

ANEXOS

Anexo A: Reporte de resultados de ensayos de laboratorios de suelos.

Anexo A-1: Certificados de clasificación de suelos de Laboratorio de suelos.

Anexo A-2: Certificados de calibración de equipos.

Anexo B: Fichas fotográficas de ensayos de erosión y absorción.

Anexo B-1: Fichas de control fotográfico de ensayo de erosión por pulverizado.

Anexo B-2: Fichas de control fotográfico de ensayo de erosión por caída.

Anexo B-3: Fichas de control fotográfico de ensayo de congelamiento.

Anexo B-4: Fichas de control fotográfico absorción por capilaridad.

Anexo C: Descripción de ensayos y equipos utilizados.

ANEXO A-1
Certificados de clasificación de suelos de Laboratorio de
suelos.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

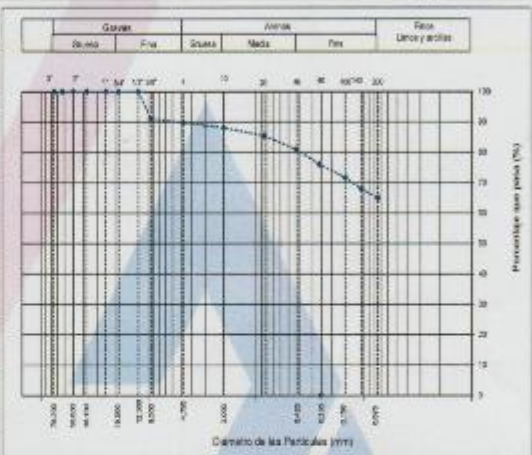
ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Proyecto: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DEL CEMENTO COMO ESTABILIZANTE, EN EL NIVEL DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN Y LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA, FABRICADOS CON ARCILLAS DEL CENTRO POBLADO DE SALCEDO
Registro N°: 1422-0871-294

Solicitante: GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
Muestreado por: Laboratorio LH
Código de proyecto: ---
Ensayado por: Laboratorio LH
Ubicación de Proyecto: CENTRO POBLADO SALCEDO, PROVINCIA: PUNO, DEPARTAMENTO: PUNO
Fecha de Emisión: 10/11/2023
Materia: Terreno Natural
Título: Dúctil

Código de Muestra: ---
Procedencia: Superficie N° 01
Sondeo / Calicata: N° 01
N° de Muestra: 1
Profundidad: ---
Proyecto: ---
Este: ---

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECÍFICO GRAD. TP
3"	75.000	100.0	
2"	50.000	100.0	
1 1/2"	37.500	100.0	
1"	25.000	100.0	
3/4"	18.750	100.0	
1/2"	12.500	100.0	
3/8"	9.375	91.1	
N° 4	4.750	89.8	
N° 10	2.000	89.1	
N° 20	0.840	85.4	
N° 40	0.425	83.9	
N° 60	0.250	78.1	
N° 100	0.149	71.7	
N° 140	0.106	67.9	
N° 200	0.074	64.9	



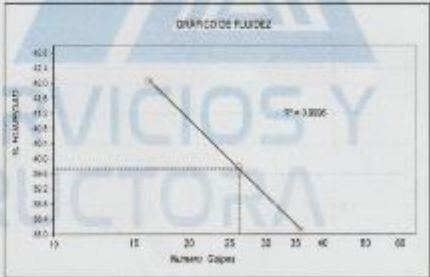
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	25.0
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 ± 5°C
MÉTODO DE REPORTE	g
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Secado al horno a 110 ± 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado irregular
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	g

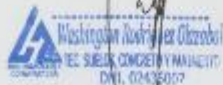
LÍMITE LÍQUIDO	40
LÍMITE PLÁSTICO	26
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	12
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (IC)	1.2
ÍNDICE DE LIQUIDEZ (IL)	-3.2
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Método A - Multiconita

CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	10.2
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	24.9
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	64.9

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	Tértil
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra envasada en laboratorio LH



CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	OL
CLASIFICACIÓN AASHO (ASTM D2388)	A-6 (S) - MALO
NOMBRE DEL GRUPO	Terreno arenoso orgánico de baja plasticidad



Juan Manuel Franchón Aguero
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.; ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 966 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

Proyecto: ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DEL CEMENTO COMO ESTABILIZANTE EN EL NIVEL DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN Y LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA FABRICADOS CON ARCILLAS DEL CENTRO POBLADO DE SALCEDO

Registro N°: LM22-CERT-294

Solicitante: GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS

Muestreado por: Laboratorio LH

Código de proyecto: ---

Ensayado por: Laboratorio LH

Ubicación de Proyecto: CENTRO POBLADO SALCEDO, PROVINCIA: PUNO, DEPARTAMENTO: PUNO

Fecha de Ensayo: 10/11/2023

Materia: Terrazo Natural

Tiempo: Diario

Código de Muestra: ---

Profundidad: ---

Presentación: Superficie N° 02

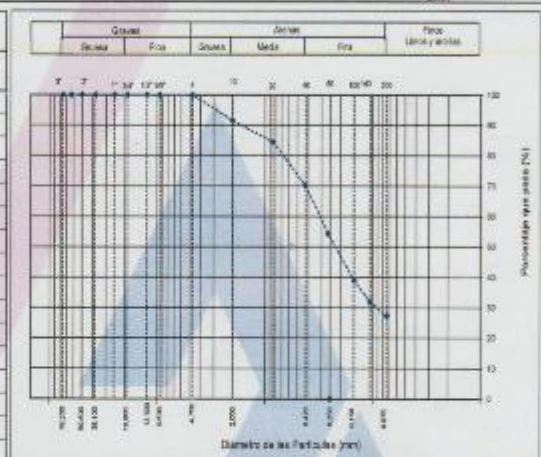
Sendaje / Calicata: N° 01

N° de Muestra: 1

Fraguado: ---

Estado: ---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D2913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECÍF. GRAD (%)
2"	75.000	100.0	
2"	50.000	100.0	
1 1/2"	37.500	100.0	
1"	25.000	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
1/2"	12.500	100.0	
3/8"	9.500	100.0	
Nº 4	4.750	100.0	
Nº 10	2.000	91.5	
Nº 20	0.840	84.5	
Nº 40	0.425	70.2	
Nº 60	0.250	54.4	
Nº 100	0.149	39.0	
Nº 140	0.106	31.0	
Nº 200	0.075	27.4	



CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2215	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.4
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 ± 0.5°C
MÉTODO DE REPORTE	%
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Secado al horno a 110 ± 0.5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	%

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	N.P.
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (I _c)	---
ÍNDICE DE LIQUEDAD (L _i)	---
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Método A - Multigrano

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRANA PRESENTE EN EL SUELO (%)	0.0
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO (%)	72.7
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO (%)	27.4

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	arena
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio LH



CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	SC
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D6900)	A-2-4 (X) BUENO
NOMBRE DEL GRUPO	arena arcillosa

Mario Alejandro Rodríguez Alarcón
 ING. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
 D.N.I. 02435097



Junio Manuel Frisancho Aguirre
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 45130

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C., ASÍ MISMO CARECE DE INVALIDES SIN EL SELLO Y FIRMA.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



DE LAS ROCAS

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

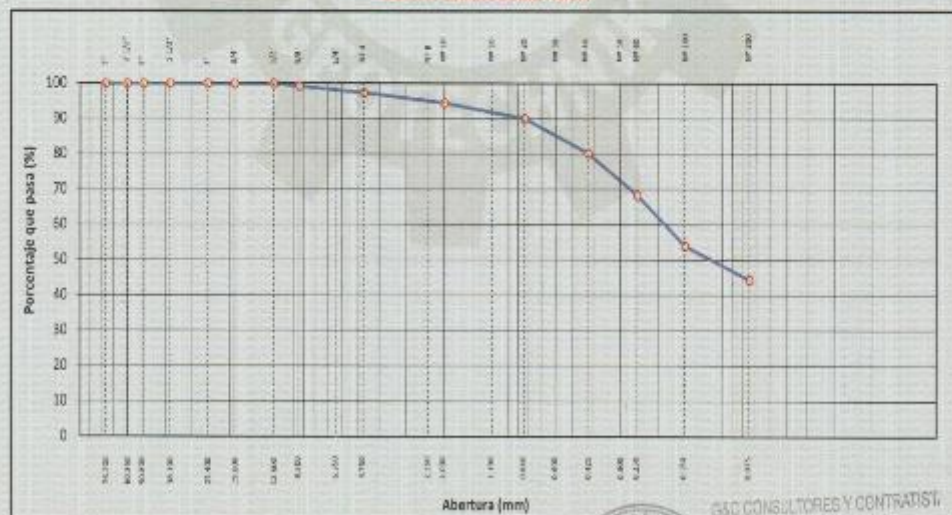
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE ANALYSIS OF SOILS (ASTM D 422 - 63 (2007) e2)

TESIS	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DEL CEMENTO, EN EL NIVEL DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN Y LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA, FABRICADOS CON SUELOS DEL CENTRO POBLADO DE SALCEDO	Registro N° : UNAP_GAGV-11/22-01-GBC
		Fecha : 30 de noviembre del 2022

DATOS GENERALES		
UBICACIÓN	CENTRO POBLADO DE SALCEDO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO	
PROCEDENCIA	SUELO NATURAL	SOLICITANTE : Bach. GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
CALICATA	C - 01	COORDENADAS
MUESTRA	M - 01	ESTE : -,-
PROFUND.	0.15 - 1.65 m.	NORTE : -,-
	TAMANO MÁXIMO : 1/2 in	COTA : -,-
	NIVEL FREÁTICO : -,-	

TAMIZ	ABORTO 1.27 (mm)	MASA RETENIDA	PORES (%/LITRO RETENIDO)	RESIDUO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	EXPERIENCIAS	ENSAYOS ESTÁNDAR DE CLASIFICACIÓN (D422 - 0218 - D419 - 0262 - D497)
10 in	254.000						
8 in	152.400						Masa inicial seco : 256.3 gr
6 in	127.000						Masa Global : 256.3 gr
4 in	101.600						CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO
3 in	76.200						Contenido de Humedad (%): 11.8
2 1/2 in	60.350						TAMANO MÁXIMO : 1/2 in
2 in	50.800						Límite Líquido (LL): 31.00
1 1/2 in	38.100						Límite Plástico (LP): 20.00
1 in	25.400						Índice Plástico (PI): 11.00
3/4 in	19.000						Clasificación (SUCS): SC
1/2 in	12.500				100.00		Clasificación (AASHTO): A-6 (2)
3/8 in	9.500	2.03	0.78	0.76	99.24		Índice de Consistencia : 1.74
1/4 in	6.300						DESCRIPCIÓN DEL SUELO
Nº 4	4.750	5.08	1.91	2.67	97.33		Descripción (AASHTO): MALO
Nº 8	2.360						Descripción (SUCS): Arena arcillosa
Nº 10	2.000	7.43	2.79	5.46	94.54		Materia Orgánica : --
Nº 16	1.180						Turba : --
Nº 20	0.840	11.86	4.45	9.91	90.09		CU : 0.000 CC : 0.000
Nº 30	0.600						CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS
Nº 40	0.425	29.20	9.84	19.75	80.25		Grava > 2" : 0.00
Nº 50	0.300						Grava 2" - Nº 4 : 2.87
Nº 60	0.250	31.51	11.83	31.58	68.42		Arena Nº 4 - Nº 200 : 62.88
Nº 100	0.150	39.35	14.40	45.96	54.04		Fines < Nº 200 : 44.45
Nº 200	0.075	25.47	9.56	55.55	44.45		% > 3" : 0.0%
< Nº 200	FONDO	118.37	44.45	100.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 EXP. IC MARY C. YANA CONDORI
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 EXP. IC GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES
 C.P.N. 00176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



DE LAS ROCAS INGS S.A.Z.

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA DE SUELOS DE GRANO FINO POR SEDIMENTACIÓN

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION (GRADATION) OF FINE-GRAINED SOILS USING THE SEDIMENTATION (HYDROMETER) ANALYSIS (ASTM D7928-21⁴)

TESTIS	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DEL CEMENTO, EN EL NIVEL DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN Y LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA, FABRICADOS CON SUELOS DEL CENTRO POBLADO DE SALCEDO	Registro N° : T_UNRP_GAGV-17/23-01-1-026
		Fecha : 10 de noviembre del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO DE SALCEDO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEPT. PUNO		
SOLICITANTE	: Bach. GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS	COORDENADAS	
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	ESTE	: -
CALICATA	: C-01	MUESTRA	: M-01
PROFUND.	: 0.15 - 1.65 m.	NIVEL FREÁTICO	: -
		NORTE	: -
		COTA	: -

DATOS DEL ESPÉCIMEN

ENSAYOS PREVIOS	ASTM D6913	SUCS [D2487]	: [ML] Silt	PROCESAMIENTO	Muestra Húmeda	TAMANO MÁXIMO	
TAMIZ SEPARADOR	N° 10	PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ SEPARADOR [%]	: 64.5	G_s	2.65		S/S

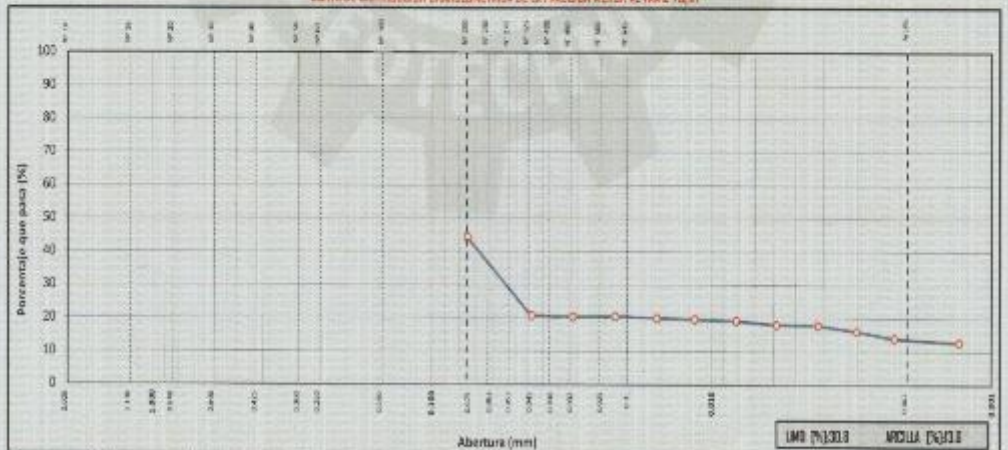
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD		ESTIMACIÓN / DEFINICIÓN DE MASAS PARA EL ENSAYO	
TARA N°	: C1-01	ESTIMADO PASANTE TAMIZ N° 200 [%] , M_{app}	: 44.50
MASA TARA [g]	: 85.08	CAPACIDAD DE HIDRÓMETRO -152H [g, H₀]	: 55.00
MASA HÚMEDA + TARA [g]	: 380.63	ESTIMACIÓN DE MASA HÚMEDA [g] , M_{wet}	: 130.45
MASA SECA + TARA [g]	: 349.39	MASA HÚMEDA PARA EL ENSAYO [g] , M_w	: 140.00
CONTENIDO DE HUMEDAD [%] , W_c	: 11.90	MASA SECA PARA EL ENSAYO [g] , M_s	: 125.12

REGISTROS Y CALCULOS DEL ENSAYO

APLICACIÓN DE DISPERSANTE	: Óxido (100 mL)	CANTIDAD DE DISPERSANTE EMPLEADO [g]	: 5.30
MÉTODO DE DISPERSIÓN	: Batidora	CORRECCIÓN POR MENESCO, C_c	: 0.00
MÉTODO DE AGITACIÓN	: Método Manual	MASA RETENIDA EN EL TAMIZ N° 200 [g]	: 88.29
SE USÓ ENHIBIDOR?	: No	PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ μm 75 (N° 200)	: 47.02

