

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**Estudio y propuesta para la estabilización de la base granular con fines  
de mejoramiento de la vía turística tramo Gallito–Bodegones–  
Complejo Arqueológico Chornancap, distrito de San José,  
departamento Lambayeque**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

**AUTOR**

**Deyvis Nixon Santamaria Rivas**

**ASESOR**

**Lucas Ludeña Gutierrez**

<https://orcid.org/0000-0001-7903-3646>

**Chiclayo, 2023**

**Estudio y propuesta para la estabilización de la base granular  
con fines de mejoramiento de la vía turística tramo Gallito–  
Bodegones–Complejo Arqueológico Chornancap, distrito de  
San José, departamento Lambayeque**

PRESENTADA POR:

**DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de

**INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

APROBADA POR:

Segundo Guillermo Carranza Cieza

PRESIDENTE

Ángel Antonio Ruiz Pico

SECRETARIO

Lucas Ludeña Gutierrez

VOCAL

## **Dedicatoria**

### **A Dios.**

*Dedico este trabajo principalmente a Dios por la salud, paciencia y fortaleza para culminar este momento tan fundamental de mi formación académica, culminando una de mis metas.*

### **A mi madre Vilma Rivas.**

*Dedico este proyecto a ti madrecita por estar siempre guiándome en toda mi vida, aconsejándome, dándome la fuerza, motivación en cada obstáculo y formarme con valores.*

### **A mi padre Cesar Santamaria.**

*Dedico este proyecto a mi padre quien me sigue inspirando a seguir adelante, quien me motiva a seguir superándome con su sacrificio, constancia, fuerza y carácter, gracias por tu apoyo, esfuerzo, amor y cariño.*

## **Agradecimiento**

*Primero, agradecer a mi Dios por la fortaleza y guía brindada a lo largo de mi formación profesional. Darle gracias infinitamente a mis padres Cesar y Vilma por los consejos brindados, por no dejarme vencer y seguir con fuerza, gracias por su esfuerzo y dedicación. A mis hermanos Gustavo y Fabián, a mis tíos por darme su apoyo en todo momento, a mi primo, gracias por el gran apoyo incondicional, así como a mis grandes amigos y mis maestros. A la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, que abrió sus puertas para permitirme alcanzar esta meta.*

## TESIS FINAL DEYVIS

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**26%**

INDICE DE SIMILITUD

**26%**

FUENTES DE INTERNET

**1%**

PUBLICACIONES

**13%**

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

### ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

11%

★ [hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

# Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>15</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>16</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>17</b>
<b>Revisión de Literatura .....</b>	<b>24</b>
Antecedentes del problema .....	24
Bases Teórico Científicas .....	28
Normativas .....	28
Suelos .....	30
Clasificación de los Suelos.....	30
Contenido de agua en la masa del suelo (w %).....	35
Límites de Atterberg .....	35
Relaciones de Pesos y Volúmenes .....	37
Relaciones Fundamentales .....	37
Principios y Fundamentos Generales de la Estabilización de Suelos .....	38
Estabilización con Aditivo Químico Terrasil:.....	41
Ventajas de los suelos Estabilizados químicamente: .....	46
Definición de términos básicos .....	47
<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>52</b>
Tipo y nivel de investigación .....	52
Diseño de investigación .....	52
Población, muestra, muestreo .....	53
Operacionalización de variables .....	56
Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	58
Métodos:.....	58
Técnicas: .....	59

Instrumentos: .....	61
Plan de procesamiento y análisis de datos .....	63
Procedimientos.....	65
Estudio Topográfico.....	65
Estudio de Tráfico. ....	67
Estudio de Tráfico. ....	67
Ensayos de laboratorio: Subrasante y Base Granular.....	68
Ensayos realizados al tramo de prueba (1x2x0.20m).....	72
Consideraciones éticas .....	74
<b>Resultados y discusión.....</b>	<b>75</b>
Resultados .....	75
Estudio Topográfico.....	75
Estudio de Tráfico .....	76
Diseño Geométrico.....	77
Análisis Granulométrico .....	78
Límites de Consistencia o límites de Atterberg .....	88
Compactación con Proctor Modificado.....	89
CBR de Suelos .....	91
Ensayo de Densidad .....	93
Ensayo de PDC .....	93
Diseño de Pavimentos .....	94
Análisis de la Subrasante: .....	95
Análisis de la Base Granular: .....	95
<b>Evaluación de Impacto Ambiental.....</b>	<b>98</b>
Resumen ejecutivo .....	98
Objetivos del proyecto .....	99
Objetivos General.....	99

