.V-0419

INSTRUMENTO Apparatus	:	**MAQUINA DE LOS ANGELES**
FABRICANTE Manufacturer	:	**PINZUAR**
MODELO Model	:	**PC-117**
NUMERO DE SERIE Serial Number	:	**N/P**
INDICACIÓN Indicacion	:	**DIGITAL**
SOLICITANTE Customer	:	**CIVICAP S.A.S**
DIRECCIÓN Adress	:	**CLL 4C; # 19A-22, URB. LAS MARIAS VALLEDUPAR, CESAR**
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration Date	:	**2025-09-04**

NUMERO DE PAGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS : 2

Number of pages of this Certificate and Documents Attached

Este certificado de calibración solo puede ser reproducido totalmente con la autorización del laboratorio de metrología de **Ingecals S.A.S.** Los certificados de calibración no son válidos sin las firmas y estampilla de calibración.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory of metrology Ingecals S.A.S. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory no responsability for damages ensuing mis use of the calibrated instruments.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsible for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)
AUTORIZED SIGNATURE (S)

DEYANIRA DIAZ B.
ELABORADO
Elaborate

NIT. 900.966.515-1

Ing. JAIVER INDABURO M.
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

CERTIFICADO VERIFICACION

Certificate of Verification

NUMI No. V-0419

Number

MEDICIONES REALIZADAS:

Esfera No.	Diámetro (mm)	Cumple	Masa (g)	Cumple
1	46,96	SI	415,9	SI
2	46,77	SI	414,5	SI
3	46,42	SI	414,1	SI
4	46,74	SI	414,8	SI
5	46,93	SI	413,0	SI
6	46,84	SI	418,1	SI
7	46,71	SI	415,7	SI
8	46,64	SI	415,3	SI
9	46,65	SI	416,3	SI
10	46,73	SI	416,1	SI
11	46,64	SI	416,2	SI
12	46,83	SI	413,2	SI

Masa Total Carga Abrasiva (	4983,2

Carga abrasiva: La carga abrasiva consistirá en esferas de acero o de fundición, de un diámetro entre 46.38 mm (1 13/16") y 47.63 mm (1 7/8") y un peso comprendido entre 390 g y 445 g.

NOTA 5: Esferas de acero de **46,0 mm (1 13/16") y de 47,6 mm (1 7/8")** de diametro, que tengan una masa aproximada de 400 y , g cada una respectivamente,son de facil adquisiciòn. Tambien, es posible conseguir y utilizar esferas de acero de 46,8 mm (1 27/32") de diametro con una masa aproximada de 420 g. La carga puede estar compuesta por una combinacion de estos tamaños, siempre que se encuentre dentro de las tolerancias indicadas.

				Cumple
Longitud Interior 508 mm ± 5 mm		508		SI
Diametro Interior 711 ± 5 mm		711,7		SI
Revoluciones (rpm) 30 a 33		32		SI

8.8 Certificados de Calibración de Equipos de Topografía