FECHA Y HORA	TIEMPO [min]	TEMPERATURA [°C]	LECTURA HIDRÓMETRO [r _h]	CORRECCIÓN [r _{co}]	PROFUNDIDAD EFECTIVA H_e [cm]	DIÁMETRO DE PARTÍCULA D [mm]	PORCENTAJE MÁS FINO M_f [%]	PORCENTAJE PASA P_f [%]	ESQUEMOS EMPLEADOS
04-10 00:01	1	24.21	37.00	0.1	8.6	0.07500	47.0	44.5	Hidrómetro (50)
04-10 00:01	1	24.21	35.50	0.1	8.6	0.04425	22.0	20.8	Cilindro (100 ml)
04-10 00:02	2	24.21	33.00	0.1	8.6	0.0242	2.5	20.4	Fundación (Egual)
04-10 00:04	4	24.21	32.00	0.1	8.6	0.0226	2.6	20.4	Tubo de Lavado (Egual)
04-10 00:06	6	24.21	32.00	0.1	8.6	0.01677	0.1	20.0	Dispersor (Mecánico)
04-10 00:06	15	24.21	32.00	0.1	8.6	0.01654	2.0	19.6	Res / Vialito (Vial)
04-10 00:20	20	24.21	21.50	0.1	0.1	0.00820	13.1	16.2	Cronómetro (Egual)
04-10 00:30	30	24.43	19.00	0.2	0.2	0.00588	13.0	16.0	Balanza (Egual)
04-10 02:00	06	23.40	30.00	0.4	0.2	0.0040	13.5	17.8	Forma (Egual)
04-10 04:30	240	22.20	28.00	0.8	0.5	0.00314	15.3	16.0	Bata Negra (Egual)
04-10 08:00	480	20.20	26.00	1.6	0.3	0.00223	16.7	15.0	
05-10 00:00	NAD	19.61	24.50	1.4	0.1	0.0001	0.4	12.7	

GRÁFICA DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA DE LA FRACCIÓN MENOR AL TAMIZ 75 μ m



Nota: Las Partículas menores a 0.002 mm son consideradas como arcilla.
Observaciones: LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Gary A. Gutierrez Villegas
GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Gary A. Gutierrez Villegas
GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES
 CIP N° 234178



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



LIMITES DE CONSISTENCIA - PASA MALLA N° 40

STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS (ASTM D 4318 - 17 e1)

TESIS	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DEL CEMENTO, EN EL NIVEL DE RESISTENCIA A LA EROSIÓN Y LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE BLOQUES DE TIERRA, FABRICADOS CON SUELOS DEL CENTRO POBLADO DE SALCEDO	Registro N° : UNAF_G&G-V-11/22-01-G&C
		Fecha : 30 de noviembre del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	CENTRO POBLADO DE SALCEDO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	: Bach. GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
CALICATA	: C - 01	COORDENADAS	
MUESTRA	: M - 01	ESTE	: -
PROFUND.	: 0.15 + 1.65 m.	NORTE	: -
		COTA	: -
		TAMANO MÁXIMO	: 1/2 in
		NIVEL FREÁTICO	: -

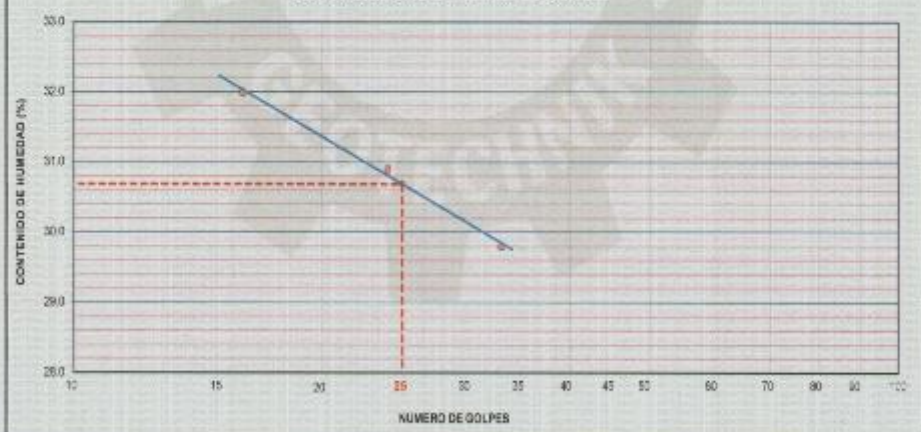
LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318 - 17 e1)

Nº. DE TARA	nº	LC - 05	LC - 07	LC - 08
MASA DE LA TARA	[g]	46.83	45.95	42.95
MASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	55.82	50.32	52.45
MASA TARA + SUELO SECO	[g]	51.20	56.83	57.95
MASA DE AGUA	[g]	4.5	3.35	4.45
MASA DEL SUELO SECO	[g]	14.37	10.36	15.03
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	32.00	30.80	29.80
NUMERO DE GOLPES	nº	16	24	33

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318 - 17 e1)

Nº. DE TARA		LC - 09	LC - 10
MASA DE LA TARA	[g]	46.39	49.02
MASA TARA + SUELO HUMEDO	[g]	49.43	51.62
MASA TARA + SUELO SECO	[g]	48.92	51.16
MASA DE AGUA	[g]	0.51	0.43
MASA DEL SUELO SECO	[g]	2.53	2.17
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.20	19.80

DIAGRAMA DE FLUIDEZ - LIMITE LIQUIDO



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	31.00
LIMITE PLASTICO	20.00
INDICE DE PLASTICIDAD	11.00

OBSERVACIONES

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Gary A. Gutierrez Villegas
BACH. GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
TECNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Gary A. Gutierrez Villegas
BACH. GARY A. GUTIERREZ VILLEGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209179



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK BY MASS (ASTM D 2216 - 19)

TESTIS	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INFLUENCIA DEL CEMENTO, EN EL NIVEL DE RESISTENCIA A LA EROSION Y LA CAPACIDAD DE ABSORCION DE BLOQUES DE TIERRA, FABRICADOS CON SUELOS DEL CENTRO POBLADO DE SALCEDO	Registro N°	: UNAP_0497-12/22-01-05C
		Fecha	: 22/02/2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO DE SALCEDO, DISTRITO DE PUNO - PROV. PUNO - DEP. PUNO		
PROCEDENCIA	: SUELO NATURAL	SOLICITANTE	: Bach. GARY A. GUTIERREZ VELLEGAS
CALICATA	: C - 01		
MUESTRA	: M - 01	TAMANO MÁXIMO	: 1/2 in
PROFUND.	: 0.15 - 1.65 m	NIVEL FREÁTICO	: --
		COORDENADAS	
		ESTE	: --
		NORTE	: --
		COTA	: --

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara		CH - 01	CH - 02	CH - 03
Masa Tara	[g]	85.05	72.20	78.94
Masa Tara + Suelo Humedo	[g]	380.03	481.93	498.54
Masa Tara + Suelo Seco	[g]	349.59	420.73	454.71
Masa Agua	[g]	31.44	41.20	44.83
Masa Suelo Seco	[g]	264.31	348.53	375.77
Contenido de Humedad	[g]	11.90	11.82	11.93
PROMEDIO	(%)		11.9	

Observaciones:

LAS MUESTRAS Y DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR EL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.

[Firma]
ING. MARCO ANTONIO DOMINGUEZ
TÉCNICO ESPECIALISTA EN ENSAYO DE MATERIALES



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.

[Firma]
ING. LUIS GÓMEZ CALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 200176

ANEXO A-2
Certificados de calibración de equipos.

INFORME DE VERIFICACIÓN

CA-IV-049-2023



Página 1 de 3

1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 10 (2 mm)
Marca	GRANOTEST
Número de serie	54157
Procedencia	Colombia
Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-30



Jefe del Laboratorio

CA-IV-049-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tambo tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	53%	53%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA 3 m MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022
METROIL	TERMOMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	1AT-1704-2022
DM-INACAL	RETÍCULA DE MEDICIÓN	LLA-022-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

CA-IV-049-2023



Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (mm)	+ X Variación máxima de abertura (mm)	Resultando Abertura Máxima Individual (mm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
0,60	0,18	1,96	0,91

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de No. 10 es de ± 0.065 mm.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de No. 10 es de 0.23 mm.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de No. 10 es de 2.23 mm.

Nota 4.- El rango admisible del diametro del alambre del tamiz de No. 10 es de 0.9 ± 0.13 mm.

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN

CA-IV-055-2023



Página 1 de 3

1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 20 (850 μ m)
Marca	GRANOTEST
Número de serie	65044
Procedencia	Colombia
Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-30



Jefe del Laboratorio

CA-IV-055-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simon Bolívar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,1 °C
Humedad Relativa	53%	53%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA 3 m MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	1AT-1704-2022
DM-INACAL	RETÍCULA DE MEDICIÓN	LLA-022-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

CA-IV-055-2023



Página 3 de 3

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (μm)	$+ X$ Variación máxima de abertura (μm)	Resultando Abertura Máxima Individual (μm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
22,51	102,35	856,37	0,51

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de No. 20 es de $\pm 29.1 \mu\text{m}$.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de No. 20 es de $127 \mu\text{m}$.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de No. 20 es de $977 \mu\text{m}$.

Nota 4.- El rango admisible del diámetro del alambre del tamiz de No. 20 es de $0.5 \pm 0.08 \text{ mm}$.

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-050-2023



Página 1 de 3

1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 40 (425 µm)
Marca	GRANOTEST
Número de serie	65822
Procedencia	Colombia
Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-30



Jefe del Laboratorio

CA-IV-050-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	53%	53%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA 3 m MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022
METROIL	TERMOMIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	1AT-1704-2022
DM-INACAL	RETÍCULA DE MEDICIÓN	LLA-022-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

CA-IV-050-2023

Página 3 de 3



11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (μm)	+ X Variación máxima de abertura (μm)	Resultando Abertura Máxima Individual (μm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
12,64	69,61	451,51	0,27

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de No. 40 es de $\pm 15.5 \mu\text{m}$.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de No. 40 es de $81 \mu\text{m}$.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de No. 40 es de $506 \mu\text{m}$.

Nota 4.- El rango admisible del diámetro del alambre del tamiz de No. 40 es de $0.28 \pm 0.04 \text{ mm}$.

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-051-2023



Página 1 de 3

1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 60 (250 µm)
Marca	GRANOTEST
Número de serie	65846
Procedencia	Colombia
Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-30



Jefe del Laboratorio

CA-IV-051-2023



6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,1 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	53%	53%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA 3 m MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	1AT-1704-2022
DM-INACAL	RETÍCULA DE MEDICIÓN	LLA-022-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (μm)	$+ X$ Variación máxima de abertura (μm)	Resultado Abertura Máxima Individual (μm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
7,87	46,55	285,38	0,15

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de No. 60 es de $\pm 9.9 \mu\text{m}$.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de No. 60 es de $58 \mu\text{m}$.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de No. 60 es de $308 \mu\text{m}$.

Nota 4.- El rango admisible del diámetro del alambre del tamiz de No. 60 es de $0.16 \pm 0.03 \text{ mm}$.

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-052-2023



1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 100 (150 µm)
Marca	GRANOTEST
Número de serie	67119
Procedencia	Colombia
Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-30



Jefe del Laboratorio

CA-IV-052-2023



6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simón Bolívar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	53%	53%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA 3 m MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	1AT-1704-2022
DM-INACAL	RETÍCULA DE MEDICIÓN	LLA-022-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

CA-IV-052-2023



11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (μm)	$+ X$ Variación máxima de abertura (μm)	Resultando Abertura Máxima Individual (μm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
5,29	32,33	158,65	0,11

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de No. 100 es de $\pm 6,6 \mu\text{m}$.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de No. 100 es de $43 \mu\text{m}$.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de No. 100 es de $193 \mu\text{m}$.

Nota 4.- El rango admisible del diámetro del alambre del tamiz de No. 100 es de $0,1 \pm 0,015 \text{ mm}$.

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-053-2023



Página 1 de 3

1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO
Diametro	8 pulgadas
Designación	No. 140 (106 µm)
Marca	GRANOTEST
Número de serie	93369
Procedencia	Colombia
Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-30



Jefe del Laboratorio

CA-IV-053-2023



6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 *Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves*.

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simón Bolívar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	51%	52%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA 3 m MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	1AT-1704-2022
DM-INACAL	RETÍCULA DE MEDICIÓN	LLA-022-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

CA-IV-053-2023

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (μm)	+ X Variación máxima de abertura (μm)	Resultando Abertura Máxima Individual (μm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
4,26	29,87	121,51	0,07

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de No. 140 es de $\pm 5.2 \mu\text{m}$.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de No. 140 es de $35 \mu\text{m}$.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de No. 140 es de $141 \mu\text{m}$.

Nota 4.- El rango admisible del diámetro del alambre del tamiz de No. 140 es de $0.071 \pm 0.011 \text{ mm}$.

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA-IV-054-2023



1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMÓN BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO
Diametro	8 pulgadas
Designación	No.200 (75 µm)
Marca	GRANOTEST
Número de serie	66950
Procedencia	Colombia
Identificación	No indica
5. Fecha de Verificación	2023-03-24

Fecha de Emisión

2023-03-30



Jefe del Laboratorio

CA-IV-054-2023

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicada en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,0 °C	15,0 °C
Humedad Relativa	51%	52%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	CINTA MÉTRICA 3 m MARCA: STANLEY	1AD-0849-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	1AT-1704-2022
DM-INACAL	RETÍCULA DE MEDICIÓN	LLA-022-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
- Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

CA-IV-054-2023



11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (μm)	$+ X$ Variación máxima de abertura (μm)	Resultando Abertura Máxima Individual (μm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
2,98	15,48	89,32	0,05

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de No.200 es de $\pm 4.1 \mu\text{m}$.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de No.200 es de $29 \mu\text{m}$.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de No.200 es de $104 \mu\text{m}$.

Nota 4.- El rango admisible del diametro del alambre del tamiz de No.200 es de $0.05 \pm 0.007 \text{ mm}$.

Fin del Documento

INFORME DE VERIFICACIÓN**MT - IV - 004 - 2022**Área de Metrología
Laboratorio Físico-Químico


1. Expediente	190053	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	
3. Dirección	Av. Simón Bolívar N° 2740, Puno - Puno - PUNO	
4. Instrumento de Medición	HIDROMETRO PARA SUELOS	Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reverificación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Alcance de indicación	-5 a 60 g/l	
División de Escala / Resolución	1 g/l	
Marca	FORNEY	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la verificación aquí declarados.
Modelo	LA-3780	
Número de Serie	409288 (*)	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Fecha de Verificación	2022-01-18	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-01-18


JUAN C. QUISPE MORALES

Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Ms F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ
Telf: (511) 549-0642
Cel: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282
RPM: 8971439272 / 8942635342 / 8971439282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 004 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio Físico-Químico***6. Método de Verificación**

La verificación del Hidrómetro se realizó según la norma ASTM E 100, sumergiéndolo en agua destilada a una temperatura de 20 °C.

7. Lugar de Verificación

Laboratorio Físico-Químico de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	25,6 °C	25,6 °C
Humedad Relativa	68 %	68 %

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología INACAL	Termómetro Digital con incertidumbres del orden desde 0,02 °C hasta 0,036 °C	DM INACAL LT-342-2021
		DM INACAL LT-341-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación VERIFICADO.
- (*) Serie indicada en una etiqueta interna del Hidrómetro.

11. Resultados de Medición

Indicación del Densímetro (g/l)	Corrección (g/l)	V.C.V. (g/l)
1,000	0,000	1,000

Valor Convencionalmente Verdadera (VCV) = Indicación del Equipo + Corrección

Nota: El agua destilada usada durante la Verificación estuvo estabilizada a una temperatura de 20 °C.



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ
Telf.: (511) 540-0842
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 633 342 / 971 439 282
RPM: 0971439272 / 0942633342 / 0971439282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
www: www.metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

Área de Metrología
Laboratorio Físico-Químico**INFORME DE VERIFICACIÓN****MT - IV - 005 - 2022**

1. Expediente	190053	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.	
3. Dirección	Av. Simón Bolívar N° 2740, Puno - Puno PUNO	
4. Instrumento de Medición	HIDROMETRO PARA SUELOS	Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reverificación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Alcance de indicación	0,995 a 1,038 SG	
División de Escala / Resolución	0,001 SG	
Marca	FORNEY	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la verificación aquí declarados.
Modelo	LA-3781	
Número de Serie	531069 (*)	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Fecha de Verificación	2022-01-18	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-01-18


JUAN C. QUISPE MORALESMetrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ
Tel: (511) 540-0642
Cel: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282
RPM: +971439272 / 942635342 / 971439282
RPN: 940017490email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

INFORME DE VERIFICACIÓN**MT - IV - 005 - 2022***Área de Metrología**Laboratorio Físico-Químico***6. Método de Verificación**

La verificación del Hidrómetro se realizó según la norma ASTM E 100, sumergiéndolo en agua destilada a una temperatura de 20 °C.