Objetivos específicos. ....	99
Ubicación: .....	99
Ubicación Política: .....	99
Ubicación geográfica: .....	100
Características actuales. ....	100
Características técnicas .....	102
Área de influencia del proyecto .....	102
Área de influencia directa: .....	103
Área de influencia indirecta .....	103
Línea base Ambiental .....	104
Descripción de la línea base ambiental .....	104
Evaluación de Impacto Ambiental.....	108
Plan de Manejo Ambiental .....	111
Monitoreo del agua .....	111
Monitoreo de nivel sonoro .....	111
Medidas de Mitigación frente a recursos arqueológicos y culturales .....	111
Manejo de residuos solidos .....	111
Plan de compensación ambiental .....	112
Siembra de especies nativas .....	112
Propuestas de paisajismo.....	112
Conclusiones .....	112
<b>Evaluación Económica .....</b>	<b>113</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>114</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>116</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>117</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>121</b>

## **Lista de Anexos**

ANEXO 1: DOCUMENTACIÓN PRESENTADA .....	121
ANEXO 2. TABLAS .....	123
ANEXO 3. ENSAYO DE GRANULOMETRÍA, HUMEDAD Y LÍMITES DE ATTERBERG .....	140
ANEXO 4. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.....	149
ANEXO 5. ENSAYO DE CBR .....	167
ANEXO 6. ENSAYO PDC.....	223
ANEXO 7. ENSAYO DE DENSIDAD .....	232
ANEXO 8. PANEL FOTOGRÁFICO .....	233

## Lista de Tablas

TABLA 1. LAMBAYEQUE: LLEGADA DE VISITANTES NACIONALES AL MUSEO DE SITIO HUACA CHOTUNA-CHORNANCAP: 2009 – 2019.....	21
TABLA 2. LAMBAYEQUE: LLEGADA DE VISITANTES NACIONALES AL MUSEO DE SITIO HUACA CHOTUNA-CHORNANCAP: 2009 – 2019.....	21
TABLA 3. COORDENADAS DE PUNTOS DE TRAMOS DE VÍA .....	53
TABLA 4. POBLACIÓN - TASA DE CRECIMIENTO .....	54
TABLA 5. CANTIDAD DE ALUMNOS POR SECCIÓN.....	55
TABLA 6. MATRICULA POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2013-2019 .....	55
TABLA 7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	57
TABLA 8 DE MUESTRAS DE LA SUBRASANTE.....	59
TABLA 9 N° DE MUESTRAS DE LA BASE GRANULAR.....	60
TABLA 10 COORDENADAS UTM (WGS84): BM'S .....	65
TABLA 11 TABLA DE ESTIMADOS DE PRECISIÓN .....	71
TABLA 12 COORDENADAS UTM (WGS84): BM'S .....	75
TABLA 13 PARTE DEL TRAMO DE ESTUDIO CON CURVAS .....	75
TABLA 14 CONTEO VEHICULAR .....	76
TABLA 15 CALCULO DE IMDA.....	76
TABLA 16 DEMANDA ACTUAL .....	76
TABLA 17 IMDA CON PROYECCIÓN DE 10 AÑOS .....	77
TABLA 18 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-I M2.....	78
TABLA 19 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-II M2.....	79
TABLA 20 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-III M1 .....	80
TABLA 21 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-IV M2.....	81
TABLA 22 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-V M1 .....	82
TABLA 23 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-VI M2 .....	83
TABLA 24 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-I M1 .....	84
TABLA 25 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-II M1.....	85
TABLA 26 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO C-III M1 .....	86
TABLA 27 RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD – SUBRASANTE .....	87
TABLA 28 RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD - BASE .....	87
TABLA 29 RESULTADOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA- SUBRASANTE .....	88
TABLA 30 RESULTADOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA- BASE.....	88

TABLA 31 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO-SUBRASANTE .....	89
TABLA 32 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO- BASE.....	89
TABLA 33 ADICIÓN DE CEMENTO (3%, 6% Y 9%)- PROCTOR M. ....	90
TABLA 34 ADICIÓN DE TERRASIL (5GR Y 10GR)- PROCTOR M. ....	90
TABLA 35 ENSAYO DE CBR -SUBRASANTE .....	91
TABLA 36 ENSAYO DE CBR -BASE.....	91
TABLA 37 ADICIÓN DE CEMENTO (3%, 6% Y 9%)- CBR.....	92
TABLA 38 ADICIÓN DE TERRASIL (5GR Y 10GR) - CBR .....	92
TABLA 39 RESULTADOS- ENSAYO DE DENSIDAD .....	93
TABLA 40 RESULTADOS- ENSAYO DE PDC .....	93
TABLA 41 DISEÑO DE PAVIMENTO-CEMENTO.....	94
TABLA 42 DISEÑO DE PAVIMENTO- TERRASIL .....	94
TABLA 43 RESUMEN DE ENSAYO DE CBR- SUBRASANTE .....	95
TABLA 44 RESUMEN DE ENSAYO DE CONSISTENCIA- BASE GRANULAR .....	95
TABLA 45 RESUMEN DE ENSAYO DE CBR-BASE GRANULAR .....	96
TABLA 46 RESUMEN DE ENSAYO DE PROCTOR-BASE GRANULAR .....	96
TABLA 47 ENSAYO DE PDC.....	97
TABLA 48 ENSAYO DE DENSIDAD.....	97
TABLA 49 MATRIZ DE LEOPOLD DE ACCIONES Y FACTORES DEL PROYECTO.....	110
TABLA 50 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	113
TABLA 51 MAPA DE PELIGROS DE SAN JOSÉ AGOSTO, 2003. ....	123
TABLA 52 GESTIÓN PARTICIPATIVA COMUNAL Y SU IMPARTO EN EL DESARROLLO HUMANO Y DE LOS ECOSISTEMAS. COMUNIDAD CAMPESINA SAN JOSÉ LAMBAYEQUE – PERÚ (CESS: CONQUISTA DEL DESIERTO POR LOS CAMPESINOS, 2011). ....	124
TABLA 53 ENCUESTA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	125
TABLA 54 ENCUESTA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	126
TABLA 55 ENCUESTA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	127
TABLA 56 FICHA TÉCNICA DE ADITIVO TERRASIL. ....	128
TABLA 57 FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD. ....	132
TABLA 58 FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD. ....	133
TABLA 59 RESULTADOS APROXIMADOS DE ENCUESTA.....	138
TABLA 60 LAMBAYEQUE: PERFIL SOCIODEMOGRÁFICA DEL DISTRITO DE SAN JOSE – PROVINCIA DE LAMBAYEQUE.....	139

