OESTEC de México
La Gente de Calidad desde 1955

Hacienda Canaleja N° 34
Fraccionamiento Santa Elena
Municipio San Mateo Atenco
Estado de México CP 52105 Tel: 7225437690

INFORME DE PROPIEDADES FÍSICAS DE BALASTO

Cliente: **TSO NGE MÉXICO, S.A. DE C.V.**

Dirección: **INSURGENTES SUR DESPACHO 201-8, BENITO JUÁREZ, COL. NÁPOLES CP:03810**

Proyecto: **ESTUDIO DE BALASTO PARA REHABILITACIÓN LINEA 12**

Procedencia: **TALLERES DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE COLECTIVO METRO, TLÁHUAC, CDMX**

Localización: **ATLALILCO-MEXICALTZINGO KM 20+300**

Fecha de Reporte: **18-Noviembre-2021**

No. de Laboratorio: **201-21-01-0028**

Fecha de Muestreo:**31-Agosto-2021**

No. de Muestra: **1**

ENSAYOS REALIZADOS

Análisis granulométrico de una muestra de balasto, según norma UNE-EN 933-1:2012. Determinación de las partículas finas de un balasto, según norma UNE-EN 933-1:2012. Determinación del contenido en finos de un balasto, según UNE-EN 933-1:2012. Balasto-Determinación de espesor mínimo EM25-16 y EM<16 según la N.R.V. 3-4-02.
Determinación de elementos aciculares y lajosos (índice de forma), según UNE-EN 933-4:2000.
Determinación de la resistencia a la fragmentación por el método del desgaste Los Ángeles de un balasto, según UNE EN 1097-2:1999/A1:2007 y UNE-EN 13450:2003/AC:2004.
Determinación de la densidad de las partículas y absorción de agua de los áridos, según norma UNE 1097-6:2001.
Ensayo de homogeneidad de un balasto, según norma UNE 146147:2006
Determinación de las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio según norma UNE-EN 1367-2:2010.
Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 3: Determinación de la densidad aparente y la porosidad, s/ UNE-EN 1097-3.

"Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra indicada en el apartado correspondiente.

OESTEC DE MÉXICO S.A. de C.V. no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de OESTEC DE MÉXICO S.A. de C.V.

El presente informe es una copia del original, el cual se encuentra custodiado en el archivo del laboratorio.

En caso de recibir su autorización o resultar necesario para el adecuado desarrollo de los fines y funciones de la Compañía, OESTEC DE MÉXICO S.A. de C.V podrá comunicar los resultados del ensayo, entre los que podrán figurar sus datos personales, a la dirección facultativa de la obra en cumplimiento de la normativa aplicable.

OESTEC de México
La Gente de Calidad desde 1955

INFORME DE PROPIEDADES FÍSICAS DE BALASTO

Según UNE-EN- 13450 UNE 146147	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE BALASTO

OBRA: REHABILITACIÓN DE LA LINEA 12

LUGAR DE LA TOMA: ATLALILCO-MEXICALTZINGO KM 20+300 | **No. DE LABORATORIO:** 201-21-01-0028

NATURALEZA DE LA ROCA: BASALTO | **FECHA DE MUESTREO:** 31-AGOSTO-2021 | **FECHA DE REPORTE:** 18-NOVIEMBRE-2021

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: CAPA BALASTO CALA No. 3 ESPESOR 24 cm.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO SEGÚN UNE-EN 933/1					CUMPLIMIENTO
TAMAÑO DE TAMIZ (mm)	% DE LA MASA QUE PASA POR LOS TAMICES			CATEGORÍA GRANULOMÉTRICA	C=Cumple T=Tolerado R=Rechazado
	CUMPLE %	SEGÚN	ENSAYO		
63	100	Norma 13450	100	A	C
50	70.0 – 99.0		100		T
40	30.0 – 65.0		55		C
31.5	1.0 – 25.0		29		R
22.4	0 – 5.0 en obra o acopio*		16		R
Retenido entre 50-31,5:	≥ 50 %		71.1		C

ENSAYO		CUMPLIMIENTO	% TOLERANCIA	% ENSAYO	NORMA	CUMPLIMIENTO
LIMPIEZA	PARTICULAS F NAS (Pasa por el tamiz 0,5 mm) *	≤ 0.6 %	≤ 1 % en Acopio	**1.63**	UNE-EN-933-1	R
	FINOS (Pasa por el tamiz 0,063 mm)Vía húmeda *	≤ 0.5 %	≤ 0.7 % en Acopio	**1.04**	UNE-EN-933-1	R
INDICE DE FORMA: entre 22,4 y 63 mm ELEMENTOS ACICULARES Y LAJAS		≤ 10 %	≤ 12 %	**10.5**	UNE 146147 anexo A	C
ESPESOR MÍNIMO, ELEM. GRANULARES		(MAX. ≤ 27%) C ≤ 39,5 - CLA = VALOR MAXIMO		**14.7**	UNE 146147 anexo B	CUMPLIMIENTO
RETENIDO ENTRE 25 Y 16 mm						C
PASA POR TAMIZ DE 16 mm		≤ 5.0 %	≤ 7.0 %	**1.1**		C
PART. DE LONGITUD MÁXIMA >100mm		≤ 4 %		**0**	UNE-EN 13450	C

DESGASTE LOS ÁNGELES Norma UNE-EN 1097/2 (ANEXO C UNE-EN 13450)						CUMPLIMIENTO
ANCHO DE VÍA	VELOCIDAD MÁX.	TIPO DE LÍNEA	C_{LA}	% ENSAYO	CATEGORÍA UNE 13450	
≥ 1435	≥ 200	AVE, A o B	≤ 14 %		L_{Arb} 14	
≥ 1436	< 200	AVE, A o B	≤ 16 %		L_{Arb} 16	
≥ 1437	---	C	≤ 20 %	**16**	L_{Arb} 20	C
≥ 1438	---					

HOMOGENEIDAD DEL BALASTO	5%		**3.8**	UNE 145147	C
PARTÍCULAS TOTALMENTE TRITURADAS	100%		**100**	UNE-EN-933/5	C
DENSIDAD RELATIVA REAL	g/cm³		**2.612**	UNE-EN-1097-6	C
ABSORCIÓN %	≤ 0.5 %	0.5 ≤ A ≤ 1.5	**1.41**	UNE-EN-1097-6	C

OBSERVACIONES:

Determinación de la densidad aparente (S/UNE-EN 1097-3): 2.547 g/cm³

Determinación del intemperismo acelerado (S/UNE-EN 1367-2): 1.3 %

Determinación de la porosidad (S/UNE-EN 1097-3): 2.48%

* El requisito se aplica al balasto cuyas muestras se hubieran tomado en el lugar de producción.

[redacted]