7. Lugar de Verificación

Laboratorio Físico-Químico de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	25,4 °C	25,4 °C
Humedad Relativa	68 %	68 %

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología INACAL	Termómetro Digital con incertidumbres del orden desde 0,02 °C hasta 0,036 °C	DM INACAL LT-342-2021
		DM INACAL LT-341-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación VERIFICADO.
- (*) Serie indicada en una etiqueta interna del Hidrómetro.

11. Resultados de Medición

Indicación del Densímetro (SG)	Corrección (SG)	V.C.V. (SG)
1,000	0,000	1,000

Valor Convencionalmente Verdadera (VCV) = Indicación del Equipo + Corrección

Nota: El agua destilada usada durante la Verificación estuvo estabilizada a una temperatura de 20 °C.

**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERU

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282

RPM: 8971439272 / 8942635342 / 8971439282

RPC: 940037499

email: metrologia@metrologiatecnicas.com

ventas@metrologiatecnicas.com

WEB: www.metrologiatecnicas.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



L-243-2021

Pág. 1 de 2

Laboratorio de Longitud

Expediente 20302
Solicitante G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES
Dirección AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO – PUNO
Instrumento de medición CAZUELA CASAGRANDE
Marca (o Fabricante) HUMBOLDT
Modelo NO INDICA
Número de Serie NO INDICA
Procedencia USA
Código NO INDICA
Ubicación del Equipo LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS
Lugar de Calibración AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO – PUNO
Fecha de Calibración 2021-21-21

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa utilizando como referencia la norma ASTM D4318, MTC E-110.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados: L-1086-2021; T-3787-2021.

Condiciones Ambientales

Temperatura promedio: 14,3 °C ; **Humedad relativa prom.** 56,5 HR%

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- Las dimensiones del aparato de límite líquido son las especificadas en la MTCE-110.

Sello



Fecha de emisión

2021-12-28

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL

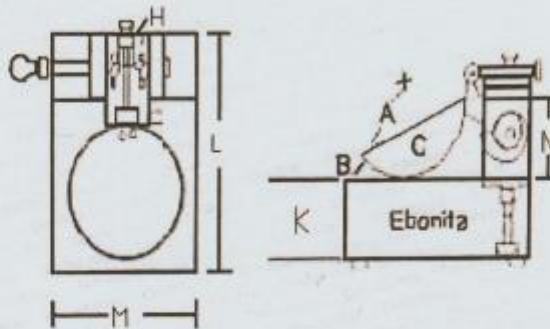
Jesús Quinto C.
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial

Mz. A, Lote 1B, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima

• Tel.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777

• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com



Dimensiones MTC E-110 Aparato de Límite Líquido

Descripción	Conjunto de la cazuela			Base			
	Radio de la copa	Espesor de la copa	Profundidad de la copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho
Dimensiones (mm)	54	2,0	27	47	50	150	125
Tolerancia (mm)	2	0,1	1	1,5	5	5	5

Resultado de Medición

Dimensiones medidas en el Aparato de Límite Líquido.

Descripción	Conjunto de la cazuela			Base			
	Radio de la copa	Espesor de la copa	Profundidad de la copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho
Dimensiones (mm)	54,9	1,9	27,2	50,1	49,7	150	125
Incertidumbre (mm)	0,5	0,05	0,5	0,8	0,6	0,6	0,6



Fin de documento.

INFORME DE VERIFICACION

CA-IV-057-2023

Página 1 de 3

1. Expediente	0327
2. Solicitante	G & C CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
3. Dirección	AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO - PUNO.
4. Instrumento de medición	EQUIPO DE LÍMITE LÍQUIDO (Cazuela Casagrande)
Marca	HUMBOLTD
Modelo	No indica
Número de Serie	No indica
Tipo	Analógico
Código de Identificación	CI-0083 (*)
5. Fecha de Verificación	2023-03-24



Fecha de Emisión

2023-03-29



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42617545 hard
Módulo: Soy el autor del
documento
Fecha: 01/04/2023 11:26:18-0500



Jefe de Laboratorio

CA-IV-057-2023

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils".



7. Lugar de Verificación

Laboratorio de análisis y ensayos de G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. ubicado en Av. Simon Bolivar Nro. 2740 - Puno

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,3 °C	15,2 °C
Humedad Relativa	53 %	53 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE	1AD-0845-2022
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(*) Código asignado por CALIBRATEC S.A.C. e identificado en una etiqueta adherida al instrumento.

CA-IV-057-2023



11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
49,80	150,20	124,90

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO

Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
10,00	2,18	13,30

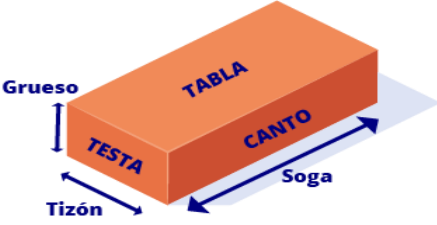






DIMENSIONES DE LA COPA

Diámetro de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Profundidad de la copa (mm)
93,24	2,01	26,55

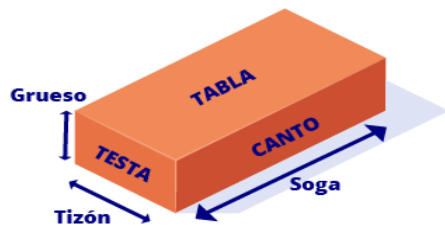
Fin del Documento

ANEXO B-1

Fichas de control fotográfico de ensayos de erosión por pulverizado.

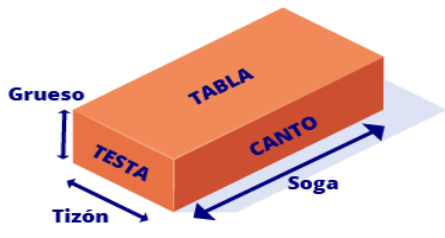
CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO		
IDENTIFICADOR:		<i>Bloque - N1A</i>
	PESO:	<i>2604 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>21.2 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>
15'		
30'		
45'	 	
52'	 	

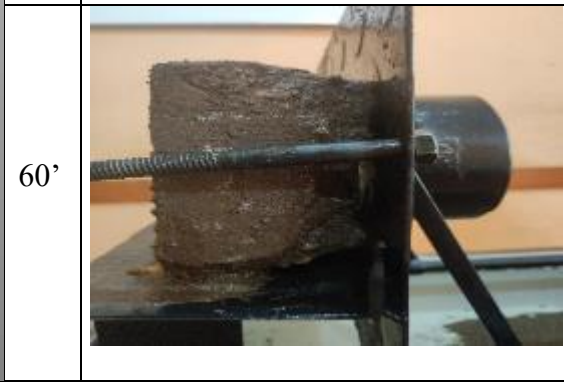
CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>Bloque – N2A</i>	
	PESO:	<i>2664 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>20.9 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

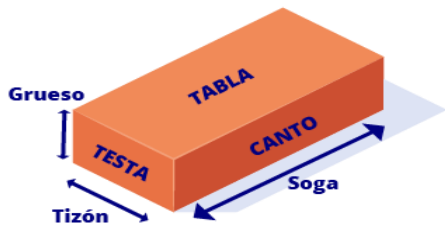










CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>Bloque – N3A</i>	
	PESO:	2526
	TIZÓN:	11.4 cm
	SOGA:	20.9 cm
	GRUESO:	6.4 cm

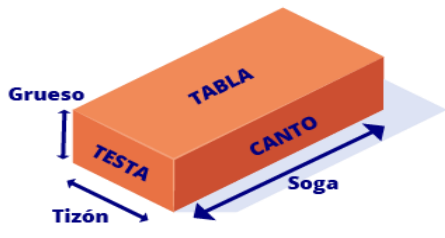



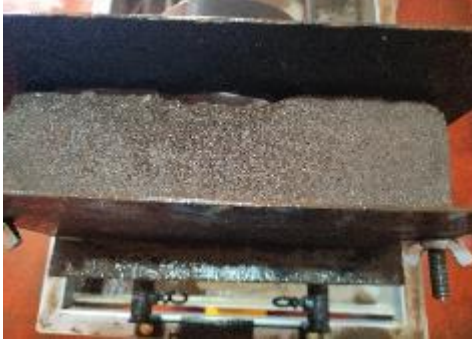






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:		<i>Bloque - N10B</i>	
	PESO:	2589 <i>gramos</i>	
	TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>	
	SOGA:	21.6 <i>cm</i>	
	GRUESO:	6.2 <i>cm</i>	

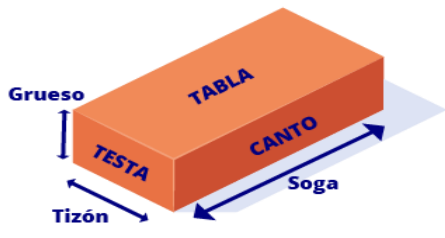
15'		
30'		
45'		
60'		









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>N11B</i>	
	PESO:	<i>2529 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.4 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>

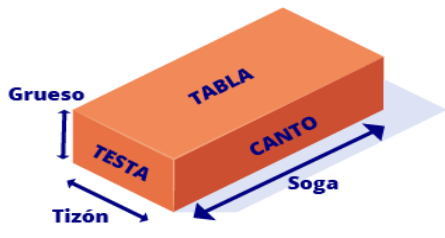
15'		
30'		
45'		
52'		









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:		<i>N13B</i>	
	PESO:	2604 <i>gramos</i>	
	TIZÓN:	11.4 <i>cm</i>	
	SOGA:	21.2 <i>cm</i>	
	GRUESO:	6.1 <i>cm</i>	

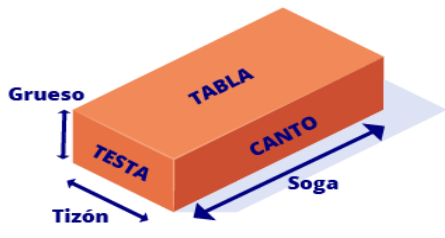
15'		
30'		
45'		
60'		









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>PIA</i>	
	PESO:	<i>2507 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.3 cm</i>
	SOGA:	<i>21.15 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>

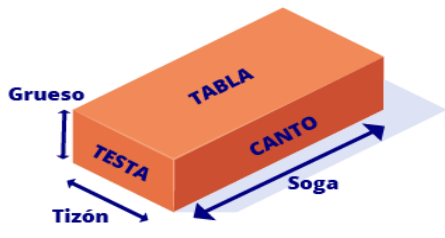
15'		
30'		
45'		
60'		









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>P2A</i>	
	PESO:	<i>2558 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.3 cm</i>
	SOGA:	<i>21.1 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

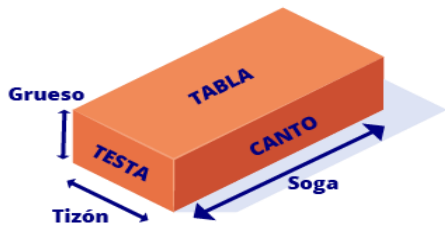
15'		
30'		
45'		
60'		





CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>P3A</i>	
	PESO:	<i>2505 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.1 cm</i>
	SOGA:	<i>21.2 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>

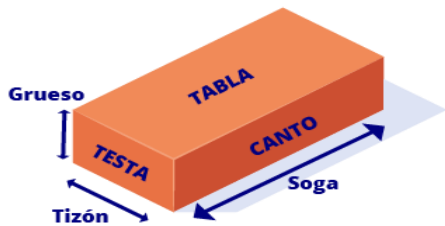
15'		
30'		
45'		
60'		

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:		<i>P4B</i>	
	PESO:	2514 <i>gramos</i>	
	TIZÓN:	11.7 <i>cm</i>	
	SOGA:	21.0 <i>cm</i>	
	GRUESO:	6.3 <i>cm</i>	

15'		
30'		
45'		
60'		

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>P5B</i>	
	PESO:	2580 <i>gramos</i>
	TIZÓN:	11.7 <i>cm</i>
	SOGA:	21.0 <i>cm</i>
	GRUESO:	6.2 <i>cm</i>

15'



30'



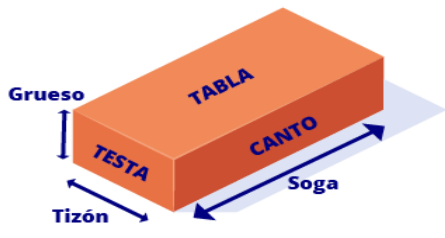
45'








60'

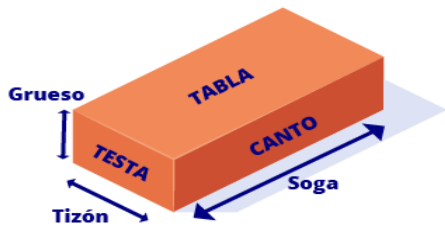









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

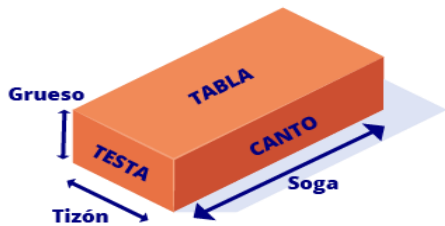
IDENTIFICADOR:	<i>P6B</i>	
	PESO:	<i>2532 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.05 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>









15'		
30'		
45'		
60'		

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

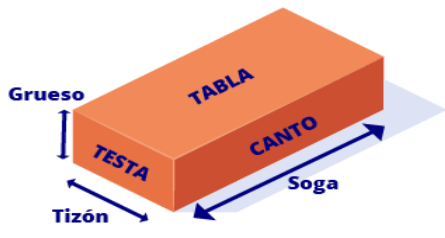
IDENTIFICADOR:		<i>SIA</i>	
	PESO:	2459 <i>gramos</i>	
	TIZÓN:	11.4 <i>cm</i>	
	SOGA:	21.15 <i>cm</i>	
	GRUESO:	6.05 <i>cm</i>	
15'			
30'			
45'			
60'			









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	S2A	
	PESO:	2448 <i>gramos</i>
	TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
	SOGA:	21.3 <i>cm</i>
	GRUESO:	6.2 <i>cm</i>

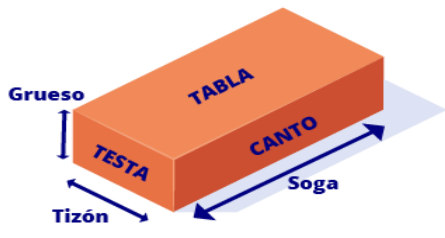
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	S3A	
	PESO:	2456 <i>gramos</i>
	TIZÓN:	11.4 <i>cm</i>
	SOGA:	21.2 <i>cm</i>
	GRUESO:	6.3 <i>cm</i>

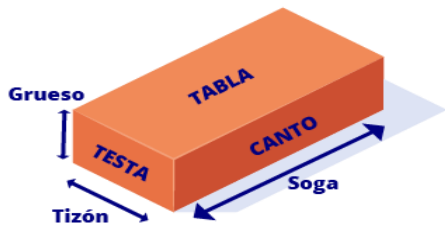
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>S4B</i>	
	PESO:	<i>2485 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.2 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

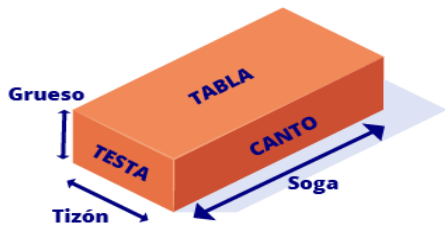
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>S5B</i>	
	PESO:	<i>2538 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.5 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

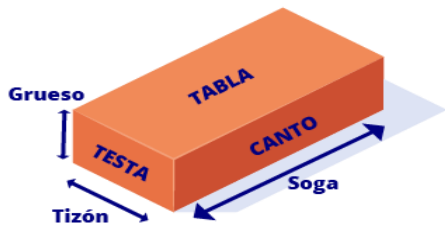
15'		
30'		
45'		
60'		









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>S6B</i>	
	PESO:	<i>2485 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.8 cm</i>
	SOGA:	<i>21.1 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

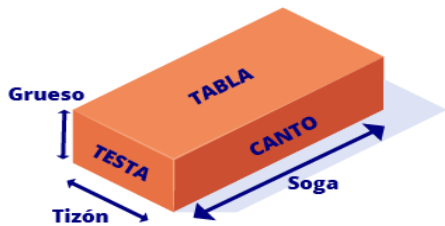
15'		
30'		
45'		
60'		









CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>TIA</i>	
	PESO:	<i>2504 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

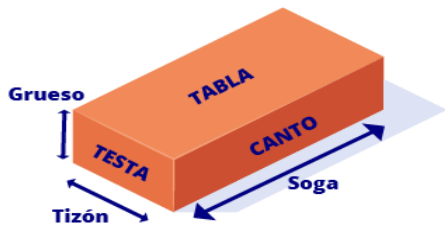
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>T2A</i>	
	PESO:	<i>2604 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>21.2 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>

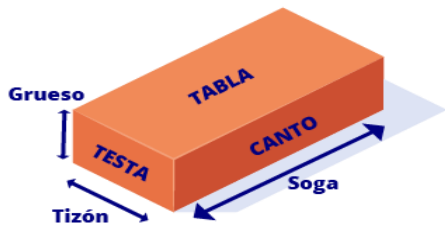
15'		
30'		
45'		
60'		




CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>T3A</i>	
	PESO:	<i>2500 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.2 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

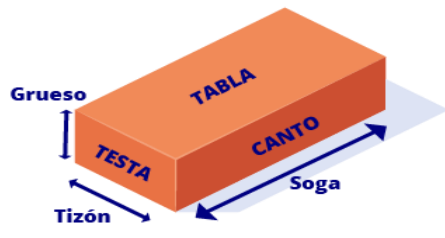
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>T4B</i>	
	PESO:	<i>2632 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.9 cm</i>
	SOGA:	<i>21.75 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

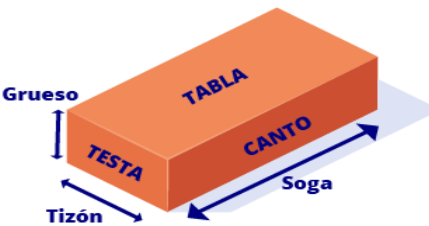
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>T5B</i>	
	PESO:	<i>2463 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.9 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.15 cm</i>

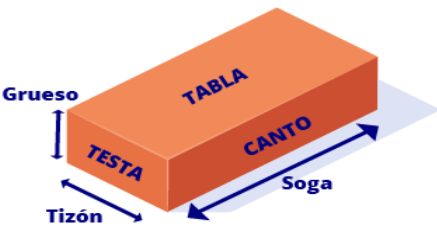







15'		
30'		
45'		
60'		

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

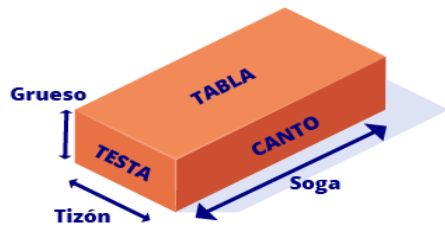
IDENTIFICADOR:	<i>T6B</i>	
	PESO:	<i>2685 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.8 cm</i>
	SOGA:	<i>21.75 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.5 cm</i>






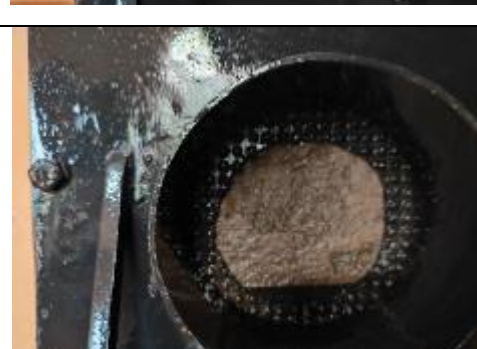

15'		
30'		
45'		
60'		

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

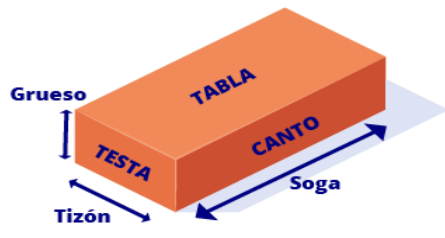
IDENTIFICADOR:		<i>UIA</i>	
	PESO:	2557 <i>gramos</i>	
	TIZÓN:	11.5 <i>cm</i>	
	SOGA:	21.8 <i>cm</i>	
	GRUESO:	6.4 <i>cm</i>	
15'			
30'			
45'			
60'			








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>U2A</i>	
	PESO:	<i>2482 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

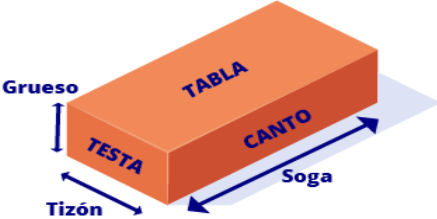
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>U3A</i>	
	PESO:	<i>2495 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.65 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.35 cm</i>

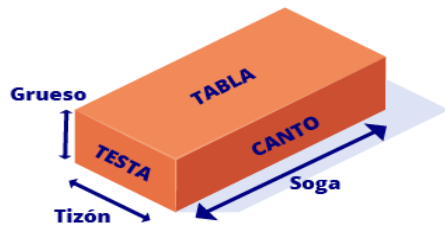
15'		
30'		
45'		
60'		








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:		<i>U4B</i>	
	PESO:	2659 <i>gramos</i>	
	TIZÓN:	11.8 <i>cm</i>	
	SOGA:	22.4 <i>cm</i>	
	GRUESO:	6.6 <i>cm</i>	

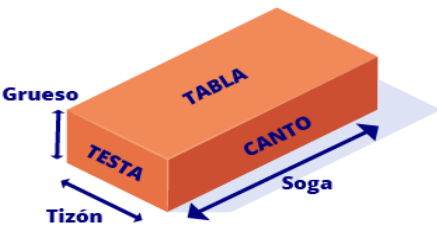
15'		
30'		
45'		
60'		

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>U5B</i>	
	PESO:	<i>2557 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.85 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.5 cm</i>

15'		
30'		
45'		
60'		

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR PULVERIZADO

IDENTIFICADOR:	<i>U6B</i>	
	PESO:	<i>2543 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.9 cm</i>
	SOGA:	<i>21.9 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

15'



30'



45'



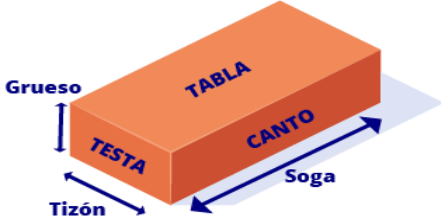






60'



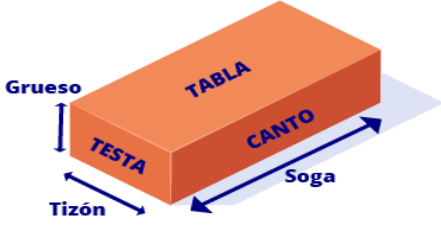

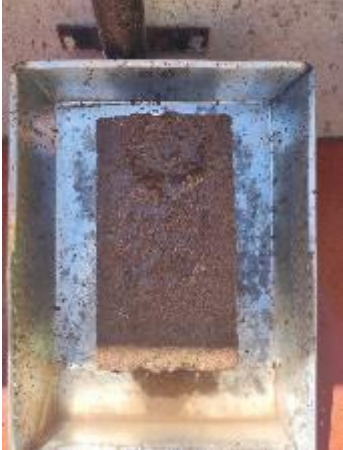




ANEXO B-2

Fichas de control fotográfico de ensayos de erosión por caída de agua

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

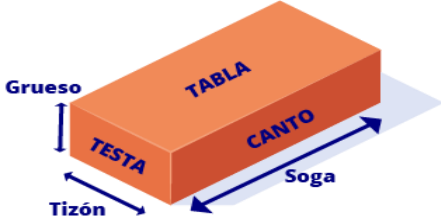

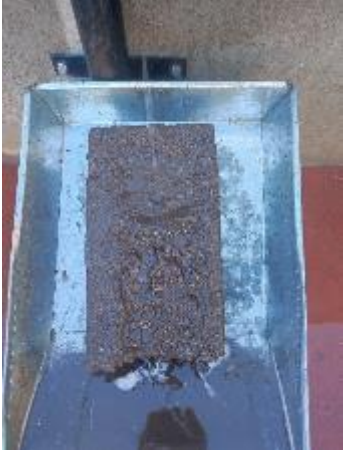




IDENTIFICADOR:		N20A	
		PESO:	2604 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
		SOGA:	21.4 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.0 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

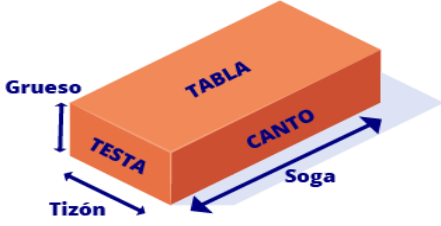

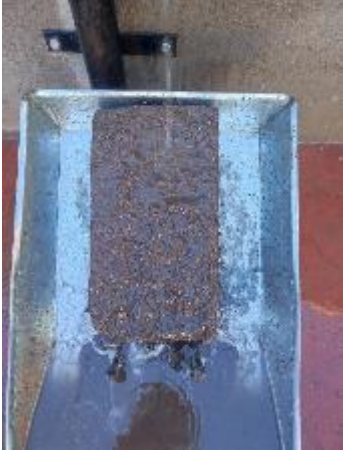

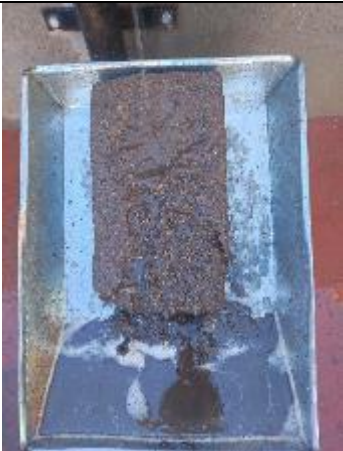
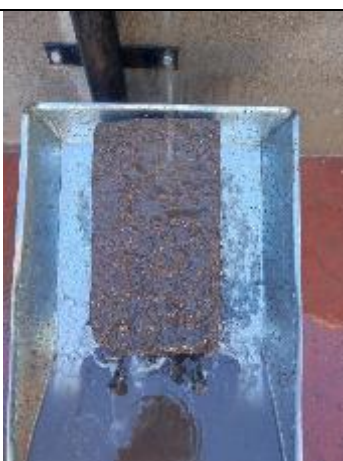

IDENTIFICADOR:		N21A	
		PESO:	2658 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.4 <i>cm</i>
		SOGA:	21.1 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

IDENTIFICADOR:		N22A	
		PESO:	2616 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.3 <i>cm</i>
		SOGA:	20.9 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

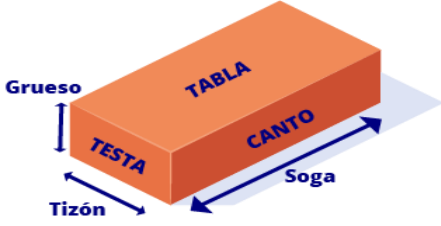






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		N23B	
		PESO:	2655 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.3 <i>cm</i>
		SOGA:	21.3 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.4 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

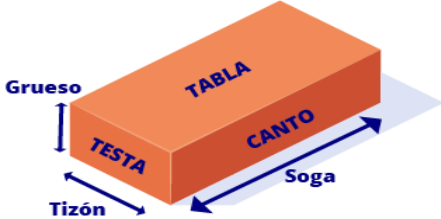






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		N24B	
		PESO:	2699 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.7 <i>cm</i>
		SOGA:	21.6 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

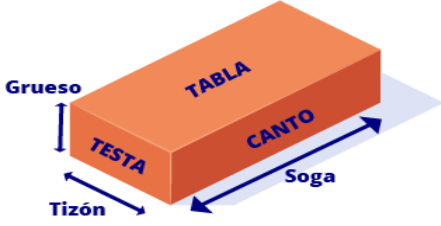


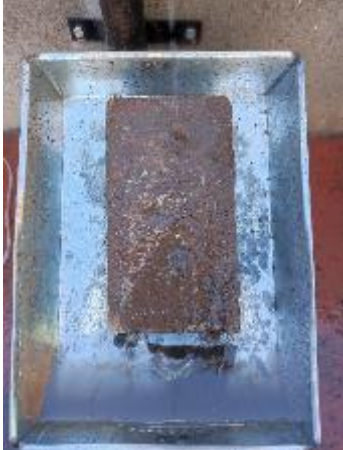



CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		N25B	
		PESO:	2606 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.4 <i>cm</i>
		SOGA:	21.1 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

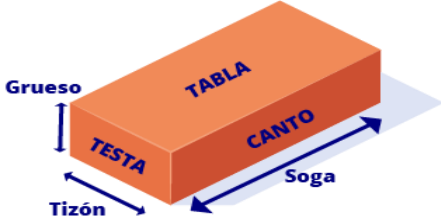






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		P19A	
		PESO:	2550 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.4 <i>cm</i>
		SOGA:	21.1 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.4 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

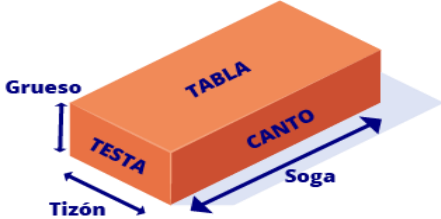




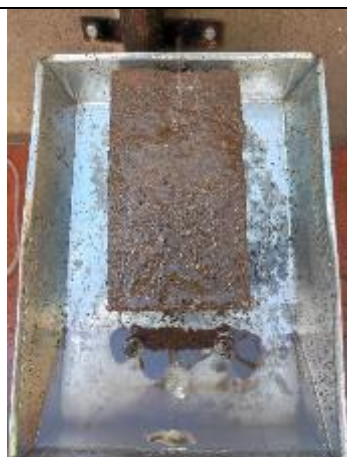
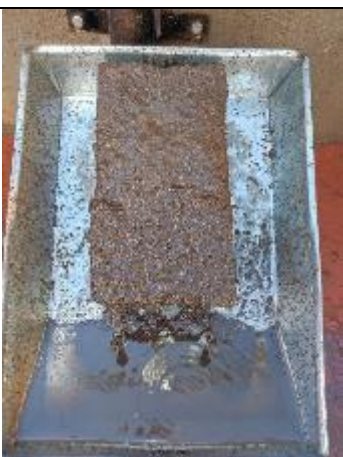
CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		P20A	
		PESO:	2460 gramos
		TIZÓN:	11.3 cm
		SOGA:	21.1 cm
		GRUESO:	6.2 cm
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

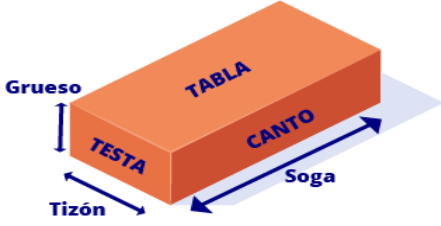






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		P21A	
		PESO:	2581 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.5 <i>cm</i>
		SOGA:	21.2 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

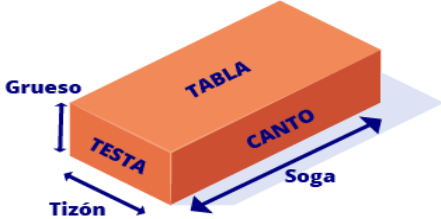






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		<i>P22B</i>	
		PESO:	<i>2510 gramos</i>
		TIZÓN:	<i>11.5 cm</i>
		SOGA:	<i>21.2 cm</i>
		GRUESO:	<i>6.4 cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

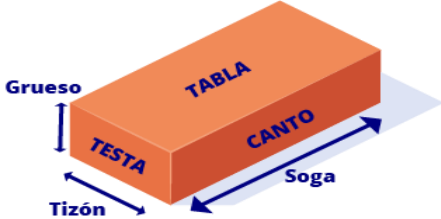






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		P23B	
		PESO:	2537 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
		SOGA:	21.2 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

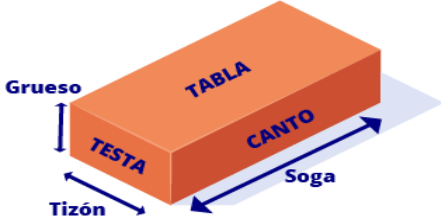






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		P24B	
		PESO:	2530 gramos
		TIZÓN:	11.5 cm
		SOGA:	21.2 cm
		GRUESO:	6.2 cm
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