## Lista de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. MAPA DE UBICACIÓN DE LA VÍA PROPUESTA .....	18
ILUSTRACIÓN 2. SUELO DE CARRETERA .....	18
ILUSTRACIÓN 3. VISTA DE I.E. NAYLAMP .....	19
ILUSTRACIÓN 4. VISTA DE COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP.....	20
ILUSTRACIÓN 5. GANADERÍA DE LA ZONA, PRODUCCIÓN DE LÁCTEOS.....	20
ILUSTRACIÓN 6. CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASSTHO .....	31
ILUSTRACIÓN 7. CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASSTHO .....	31
ILUSTRACIÓN 8. SIGNOS CONVENCIONALES PARA PERFIL DE CALICATA. ....	32
ILUSTRACIÓN 9. DIAGRAMA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE GRUPO .....	32
ILUSTRACIÓN 10. CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS .....	34
ILUSTRACIÓN 11. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO .....	34
ILUSTRACIÓN 12. CUCHARA DE CASA GRANDE.....	35
ILUSTRACIÓN 13. CONSISTENCIA DEL SUELO .....	36
ILUSTRACIÓN 14. SUELOS CEMENTADOS A TRAVÉS DE PUNTOS DE CONTACTO .....	41
ILUSTRACIÓN 15. ADITIVO TERRASIL .....	42
ILUSTRACIÓN 16. ESQUEMA COMPARATIVO ENTRE SUELO TRATADO Y NO TRATADO .....	43
ILUSTRACIÓN 17. COMPARACIÓN DE MUESTRAS ENTRE SUELO TRATADO Y NO TRATADO. .....	44
ILUSTRACIÓN 18. ACCIÓN HIDRÓFOBA CON SUELO TRATADO.....	45
ILUSTRACIÓN 19. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD – TERRASIL. ....	45
ILUSTRACIÓN 20. FICHA TÉCNICA – TERRASIL.....	45
ILUSTRACIÓN 21. RECORRIDO DEL OBJETO DE ESTUDIO .....	53
ILUSTRACIÓN 22. CULTIVO DE ALGODÓN.....	56
ILUSTRACIÓN 23. CULTIVO DE ALFALFA.....	56
ILUSTRACIÓN 24 ESTACIÓN N°1- ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....	66
ILUSTRACIÓN 25 ESTACIÓN N°2- ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....	66
ILUSTRACIÓN 26 ESTUDIO DE TRÁFICO .....	67
ILUSTRACIÓN 27 CURVA GRANULOMÉTRICA DE LOS SUELOS .....	69
ILUSTRACIÓN 28 ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO .....	69
ILUSTRACIÓN 29 GRÁFICO SEMILOGARÍTMICO - LÍMITE LÍQUIDO.....	70
ILUSTRACIÓN 30 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO .....	71
ILUSTRACIÓN 31 ENSAYO DE CBR .....	72