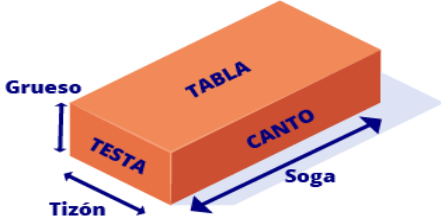






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		S19A	
		PESO:	2495 gramos
		TIZÓN:	11.4 cm
		SOGA:	21.3 cm
		GRUESO:	6.4 cm
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

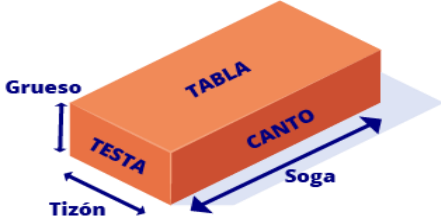






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		S20A	
		PESO:	2524 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
		SOGA:	21.5 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		0'	
1'		5'	
5'		10'	

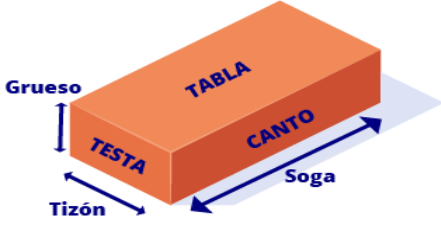






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		S21A	
		PESO:	2480 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
		SOGA:	21.2 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

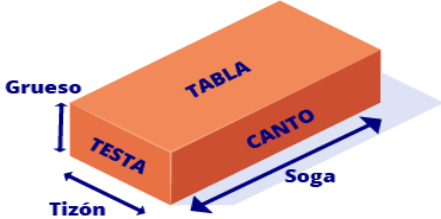






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		S22B	
		PESO:	2498 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
		SOGA:	21.3 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

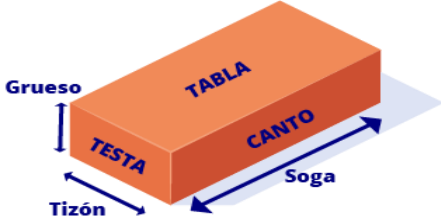






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		S23B	
		PESO:	2500 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
		SOGA:	21.2 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		0'	
1'		5'	
5'		20'	

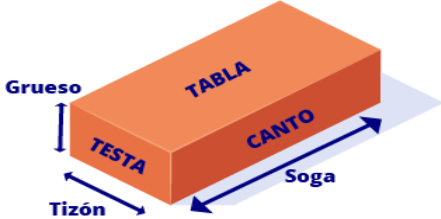






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		S24B	
		PESO:	2443 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.7 <i>cm</i>
		SOGA:	21.2 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

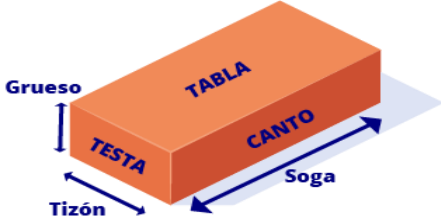






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		T19A	
		PESO:	2501 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
		SOGA:	21.7 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		0'	
1'		5'	
5'		20'	

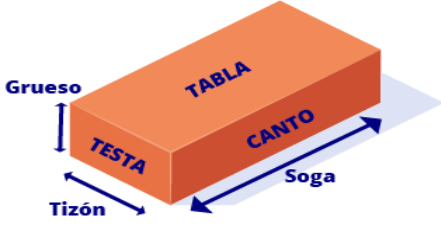






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		T20A	
		PESO:	2545 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.7 <i>cm</i>
		SOGA:	21.6 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

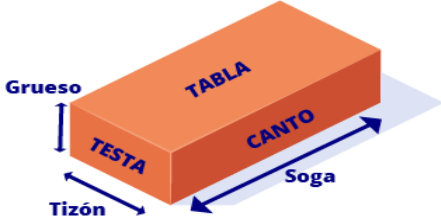






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		T21A	
		PESO:	2514 gramos
		TIZÓN:	11.7 cm
		SOGA:	21.8 cm
		GRUESO:	6.4 cm
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

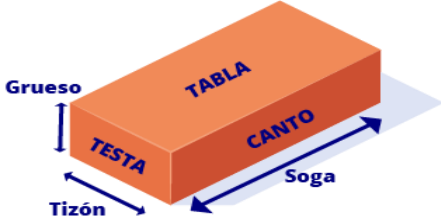






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		T22B	
		PESO:	2579 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.8 <i>cm</i>
		SOGA:	21.8 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

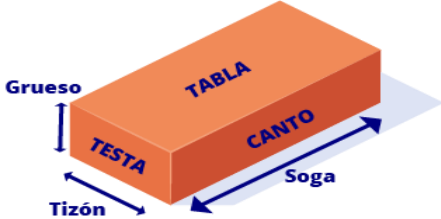






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		T23B	
		PESO:	2514 gramos
		TIZÓN:	11.9 cm
		SOGA:	21.6 cm
		GRUESO:	6.4 cm
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

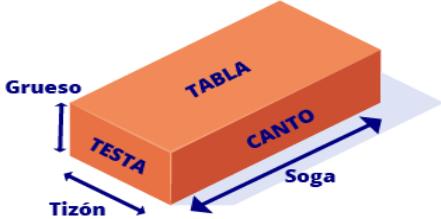






CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		T24B	
		PESO:	2472 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.7 <i>cm</i>
		SOGA:	21.8 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.3 <i>cm</i>
0'		0'	
1'		5'	
5'		10'	

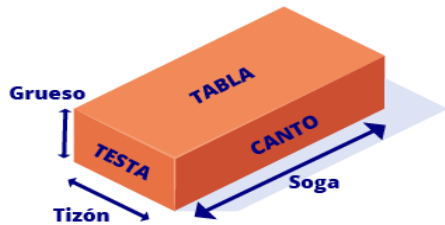
CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		U19A	
		PESO:	2518 gramos
		TIZÓN:	11.7 cm
		SOGA:	21.9 cm
		GRUESO:	6.4 cm
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		U20A	
		PESO:	2443 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.8 <i>cm</i>
		SOGA:	21.8 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.2 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:	U21A	
	PESO:	2507 gramos
	TIZÓN:	11.8 cm
	SOGA:	21.8 cm
	GRUESO:	6.2 cm

0'



10'



1'



15'



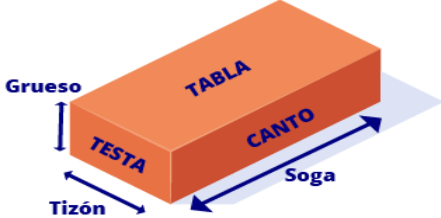
5'

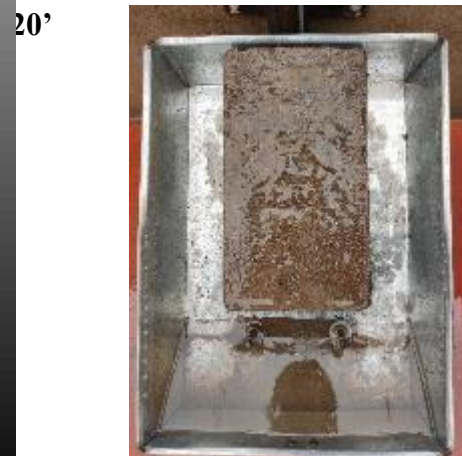
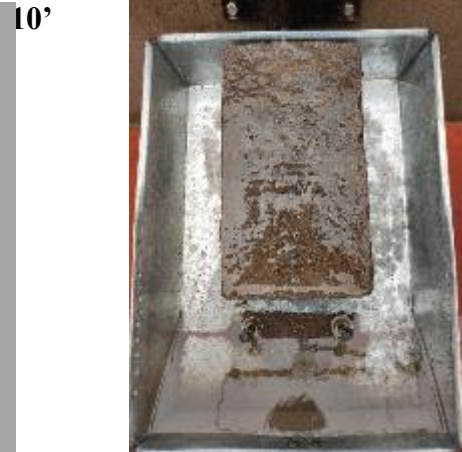


20'

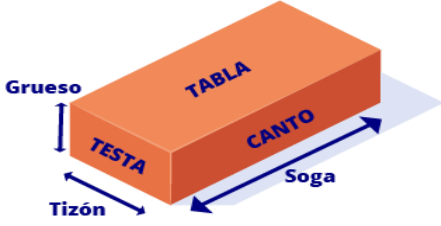








CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

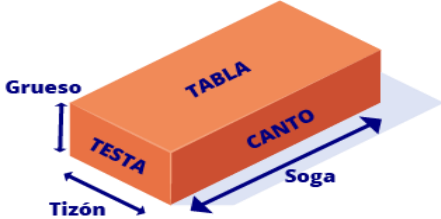





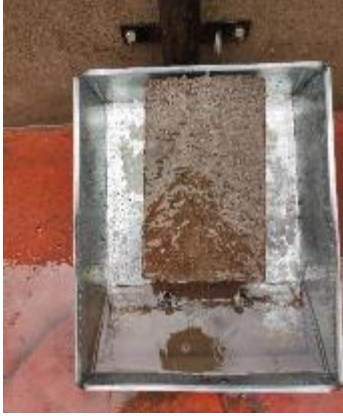
IDENTIFICADOR:	U22B	
	PESO:	2534 gramos
	TIZÓN:	12.0 cm
	SOGA:	21.9 cm
	GRUESO:	6.4 cm



CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

IDENTIFICADOR:		U23B	
		PESO:	2546 <i>gramos</i>
		TIZÓN:	11.8 <i>cm</i>
		SOGA:	22.1 <i>cm</i>
		GRUESO:	6.7 <i>cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

CONTROL FOTOGRÁFICO – ENSAYO DE EROSIÓN POR CAÍDA DE AGUA

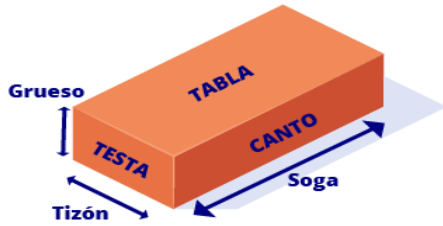
IDENTIFICADOR:		<i>U24B</i>	
		PESO:	<i>2524 gramos</i>
		TIZÓN:	<i>12.1 cm</i>
		SOGA:	<i>22.2 cm</i>
		GRUESO:	<i>6.1 cm</i>
0'		10'	
1'		15'	
5'		20'	

ANEXO B-3

Fichas de control fotográfico de ensayos de erosión por ciclos de congelamiento y deshielo.

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>N4C</i>
PESO:	<i>2587 gramos – 2385 gramos</i>
TIZÓN:	<i>11.3 cm</i>
SOGA:	<i>20.9 cm</i>
GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

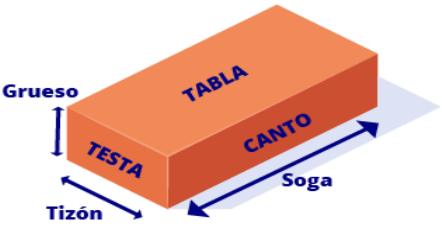


TESTA 1	TESTA 2

TABLA 1	TABLA 2

CANTOS

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	N5C	
	PESO:	2548 gramos – 2354 gramos
	TIZÓN:	11.4 cm
	SOGA:	20.8 cm
	GRUESO:	6.4 cm

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



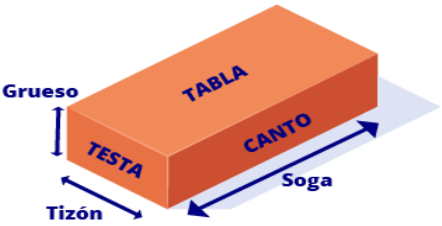
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	N6C	
	PESO:	2515 gramos – 2287 gramos
	TIZÓN:	11.2 cm
	SOGA:	20.8 cm
	GRUESO:	6.1 cm

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



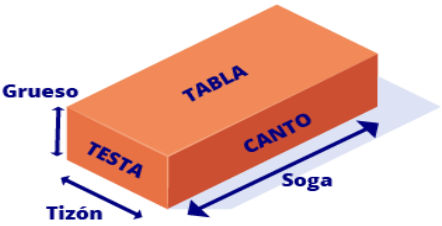
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>N7C</i>	
	PESO:	<i>2541 gramos – 2339 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.1 cm</i>
	SOGA:	<i>20.9 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.5 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



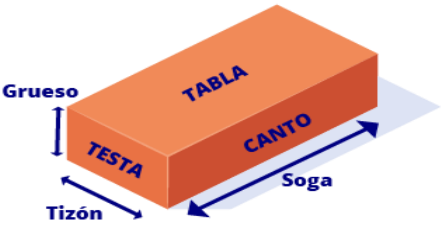
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	N8C	
	PESO:	2494 gramos – 2282 gramos
	TIZÓN:	11.5 cm
	SOGA:	20.9 cm
	GRUESO:	5.9 cm

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



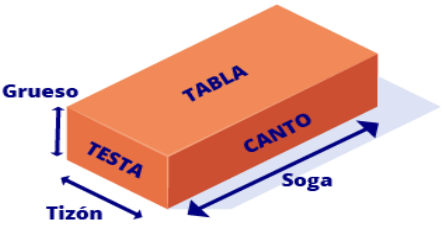
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>N9C</i>	
	PESO:	<i>2535 gramo – 2328 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.2 cm</i>
	SOGA:	<i>21.4 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



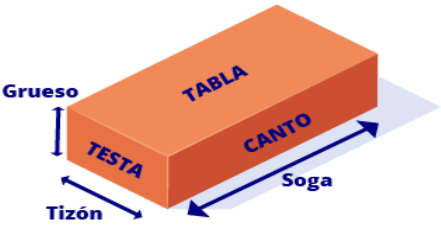






TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



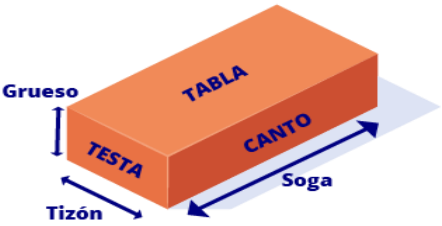
CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>P7C</i>	
	PESO:	2544 gramos – 2318 gramos	
	TIZÓN:	11.35 cm	
	SOGA:	21.2 cm	
	GRUESO:	6.4 cm	
	TESTA 1	TESTA 2	
			
TABLA 1	TABLA 2		
			
CANTOS			
			
			

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>P8C</i>	
	PESO:	<i>2552 gramos – 2349 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.3 cm</i>
	SOGA:	<i>21.0 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.35 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



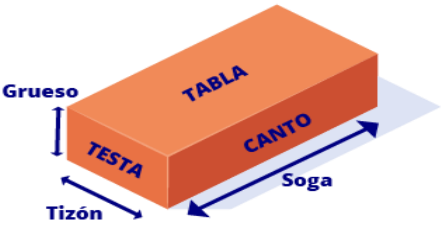






TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



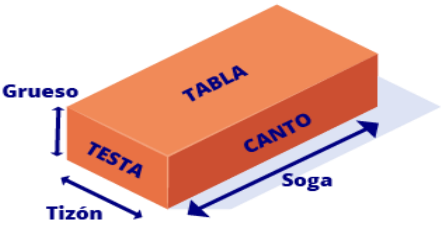






CANTOS



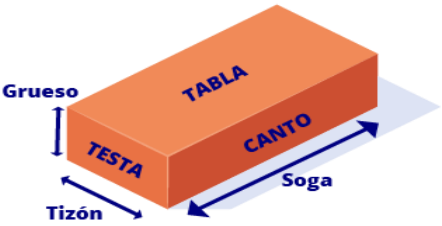
CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>P9C</i>	
	PESO:	2552 gramos – 2353 gramos	
	TIZÓN:	11.4 cm	
	SOGA:	21.1 cm	
	GRUESO:	6.3 cm	
	TESTA 1		TESTA 2
			
TABLA 1		TABLA 2	
			
CANTOS			
			
			

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>P10C</i>	
	PESO:	2537 gramos – 2374 gramos	
	TIZÓN:	11.35 cm	
	SOGA:	21.2 cm	
	GRUESO:	6.4 cm	
	TESTA 1		TESTA 2
			
TABLA 1		TABLA 2	
			
CANTOS			
			
			

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>PIIC</i>	
	PESO:	2614 gramos – 2383 gramos
	TIZÓN:	11.3 cm
	SOGA:	21.4 cm
	GRUESO:	6.2 cm