ILUSTRACIÓN 32 ESQUEMA DEL DISPOSITIVO DCP.....	73
ILUSTRACIÓN 33 ENSAYO DE DENSIDAD.....	74
ILUSTRACIÓN 34 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-1 / M1 – SUBRASANTE .....	140
ILUSTRACIÓN 35 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-2 / M1 – SUBRASANTE .....	141
ILUSTRACIÓN 36 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-3 / M1 – SUBRASANTE .....	142
ILUSTRACIÓN 37 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-4 / M1 – SUBRASANTE .....	143
ILUSTRACIÓN 38 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-5 / M1 – SUBRASANTE .....	144
ILUSTRACIÓN 39 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-6 / M1 – SUBRASANTE .....	145
ILUSTRACIÓN 40 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-1 / M-1 – BASE.....	146
ILUSTRACIÓN 41 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-2 / M-1 – BASE.....	147
ILUSTRACIÓN 42 ENSAYO GRANULOMÉTRICO, HUMEDAD Y LÍMITE DE ATTERBERG C-3 / M-1 – BASE.....	148
ILUSTRACIÓN 43 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-1 / M1 - SUBRASANTE .....	149
ILUSTRACIÓN 44 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2 / M1 - SUBRASANTE.....	150
ILUSTRACIÓN 45 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3 / M1 - SUBRASANTE.....	151
ILUSTRACIÓN 46 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-4 / M1 - SUBRASANTE.....	152
ILUSTRACIÓN 47 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-5 / M1 - SUBRASANTE.....	153
ILUSTRACIÓN 48 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-6 / M1 - SUBRASANTE.....	154
ILUSTRACIÓN 49 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2 / M1 - BASE.....	155
ILUSTRACIÓN 50 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3 / M1 - BASE.....	156
ILUSTRACIÓN 51 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2 3% DE CEMENTO .....	157
ILUSTRACIÓN 52 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2 6% DE CEMENTO .....	158
ILUSTRACIÓN 53 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2 9% DE CEMENTO .....	159
ILUSTRACIÓN 54 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2 5GR DE TERRASIL.....	160
ILUSTRACIÓN 55 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2 10GR DE TERRASIL.....	161

ILUSTRACIÓN 56 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3 3% DE CEMENTO .....	162
ILUSTRACIÓN 57 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3 6% DE CEMENTO .....	163
ILUSTRACIÓN 58 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3 9% DE CEMENTO .....	164
ILUSTRACIÓN 59 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3 5GR DE TERRASIL.....	165
ILUSTRACIÓN 60 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3 10GR DE TERRASIL.....	166
ILUSTRACIÓN 61 ENSAYO DE CBR C-1 / M1 – SUBRASANTE .....	167
ILUSTRACIÓN 62 ENSAYO DE CBR C-2 / M1 – SUBRASANTE .....	169
ILUSTRACIÓN 63 ENSAYO DE CBR C-3 / M1 – SUBRASANTE .....	171
ILUSTRACIÓN 64 ENSAYO DE CBR C-4 / M1 – SUBRASANTE .....	173
ILUSTRACIÓN 65 ENSAYO DE CBR C-5 / M1 – SUBRASANTE .....	175
ILUSTRACIÓN 66 ENSAYO DE CBR C-6 / M1 – SUBRASANTE .....	177
ILUSTRACIÓN 67 ENSAYO DE CBR C-2 / M1 – BASE.....	179
ILUSTRACIÓN 68 ENSAYO DE CBR C-3 / M1 – BASE.....	181
ILUSTRACIÓN 69 ENSAYO DE CBR C-2/ 3% CEMENTO (1) .....	183
ILUSTRACIÓN 70 ENSAYO DE CBR C-2/ 3% CEMENTO (2) .....	185
ILUSTRACIÓN 71 ENSAYO DE CBR C-3/ 3% CEMENTO (1) .....	187
ILUSTRACIÓN 72 ENSAYO DE CBR C-3/ 3% CEMENTO (2) .....	189
ILUSTRACIÓN 73 ENSAYO DE CBR C-2/ 6% CEMENTO (1) .....	191
ILUSTRACIÓN 74 ENSAYO DE CBR C-2/ 6% CEMENTO (2) .....	193
ILUSTRACIÓN 75 ENSAYO DE CBR C-3/ 6% CEMENTO (1) .....	195
ILUSTRACIÓN 76 ENSAYO DE CBR C-3/ 6% CEMENTO (2) .....	197
ILUSTRACIÓN 77 ENSAYO DE CBR C-2/ 9% CEMENTO (1) .....	199
ILUSTRACIÓN 78 ENSAYO DE CBR C-2/ 9% CEMENTO (2) .....	201
ILUSTRACIÓN 79 ENSAYO DE CBR C-3/ 9% CEMENTO (1) .....	203
ILUSTRACIÓN 80 ENSAYO DE CBR C-3/ 9% CEMENTO (2) .....	205
ILUSTRACIÓN 81 ENSAYO DE CBR C-2/ 5GR DE TERRASIL (1) .....	207
ILUSTRACIÓN 82 ENSAYO DE CBR C-2/ 5GR DE TERRASIL (2) .....	209
ILUSTRACIÓN 83 ENSAYO DE CBR C-2/ 10GR DE TERRASIL (1) .....	211
ILUSTRACIÓN 84 ENSAYO DE CBR C-2/ 10GR DE TERRASIL (2) .....	213
ILUSTRACIÓN 85 ENSAYO DE CBR C-3/ 5GR DE TERRASIL (1).....	215
ILUSTRACIÓN 86 ENSAYO DE CBR C-3/ 5GR DE TERRASIL (2).....	217
ILUSTRACIÓN 87 ENSAYO DE CBR C-3/ 10GR DE TERRASIL (1).....	219
ILUSTRACIÓN 88 ENSAYO DE CBR C-3/ 10GR DE TERRASIL (2).....	221