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



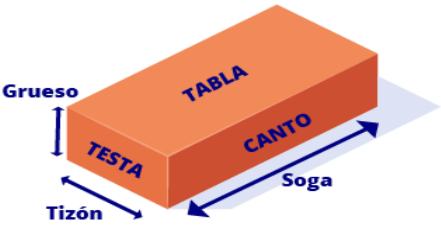






TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



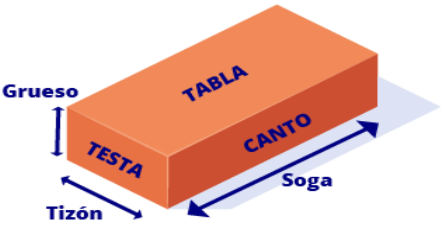






CANTOS



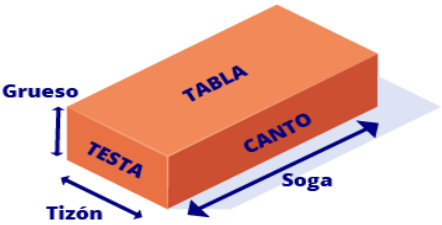
CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>P12C</i>	
	PESO:	2512 gramos – 2223 gramos	
	TIZÓN:	11.3 cm	
	SOGA:	21.0 cm	
	GRUESO:	6.3 cm	
TESTA 1		TESTA 2	
			
TABLA 1		TABLA 2	
			
CANTOS			
			
			

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>S13C</i>	
	PESO:	<i>2503 gramos – 2482 gramos</i>	
	TIZÓN:	<i>11.5 cm</i>	
	SOGA:	<i>21.3 cm</i>	
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>	
TESTA 1		TESTA 2	
		TABLA 1	
		CANTOS	
			

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>SI4C</i>	
	PESO:	<i>2450 gramos – 2423 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>21.2 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



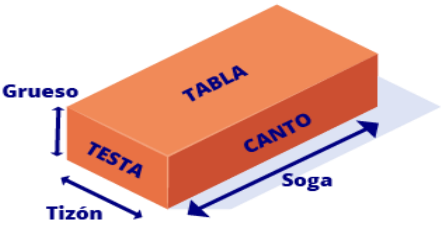
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>S15C</i>	
	PESO:	<i>2521 gramos – 2499 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.4 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



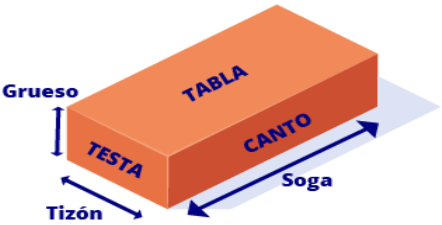
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>S16C</i>	
	PESO:	<i>2520 gramos – 2494 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.5 cm</i>
	SOGA:	<i>21.1 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.35 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



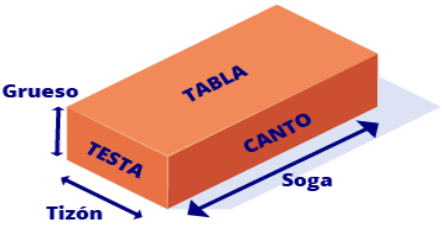
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>S17C</i>	
	PESO:	<i>2501 gramos – 2480 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>21.0 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



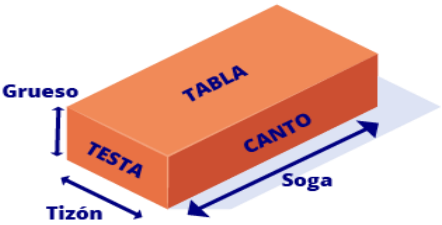
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>S18C</i>	
	PESO:	<i>2493 gramos – 2464 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>21.0 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



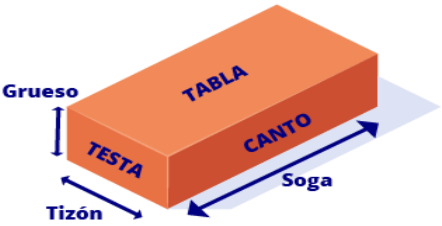
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>T13C</i>	
	PESO:	<i>2533 gramos – 2507 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



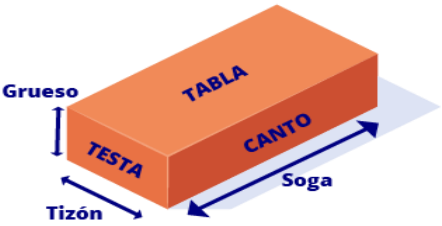
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>T14C</i>	
	PESO:	<i>2538 gramos – 2511 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.8 cm</i>
	SOGA:	<i>21.5 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.5 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



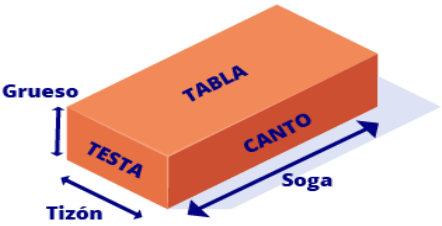
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>T15C</i>	
	PESO:	<i>2446 gramos – 2421 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



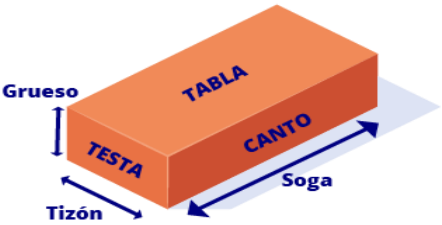
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>T16C</i>	
	PESO:	<i>2560 gramos – 2523 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



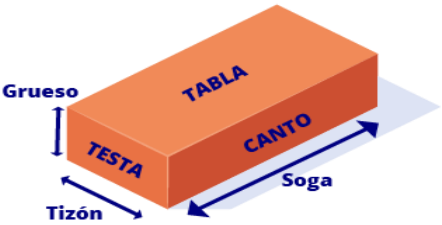
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>T17C</i>	
	PESO:	<i>2526 gramos – 2507 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.8 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



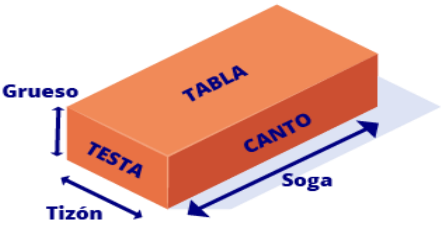
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>T18C</i>	
	PESO:	<i>2580 gramos – 2563 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.8 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



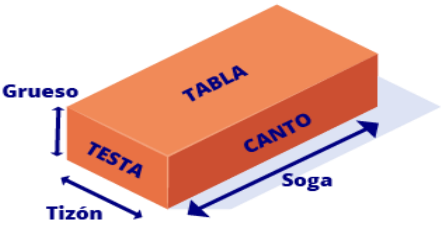
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>U13C</i>	
	PESO:	<i>2466 gramos – 2451 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

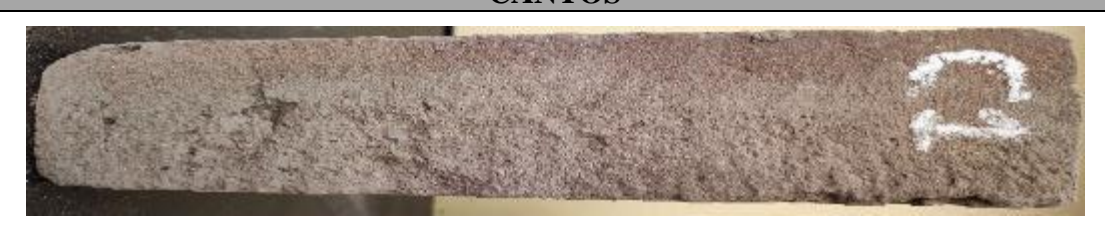
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



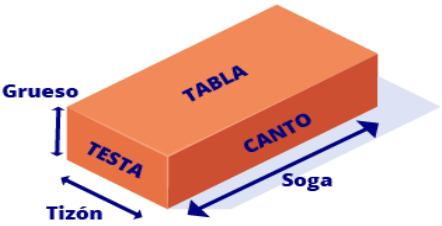
TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:	<i>U14C</i>	
	PESO:	<i>2478 gramos – 2468 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.9 cm</i>
	SOGA:	<i>21.8 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



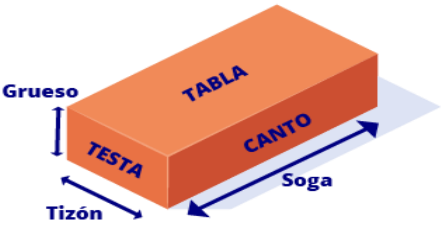






TABLA 1	TABLA 2
----------------	----------------



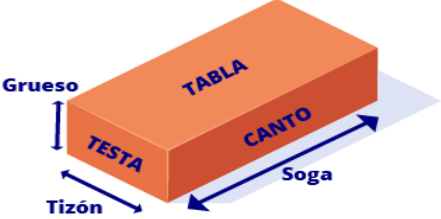






CANTOS



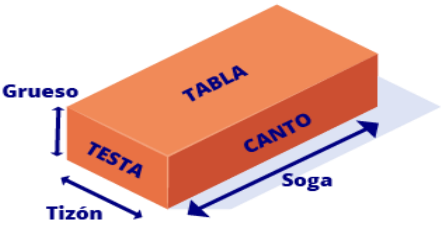






CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>U15C</i>	
	PESO:	2525 gramos – 2511 gramos	
	TIZÓN:	11.8 cm	
	SOGA:	21.6 cm	
	GRUESO:	6.5 cm	
	TESTA 1		TESTA 2
			
TABLA 1		TABLA 2	
			
CANTOS			
			
			

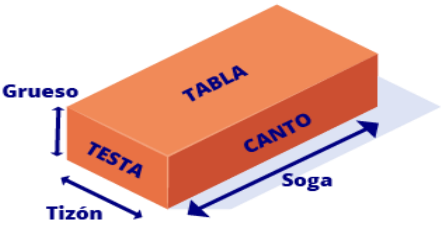






CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>U16C</i>	
	PESO:	<i>2456 gramos</i>	
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>	
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>	
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>	
TESTA 1		TESTA 2	
			
TABLA 1		TABLA 2	
			
CANTOS			
			
			

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>U17C</i>	
	PESO:	<i>2491 gramos – 2473 gramos</i>	
	TIZÓN:	<i>11.8 cm</i>	
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>	
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>	
TESTA 1		TESTA 2	
			
TABLA 1	TABLA 2		
			
CANTOS			
			
			

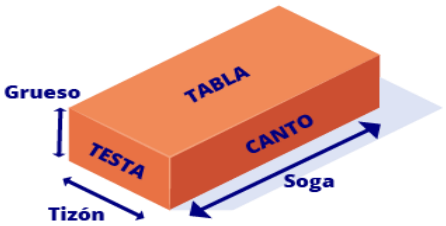
CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE EROSIÓN POR CICLOS DE CONGELAMIENTO Y DESHIELO

IDENTIFICADOR:		<i>U18C</i>	
	PESO:	2480 gramos – 2464 gramos	
	TIZÓN:	11.8 cm	
	SOGA:	21.6 cm	
	GRUESO:	6.2 cm	
TESTA 1		TESTA 2	
			
TABLA 1		TABLA 2	
			
CANTOS			
			
			

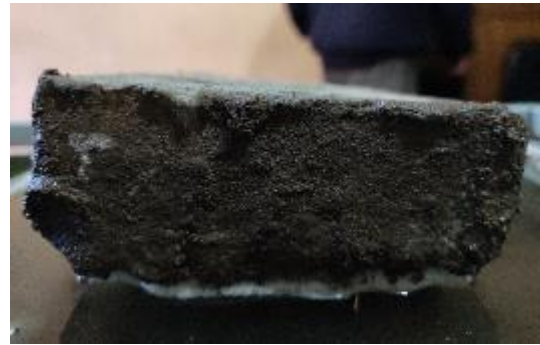
ANEXO B-4

Fichas de control fotográfico de ensayos de capacidad de absorción por capilaridad.

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

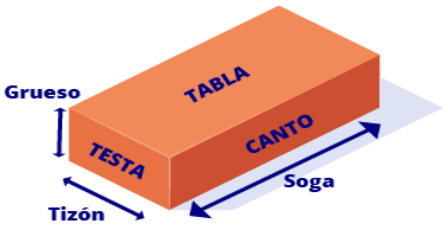




IDENTIFICADOR:	<i>N14A</i>	
	PESO:	<i>2570 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.3 cm</i>
	SOGA:	<i>21.0 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------

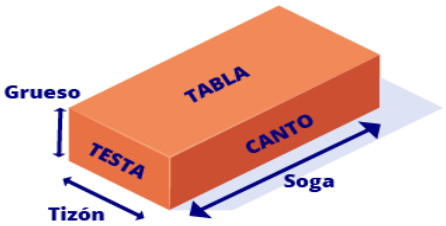


CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>N15A</i>	
	PESO:	<i>2570 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.2 cm</i>
	SOGA:	<i>20.9 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

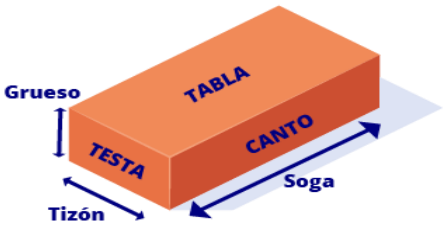




IDENTIFICADOR:	<i>N16A</i>	
	PESO:	<i>2622 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>20.95 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------

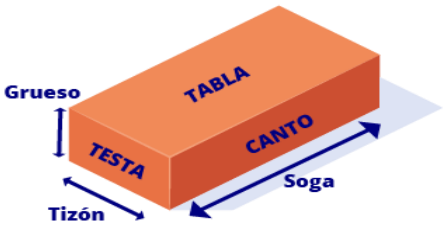


CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>N17B</i>	
	PESO:	<i>2635 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.2 cm</i>
	SOGA:	<i>21.8 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.15 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

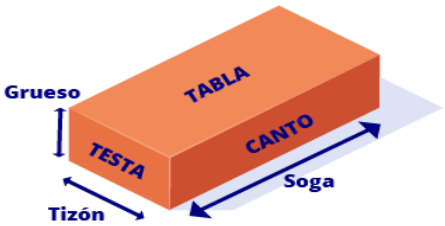




IDENTIFICADOR:	<i>N18B</i>	
	PESO:	<i>2690 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.9 cm</i>
	SOGA:	<i>21.5 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------

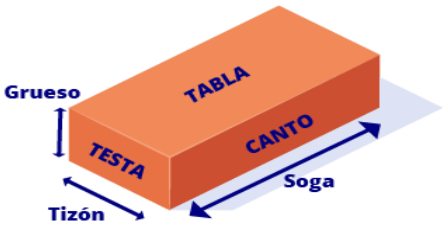


CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>N19B</i>	
	PESO:	<i>2536 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.4 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.15 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	<i>P13A</i>	
	PESO:	<i>2533 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.1 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

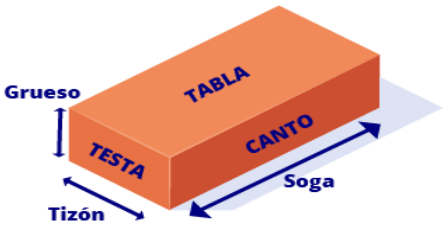
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

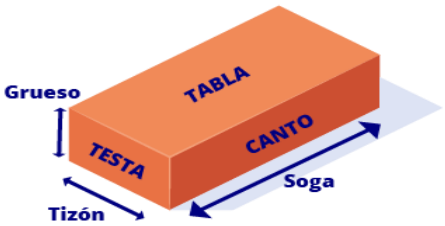




IDENTIFICADOR:	<i>P14A</i>	
	PESO:	<i>2605 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.1 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------

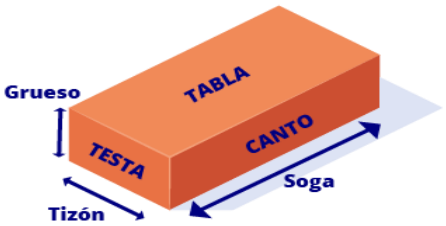


CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>P15A</i>	
	PESO:	<i>2523 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.2 cm</i>
	SOGA:	<i>21.0 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