ILUSTRACIÓN 89 ENSAYO PDC- SUELO SIN ESTABILIZAR (1).....	223
ILUSTRACIÓN 90 ENSAYO PDC- SUELO SIN ESTABILIZAR (2).....	224
ILUSTRACIÓN 91 ENSAYO PDC- SUELO SIN ESTABILIZAR (2).....	225
ILUSTRACIÓN 92 ENSAYO PDC + 9% DE CEMENTO (1).....	226
ILUSTRACIÓN 93 ENSAYO PDC + 9% DE CEMENTO (2).....	227
ILUSTRACIÓN 94 ENSAYO PDC + 9% DE CEMENTO (3).....	228
ILUSTRACIÓN 95 ENSAYO PDC + 10 GR DE TERRASIL (1) .....	229
ILUSTRACIÓN 96 ENSAYO PDC + 10 GR DE TERRASIL (2) .....	230
ILUSTRACIÓN 97 ENSAYO PDC + 10 GR DE TERRASIL (3) .....	231
ILUSTRACIÓN 98 ENSAYO PDC + 10 GR DE TERRASIL (1) .....	232
ILUSTRACIÓN 99 ENSAYO DE DENSIDAD- SUELO SIN ESTABILIZAR (1).....	233
ILUSTRACIÓN 100 VISITA AL INICIO DE LA CARRETERA (GALLITO) .....	234
ILUSTRACIÓN 101. RECORRIDO DE LA CARRETERA.....	234
ILUSTRACIÓN 102 SUELO DE CARRETERA.....	235
ILUSTRACIÓN 103 VISTA DE ESTADO DE CARRETERA .....	236
ILUSTRACIÓN 104 GANADERÍA DE LA ZONA. ....	237
ILUSTRACIÓN 105 ENTREVISTA DE PERSONAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA .....	238
ILUSTRACIÓN 106 PUNTO DE ESTACIONES.....	240
ILUSTRACIÓN 107 EQUIPO DE TRABAJO .....	241
ILUSTRACIÓN 108 PUNTOS DE LA ESTACIÓN .....	242
ILUSTRACIÓN 109 ESTUDIO DE TRAFICO .....	243
ILUSTRACIÓN 110 EXTRACCIÓN DE CALICATAS .....	245
ILUSTRACIÓN 111 ADITIVO TERRASIL .....	247
ILUSTRACIÓN 112 ENSAYO DE GRANULOMETRÍA DE LOS SUELOS .....	249
ILUSTRACIÓN 113 ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG .....	250
ILUSTRACIÓN 114 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO .....	251
ILUSTRACIÓN 115 ENSAYO DE CBR .....	252
ILUSTRACIÓN 116 PDC EN SUELO ESTABILIZADOS CON TERRASIL .....	255
ILUSTRACIÓN 117 PDC EN SUELO ESTABILIZADOS CON CEMENTO.....	257
ILUSTRACIÓN 118 ENSAYO DE DENSIDAD.....	259
ILUSTRACIÓN 119 TRAMO DE PRUEBA .....	262

## Resumen

El presente proyecto de investigación se realiza en la carretera Gallito- Bodegones- Complejo Arqueológico Chornancap. En la actualidad esta carretera se encuentra en malas condiciones de transitabilidad debido al deterioro de la carpeta de rodadura por falta de mantenimiento y al paso del tiempo; la base de afirmado de la vía carrozable se encuentra deteriorada, perjudicando a los pobladores ya que tienen que pagar sobrecostos en el transporte de sus productos lácteos, agrícolas; afectando su vez el turismo diariamente. Sin embargo, la inversión que demanda la construcción de caminos vecinales y carreteras con el método tradicional, así como, su posterior mantenimiento, hace que las autoridades aún no ejecuten su intervención, ya que son poblados en vías de desarrollo; cuyo índice de tráfico vehicular es bajo, por tener un suelo de fundación de mala calidad, alto grado de salinidad y la probabilidad de tener el nivel freático alto. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación, estabilizar el suelo de esta vía incorporando Cemento Portland y en otro caso aditivo químico Terrasil, con el fin de mejorar sus propiedades físico-mecánicas. Esta tecnología mejora la transitabilidad de caminos vecinales, es más duradera en el tiempo, reutiliza el material empleado y hace rentable la inversión. Sin embargo, aún existe la falta de difusión de estos métodos de construcción. La presente investigación presentará los resultados de los ensayos de laboratorio de las muestras empleadas. Evaluando y comparándolas para determinar la propuesta más eficiente, y contribuir a la mejora de la vía turística.