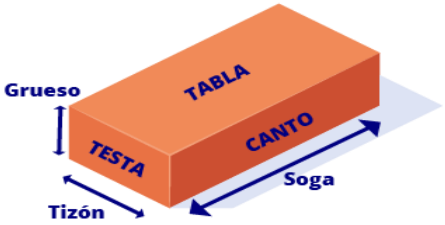




IDENTIFICADOR:	<i>P16B</i>	
	PESO:	<i>2570 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.1 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.0 cm</i>

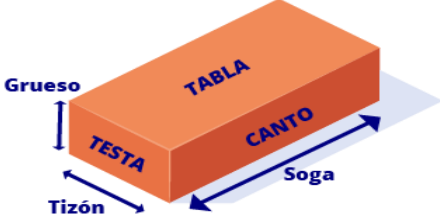




TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



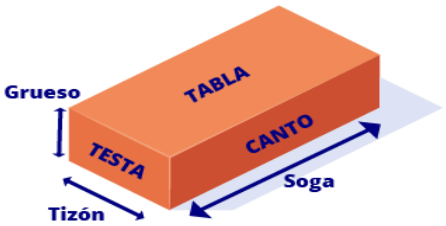
CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:		<i>P17B</i>
	PESO:	<i>2599 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.05 cm</i>
	SOGA:	<i>21.0 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>
TESTA 1		TESTA 2
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>P18B</i>	
	PESO:	<i>2600 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.4 cm</i>
	SOGA:	<i>21.1 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.1 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	S7A	
	PESO:	2508 <i>gramos</i>
	TIZÓN:	11.6 <i>cm</i>
	SOGA:	21.2 <i>cm</i>
	GRUESO:	6.1 <i>cm</i>

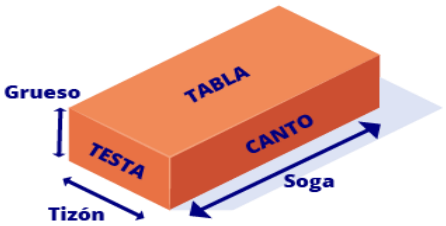
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

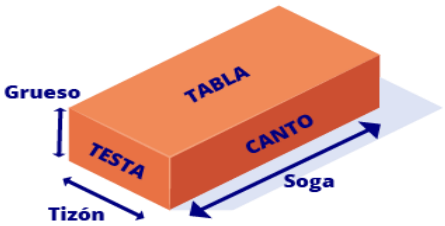



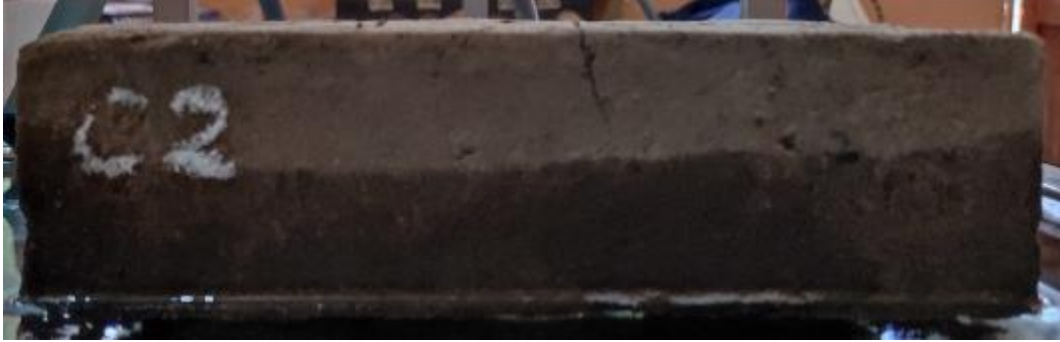
IDENTIFICADOR:	S8A	
	PESO:	2483 <i>gramos</i>
	TIZÓN:	11.3 <i>cm</i>
	SOGA:	21.2 <i>cm</i>
	GRUESO:	6.2 <i>cm</i>

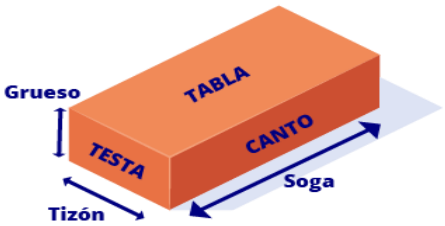




TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------

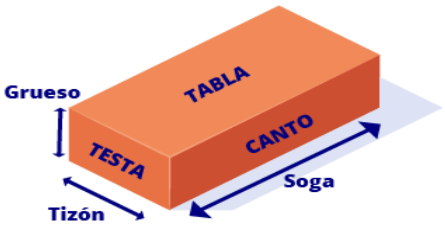






CANTOS

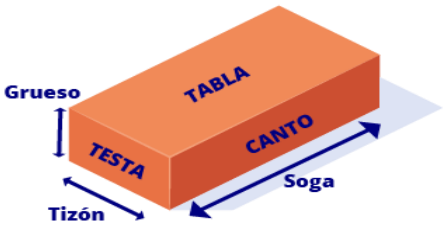


CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	S9A	
	PESO:	2471 gramos
	TIZÓN:	11.5 cm
	SOGA:	21.6 cm
	GRUESO:	6.4 cm
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>S10B</i>	
	PESO:	<i>2552 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.4 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>S11B</i>	
	PESO:	<i>2511 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	<i>S12B</i>	
	PESO:	<i>2498 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.3 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

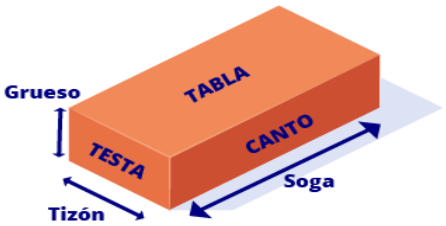
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



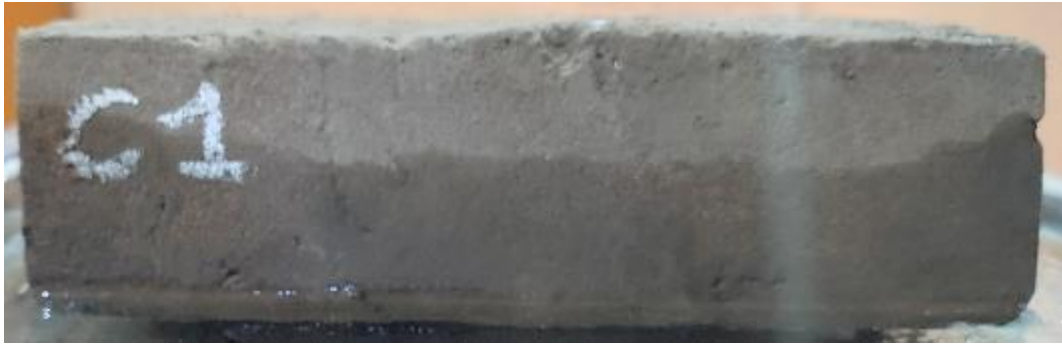
CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	<i>T7A</i>	
	PESO:	<i>2554 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

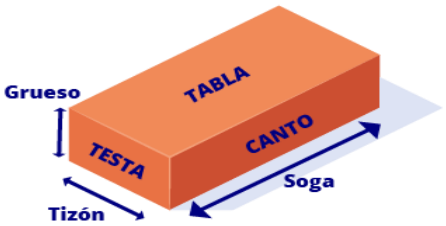
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

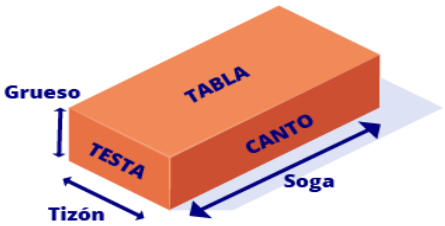




IDENTIFICADOR:	<i>T8A</i>	
	PESO:	<i>2528 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

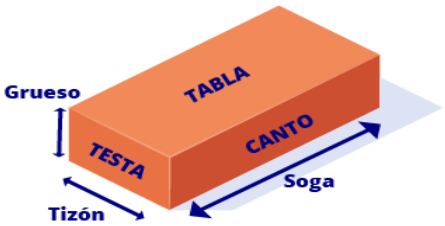



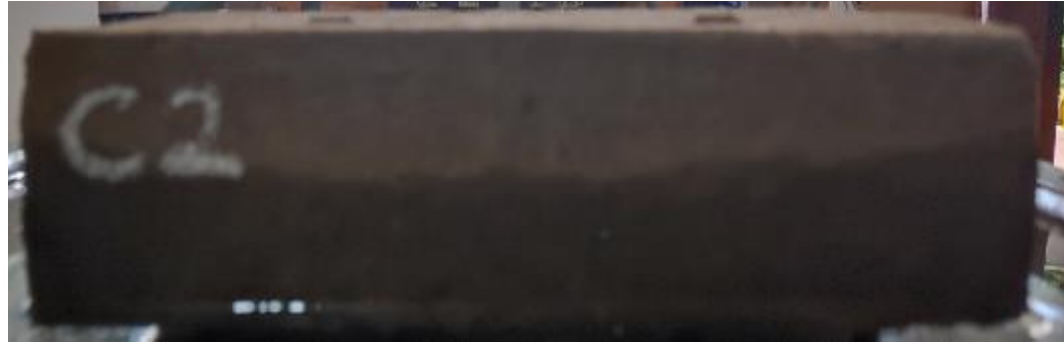
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------

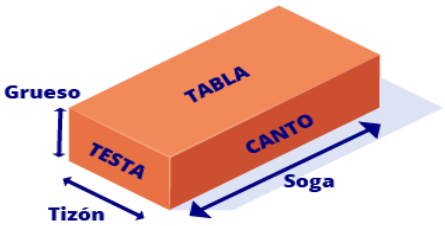






CANTOS

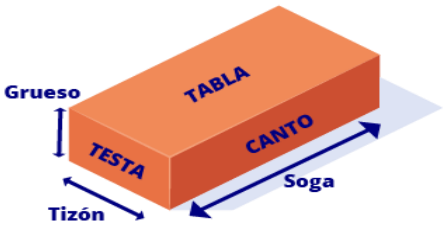


CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	T9A	
	PESO:	2548 gramos
	TIZÓN:	11.6 cm
	SOGA:	21.7 cm
	GRUESO:	6.2 cm
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>T10B</i>	
	PESO:	<i>2536 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>T11B</i>	
	PESO:	<i>2542 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.8 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.25 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	<i>T12B</i>	
	PESO:	<i>2503 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.4 cm</i>

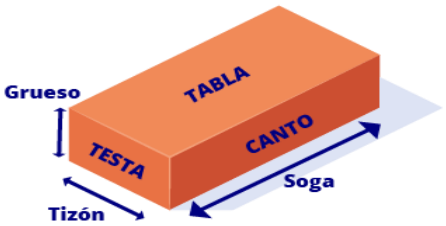
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



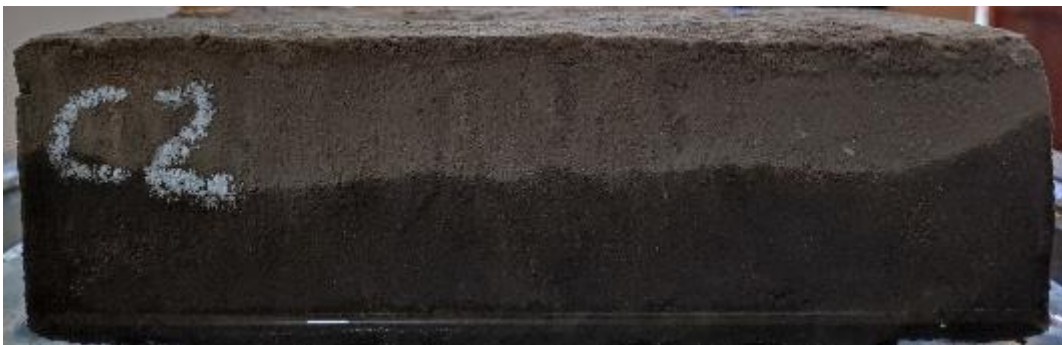
CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	<i>U7A</i>	
	PESO:	<i>2478 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.6 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.2 cm</i>

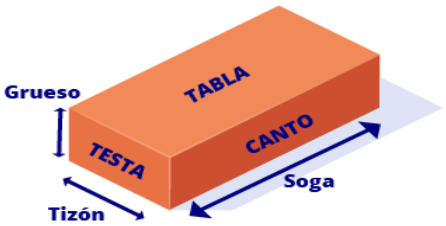
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	<i>U8A</i>	
	PESO:	<i>2561 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

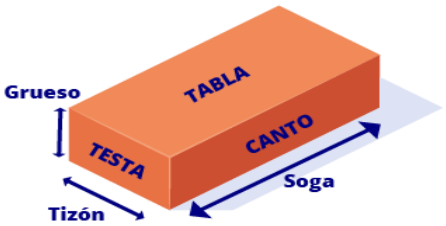
TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

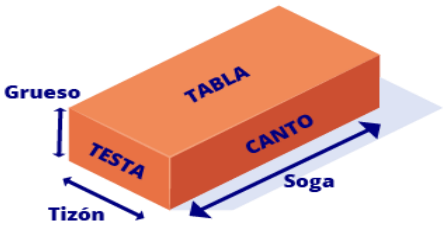



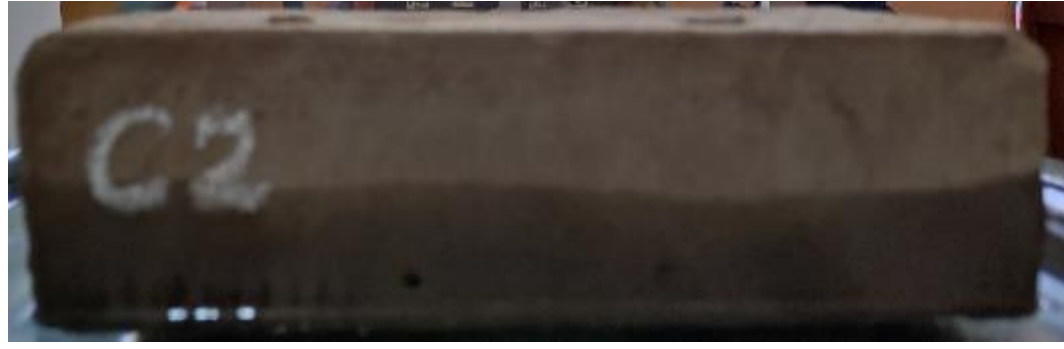
IDENTIFICADOR:	U9A	
	PESO:	2509 gramos
	TIZÓN:	11.7 cm
	SOGA:	21.7 cm
	GRUESO:	6.5 cm

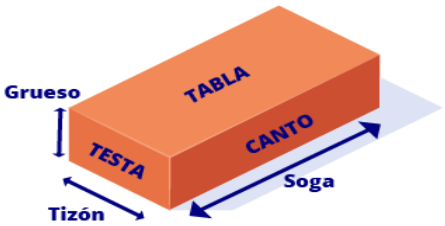




TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



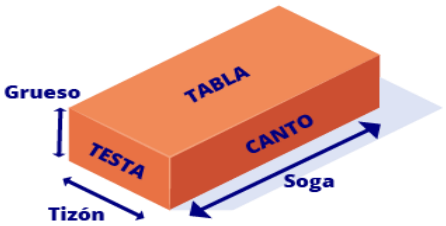
CANTOS



CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>U10B</i>	
	PESO:	<i>2514 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.9 cm</i>
	SOGA:	<i>21.6 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD		
IDENTIFICADOR:	<i>U11B</i>	
	PESO:	<i>2477 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.7 cm</i>
	SOGA:	<i>21.7 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>
TESTA 1	TESTA 2	
		
CANTOS		
		
		

CONTROL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD

IDENTIFICADOR:	<i>U12B</i>	
	PESO:	<i>2582 gramos</i>
	TIZÓN:	<i>11.9 cm</i>
	SOGA:	<i>21.8 cm</i>
	GRUESO:	<i>6.3 cm</i>

TESTA 1	TESTA 2
----------------	----------------



CANTOS



ANEXO C

Descripción de ensayos de resistencia a la erosión y capacidad de absorción.

1. Ensayo de erosión por pulverizado con agua a presión

Descripción General: Este ensayo se aplicará a todo bloque de tierra, que su uso se destine a exposición severa y/o exteriores. Se considera exposición severa cuando pueda existir saturación de agua, vientos fuertes y heladas. Consiste en soltar agua a presión a una distancia constante durante un tiempo determinado, para después evaluar la profundidad de la penetración sufrida por los bloques.