**Palabras Clave:** Estabilización de base granular, Estabilización suelos, Aditivo químico, Suelo-cemento, Terrasil.

### **Abstract**

This research project is carried out on the Gallito- Bodegones- Chornancap Archaeological Complex road. At present this road is in poor passability conditions due to the deterioration of the tread due to lack of maintenance and the passage of time; the affirmed base of the carriageway is deteriorated, harming the inhabitants since they have to pay extra costs in the transport of their dairy and agricultural products; affecting tourism on a daily basis. However, the investment required for the construction of local roads and highways with the traditional method, as well as their subsequent maintenance, means that the authorities have not yet carried out their intervention, since they are developing towns; whose vehicular traffic index is low, due to having a poor quality foundation soil, a high degree of salinity and the probability of having a high water table. Therefore, the objective of this research is to stabilize the soil of this route by incorporating Portland Cement and in another case Terrasil chemical additive, in order to improve its physical-mechanical properties. This technology improves the passability of local roads, is more durable over time, reuses the material used and makes the investment profitable. However, there is still a lack of diffusion of these construction methods. This research will present the results of the laboratory tests of the samples used. Evaluating and comparing them to determine the most efficient proposal, and contribute to the improvement of the tourist route.

**Keywords:** Granular base stabilization, Soil stabilization, Soil-cement, Chemical additive, Terrasil.

## **Introducción**

El desarrollo social y económico en una población se hace posible debido principalmente a sus vías de comunicación, puesto que a través de ellas se realizan las relaciones comerciales, sociales, turísticas; el transporte de los habitantes hacia su centro de estudios, hospitales más cercanos, etc. Sin embargo, la inversión que requiere la construcción de caminos y carreteras con el método tradicional ya conocido, así como su posterior mantenimiento; hace que sean proyectos inviables en poblados cuyo índice de tráfico vehicular es baja, justamente por la razón de ser pueblos en vías de desarrollo.

En el departamento Lambayeque, considerado uno de los que tienen mayor densidad de población (82,8 hab.km<sup>2</sup>) de todo el país [1]; la situación en sus carreteras empeora y se dificulta aún más cuando la población de nuestras zonas urbanas y rurales se ven afectadas por el “Fenómeno El Niño”, riego parcelario (caso donde hay zona de cultivo) y cabe resalta la posibilidad de tener una capa freática alta.

La cualidad de los suelos para la construcción forma un papel muy importante si se tiene la finalidad de que cumpla con la vida útil para la cual fue diseñada. En el campo particular de las vías terrestres, la variedad y complejidad infinita se presentan en los diferentes tipos de suelos, de igual manera los suelos de nuestro departamento de Lambayeque, si se toma como consideración las carreteras vecinas, que son usualmente descuidadas por las autoridades. Estas se encuentran generalmente construidas en suelos presentando problemas por sus características físicas, químicas y de resistencia bajas.

La carretera de acceso Gallito- Bodegones- Complejo Arqueológico Chornancap atraviesa los caseríos de Gallito, Grauz, Bodegones, I.E Naylamp 10908, caserío huaca chotuna hasta el mirador de la Huaca Chotuna (Complejo Arqueológico Chornancap cuya longitud de vía aproximada es de 6.065 km. (ver Ilustración 1)

Ilustración 1. Mapa de ubicación de la vía Propuesta



Fuente: Google Eart Pro

Cuya plataforma presenta suelos salinos, según visita realizada in situ (ver ilustración 2,3,4 y 5).

Ilustración 2. Suelo de carretera



Fuente: Propia.

La cual se encuentra inestable por falta de mantenimiento, por el paso del

tiempo y al flujo vehicular que transita por la zona; perjudicando a los pobladores con sus actividades sociales; afectando a la población estudiantil ya que, debido al mal estado de la vía, dificulta de esta manera su transitabilidad hacia su centro de estudios “I.E. NAYLAMP 10908”, la cual cuenta con 91 alumnos actualmente. (Situación sin pandemia). (ver ilustración 3)

Ilustración 3. Vista de I.E. NAYLAMP



Fuente: Propia.

Así mismo, perjudicando su rápida evacuación hacia un centro médico más cercano en la ciudad de San José. Afectando severamente su distribución de lácteos, a las ciudades aledañas, así como sus productos agrícolas. Además; por ser zona turística, este se ve disminuido debido al mal estado de la vía carrozable, motivo por el cual el índice de visitantes a veces disminuye, puesto que se realiza turismo todo el año, por lo que, si la vía se mejorara el índice de visitantes incrementaría. (ver Ilustración 4 y 5) (ver tabla 1 y 2)

Ilustración 4. Vista de Complejo Arqueológico Chornancap.



Fuente: Propia

Ilustración 5. Ganadería de la zona, producción de lácteos.



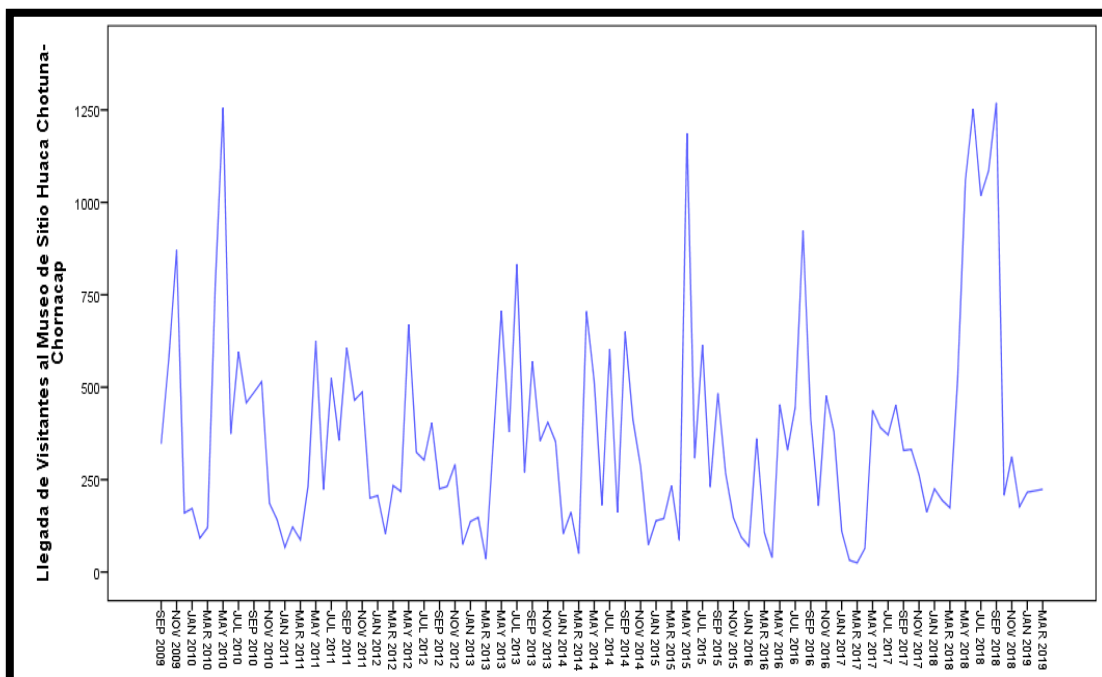
Fuente: Propia.

Tabla 1. Lambayeque: Llegada de Visitantes Nacionales al Museo de Sitio Huaca Chotuna-Chornancap: 2009 – 2019.

	Ene.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2009									347	581	871	160
2010	172	92	120	777	1256	374	596	458	486	515	186	141
2011	67	122	87	234	625	223	525	356	607	465	487	200
2012	207	103	234	218	670	324	303	404	225	232	291	75
2013	137	148	35	369	707	379	833	270	570	355	405	353
2014	104	162	50	705	516	181	603	161	650	413	285	74
2015	139	145	234	86	1187	308	614	230	483	266	147	95
2016	70	361	107	39	453	330	447	923	415	179	477	379
2017	111	32	25	64	438	391	371	452	329	332	263	162
2018	225	194	174	523	1060	1253	1018	1086	1269	208	312	177
2019	216	220	224									

Fuente. INEI.

Tabla 2. Lambayeque: Llegada de Visitantes Nacionales al Museo de Sitio Huaca Chotuna-Chornancap: 2009 – 2019.



Fuente. INEI.

De acuerdo con la situación problemática precedente, se formula la pregunta:

¿La incorporación de cemento o aditivo químico (Terrasil) al suelo mejorará las características físico-mecánicas de la base granular haciendo rentable la inversión?

Después del diagnóstico previamente estudiado de la vía, el tratamiento del suelo con adición de cemento y otro caso con aditivo químico como Terrasil, en proporciones adecuadas mejoran las características físico mecánicas deficientes. A fin de estabilizar, lograr una mejor resistencia y durabilidad; mejorando así el servicio de transitabilidad tanto vehicular como peatonal, cumpliendo así los valores requisito en la normatividad vigente. Haciendo rentable la inversión a diferencia de método tradicional. Impulsando de esta manera las actividades agropecuarias; el turismo, facilitando su acceso hacia el complejo arqueológico Chornancap y hacia el centro de estudios I.E NAYLAMP 10908 entre otras actividades, mejorando, aquella población que se encuentra dentro del área de influencia, su calidad de vida.

**Justificación Económica:** Actualmente, la vía se encuentra deteriorada por falta de mantenimiento y al paso del tiempo con huellas profundas por el flujo vehicular, ya que no se consideró un diseño adecuado para la actualidad. Por lo tanto, la propuesta de una estabilización de base granular es conveniente, ya que es más duradera en el tiempo; motivo que permitirá a la vía tener una funcionalidad en un lapso mayor que con el método convencional, por ende, los mantenimientos se ejecutarían en plazos mayores; de esta manera, se puede mejorar el servicio de la transitabilidad de caminos a bajos costos; mejorando las propiedades del suelo para el uso en carreteras con el objetivo de poder estabilizarlas. Gracias a la aparición de nuevas tecnologías, como la elaboración de bases estabilizadas con aditivos químicos como Terrasil o Cemento, que comparadas al clásico sistema de construcción con paquete estructural de bases y sub bases; resulta óptima y rentable. Ya que habrá, un ahorro en el transporte de materiales, disminución en requerimiento de maquinaria y mano de obra.