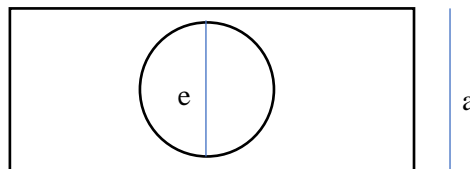
Numero de muestras a ensayar: El número de muestras a ensayar serán de 3 bloques por cara.

Cara de ensayo: Es necesario indicar la cara en la que debemos aplicar el ensayo. Como la finalidad de este ensayo es analizar el comportamiento del bloque al efecto del agua de lluvia y viento combinados. Esto se hace para garantizar que el comportamiento del bloque es uniforme.

Superficie de aplicación: Se debe fijar la superficie de aplicación dependiendo del tamaño de muestra a ensayar. Si bloques de tierra no contienen estabilizante se realiza un ajuste adecuado de la zona de aplicación. Se debe cumplir la siguiente ratio:

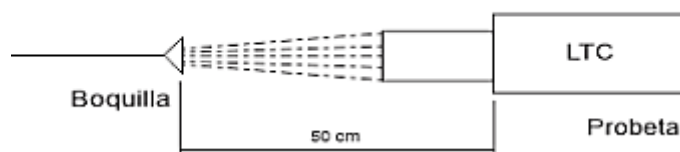
$$e < a$$

Donde “a” es el ancho de la muestra ensayada y “e” el diámetro del área circular de aplicación.



Tiempo de aplicación: El ensayo se realiza durante 60 minutos. Se realizan observaciones durante el ensayo cada 15 minutos, con el objeto de medir la erosión producida.

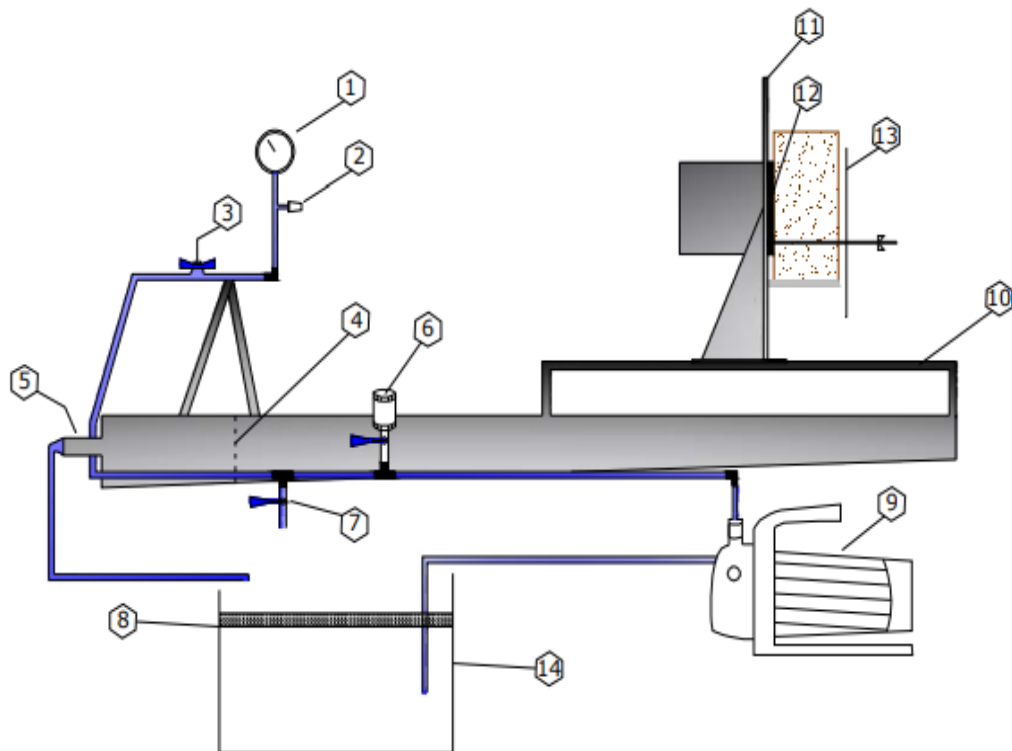
Distancia de aplicación: La distancia entre boquilla y la cara más próxima al bloque será de 50 cm. Como se muestra en el esquema siguiente:



Boquilla de salida: Se debe usar la boquilla full jet GG-1550 o similares especificando un rango de características técnicas:

- Patrón de aspersión: Cono lleno de ángulo estrecho.
- Angulo de aspersión a 3 bar: 15°.
- Tamaño: 50
- Flujo a 3 bar: 19.7 litros por minuto.

Accesorios para implementación de equipo: De manera general se presenta el prototipo para la implementación de la máquina de erosión acelerada.



- | | |
|--|--|
| 1. Manómetro | 8. Segundo conjunto de filtros |
| 2. Boquilla de salida | 9. Bomba |
| 3. Llave de paso | 10. Guías de sujeción del bastidor móvil. |
| 4. Primer filtrado de retorno | 11. Bastidor móvil |
| 5. Orificio de salida del bastidor principal | 12. Juntas de goma |
| 6. Llave de carga | 13. Sistema para la sujeción de las muestras |
| 7. Llave de paso | 14. Depósito de agua |

Evaluación: Finalizando el ensayo se procede a medir la profundidad de penetración sufrida D (mm), con una varilla de 10 mm de diámetro, asignando de acuerdo al valor obtenido una condición de acuerdo al siguiente cuadro:

Penetración (D : mm)	Índice de erosión	Escala de erosión	Condición
$0 \leq D < 5$	1	Intacto	Apto
$5 \leq D < 10$	2	Leve	Apto
$10 \leq D < 15$	3	Moderado	Apto
$15 \leq D < 30$	4	Alto	No apto
$30 \leq D$	5	Severo	No apto

2. Ensayo de erosión por caída de agua

Descripción General: Consiste en liberar una corriente o chorro de agua por escorrentía a través de un tubo a una altura constante respecto a una muestra inclinada. Se simula la erosión por caída, impacto y escorrentía por lluvia.

Numero de muestras a ensayar: El número de muestras a ensayar serán de 3 bloques por cara.

Cara de ensayo: Es necesario indicar la cara en la que debemos aplicar el ensayo. Como la finalidad de este ensayo es analizar el comportamiento del bloque al efecto de la lluvia (caída, impacto, escorrentía). Esto se hace para garantizar que el comportamiento del bloque es uniforme.

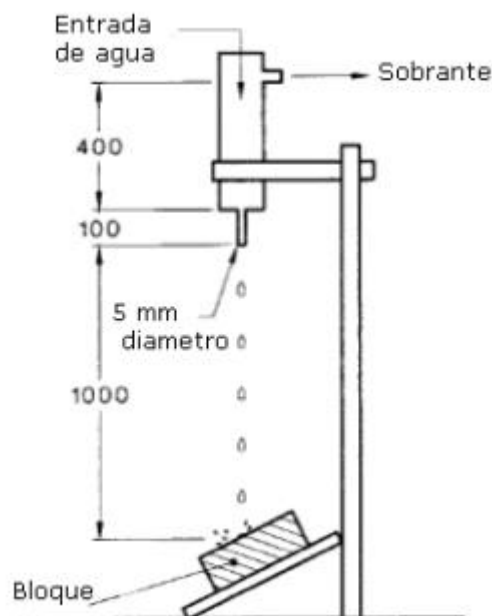
Tiempo de aplicación: La duración del ensayo será de 20 minutos. Con observaciones cada 5 minutos.

Altura de caída: La distancia entre la salida del chorro de agua y la cara del bloque será de 100 cm.

Inclinación del bloque: La inclinación del bloque será de 27° respecto a la horizontal.

Accesorios para el ensayo:

- Contenedor de agua de más de 40 cm de altura.
- Tubo de plástico de 5mm de diámetro.
- Soporte para contenedor de agua.
- Alimentación de agua para el sistema.
- Tubo para salida de agua (5 mm de diámetro).

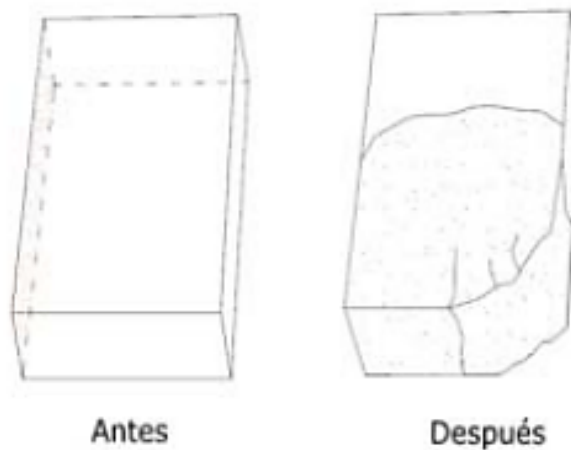


Esquema informativo, medidas en mm.

Evaluación: Finalizando el ensayo se procede a medir la profundidad de penetración sufrida D (mm), con una varilla de 3 mm de diámetro, asignando de acuerdo al valor obtenido una condición de acuerdo al siguiente cuadro:

Penetración (D : mm)	Resistencia a la erosión	Condición
$0 \leq D < 5$	Alta	Apto
$5 \leq D < 10$	Media	Apto
$10 \leq D < 20$	Baja	No Apto
$20 \leq D$	Nula	No apto

Además, se evalúa la pérdida de material por la infiltración causada por el agua.



$$W_p = \left(\frac{W_i - W_f}{W_i} \right) \times 100$$

Donde:

W_p : Porcentaje de pérdida de material (%).

W_i : Peso seco inicial de la muestra, antes del ensayo (en gramos).

W_f : Peso seco final de la muestra, después del ensayo (en gramos).

3. Ensayo de erosión por ciclos de congelamiento y deshielo

Descripción General: Este ensayo consiste en someter a ciclos de congelamiento y deshielo para comprobar su correcta utilización en un ambiente de exposición exterior donde hay riesgo continuo de agua y heladas en determinadas épocas del año.

Numero de muestras a ensayar: El número de muestras a ensayar serán de 6 bloques.

Ciclos de congelamiento y deshielo: Inicialmente se registra el peso seco de los bloques. Luego los bloques se saturan con agua potable (sumergiendo los bloques en agua durante 1 min). Una vez saturados los bloques se introducen en una cámara frigorífica durante 18 horas, las primeras 6 horas la temperatura será de -15 °C, las 8 horas consecutivas de -21 °C y las últimas 4 horas -15 °C. Transcurrido ese periodo de congelación los bloques se sacan a la cámara de deshielo donde se provee un ambiente de temperatura constante de 21 °C que permita la descongelación. Una vez transcurrido el ciclo se procede de nuevo al pesado de las mismas y al comienzo de uno nuevo, hasta completar 10 ciclos.

Evaluación: Al culminar con los ciclos se evalúan los bloques. Si algún bloque presenta algunas de las siguientes condiciones se considerará HELADIZO.

- Modelo de grietas aleatorio.
- Modelo de grietas en estrella.
- Hinchamiento local.
- Picado local en al menos 5 zonas.
- Pérdida general o local de capas de suelo.
- Pérdida de fragmentos mayores a 50 mm, excepto los que provengan de la parte comprendida entre los bordes y 50 mm hacia adentro.
- Pérdida de peso mayor a 5% de la muestra seca antes de los ciclos de congelamiento y deshielo.

$$Wp = \left(\frac{Wi - Wf}{Wi} \right) \times 100$$

Donde:

W_p : Porcentaje de pérdida de material (%).

W_i : Peso seco inicial de la muestra, antes del ensayo (en gramos).

W_f : Peso seco final de la muestra, después del ensayo (en gramos).

4. Ensayo de capacidad de absorción por capilaridad

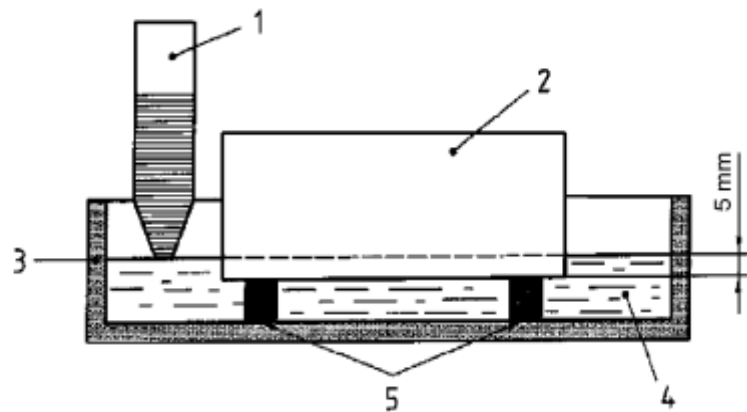
Descripción General: Este ensayo se realiza para determinar la absorción por capilaridad de bloques de tierra, sumergiendo parcialmente el bloque durante un tiempo determinado, para calcular la tasa inicial de absorción de agua por capilaridad.

Numero de muestras a ensayar: El número de muestras a ensayar serán de 06 bloques.

Tiempo: La duración del ensayo será de 30 min, con observaciones en los minutos: 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30.

Ensayo: Se efectúa el ensayo colocando bloque sobre los soportes, con un nivel de agua que rebase el bloque en 5 mm ± 1 mm. Se seca el bloque (eliminando el agua superficial) y se pesa. Para los bloques que presenten un dibujo regular sobre las dos caras, se tendrá en cuenta la superficie desarrollada. En los demás casos, no se tendrán en cuenta las irregulares de la superficie en el cálculo del área.

Esquema para adaptación del ensayo:



- Leyenda
- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1 Depósito (nivel constante) | 4 Agua potable |
| 2 Bloque | 5 Soportes regulables |
| 3 Cubeta | |

Cálculo del Coeficiente de absorción por capilaridad: Se calcula mediante la expresión:

$$C_b = \left(\frac{M}{S \times \sqrt{t}} \right) \times 100$$

Donde:

- C_b : Coeficiente de absorción ($\text{g/cm}^2 \cdot \text{min}^{0.5}$)
 M : Masa de agua absorbida por el bloque (en gramos g).
 S : Superficie de la cara sumergida (en centímetros cuadrados cm^2).
 t : Duración de inmersión del bloque (en minutos min).

Evaluación: En base al valor obtenido de C_b , se clasifica a los bloques, de acuerdo al siguiente cuadro:

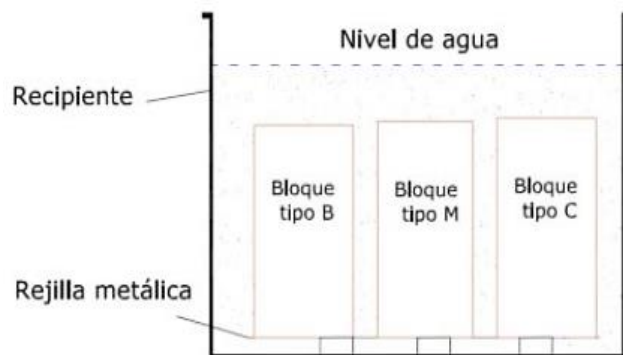
Coeficiente de capilaridad (C_b : $\text{g/cm}^2 \cdot \text{min}^{0.5}$)	Condición de Capilaridad
$0 \leq C_b < 20$	Baja
$20 \leq C_b < 40$	Media
$40 \leq C_b$	Alta

5. Ensayo de capacidad de absorción por inmersión total en agua

Descripción general: Se secan los bloques hasta masa, se introducen los bloques de ensayo en un recipiente que permita la inmersión total. Posteriormente se dejan sumergidas las muestras a temperatura ambiente. Finalmente se sacan las muestras retirando el agua superficial y pesamos el bloque (masa saturada).

Tiempo: El tiempo de saturación de los bloques será de 12 horas (bloques sin proceso de compactación en su fabricación) y 24 horas (bloques con proceso de compactación en su fabricación).

Esquema para adaptación de ensayo:



Cálculo del porcentaje de agua absorbida: El cálculo se realizará mediante la fórmula:

$$Wp = \left(\frac{W_{sat} - W_{sec}}{W_{sec}} \right) \times 100$$

W_p : Porcentaje de agua absorbida (%).

W_{sat} : Peso saturado de la muestra, después del ensayo (en gramos).

W_{sec} : Peso seco de la muestra, antes del ensayo (en gramos).

Evaluación: Se aceptarán las muestras cuyo porcentaje de absorción cumpla con:

$$Wp < 22\%$$