**Justificación Académica:** La presente investigación aporta conocimiento y un estudio en beneficio de la población del área de influencia de la vía carrozable turística, así como un estudio en beneficio para la Municipalidad Distrital de San José de la Provincia de Lambayeque, ya que no cuenta con estudio de Proyectos de Tesis, de tal manera, que su viabilidad como proyecto público en un futuro pueda ser útil para su

ejecución por parte de la Municipalidad Distrital de San José.

En la presente investigación se realizará y se hará la comparación respectiva, con la intención de mejorar el suelo de la vía propuesta afectada, ya que, además, se conoce que en nuestra región cuando se produce intensas lluvias, se ve afectada la infraestructura pública y privada, restringiéndose la transitabilidad de la vía carrozable; por lo tanto, servirá como un precedente para futuros trabajos.

**Justificación Social:** Esta investigación será útil para mejorar el servicio de transitabilidad y la calidad de vida de los habitantes ubicados dentro del área de influencia, incrementando el turismo, así como su acceso, hacia el complejo Arqueológico Chornancap; beneficiando a la población del área de influencia quienes contarán con una vía más transitable, para el transporte y distribución de sus producción de lácteos a los mercados de Lambayeque, así mejorará su transporte hacia los centros de estudios más cercanos (situación en donde no exista pandemia)

**Justificación Ambiental:** La ejecución pública de la presente investigación, permitirá en un futuro se reutilice el material empleado en la estabilización, no explotará yacimientos existentes.

El objetivo general es proponer a través de este Proyecto experimental previamente diagnosticado, mejorar las características de la base granular en la vía carrozable, estabilizándola con suelo cemento y aditivo químico (Terrasil).

Por consiguiente, los objetivos específicos a desarrollar serán: Realizar el estudio Topográfico, realizar el Estudio de Mecánica de Suelos, realizar el Estudio de Tráfico, realizar el Diseño Geométrico, realizar el Diseño de Pavimentos, realizar la estabilización de suelos con incorporación de cemento, realizar la estabilización de suelos con incorporación del aditivo Terrasil, Proponer y realizar una comparación de resultados para mejorar la base granular con suelo cemento y aditivo químico (Terrasil). Se realizará análisis de 2m<sup>2</sup> del tramo más crítico de la carretera, estudio de Costos y estudio de Impacto Ambiental.

## **Revisión de Literatura**

### Antecedentes del problema

Entre las distintas investigaciones más eficientes y actualizadas relacionados con el proyecto: **“ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE”**; tenemos los siguientes, con su respectiva asimilación conceptual:

**Tesis de pregrado: “Estabilización química de suelos para mejoramiento de la estructura vial agropecuaria de la parroquia Chuquiribamba”. Loja-Ecuador 2018, Jimmy J, Cordero.**

La investigación titulada: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELOS PARA MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VIAL AGROPECUARIA DE LA PARROQUIA CHUQUIRIBAMBA, desarrollada en Ecuador dentro de la Universidad Nacional de Loja; en este proyecto se investigó el mejoramiento que proporciona el cemento aplicado en el suelo permitiendo, de ser el caso, ser utilizado en la construcción de caminos rurales, dentro de la capa de rodadura.

Se utilizaron dos tipos de método: No experimental y Experimental. Primero, se analizaron las características de los caminos rurales presentes en la zona de estudio y se realizó un nuevo diseño geométrico trazando un tramo de la carretera de estudio (aquella que conecta el barrio la Dolorosa con la parroquia Chuquiribamba). En el segundo método, se realizó la dosificación recomendada por AASHTO, que consiste en adicionar diversos porcentajes (0%, 4% 7% y 10%) de cemento, en la muestra estudiada y de esta manera se logre identificar el impacto positivo o negativo en la estabilización del suelo. Para poder lograr este resultado, se comparó el material en estado natural y el material con la modificación de los distintos porcentajes a través de los ensayos de laboratorio, los cuales son: Ensayo granulométrico, límites de Atterberg, peso específico y ensayo de CBR. Como resultado se obtuvo que con las dosificaciones del 7% de cemento, se obtuvo un incremento del CBR de 143%, y, con el 4% de cemento el CBR asciende a 118%.

**Tesis de pregrado: “ESTABILIZACION DE SUELOS CON ADICION DE CEMENTO Y ADITIVO TERRASIL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA BASE DEL KM 11+000 AL KM 9+000 DE LA CARRETERA PUNO – TIQUILLACA – MAÑAZO”. Juliaca - Perú 2017, Bach.I.C. Dante, Salas.** en este proyecto se investigó el mejoramiento que proporciona el cemento y aditivo terrasil aplicado en el la base granular del suelo.

En la investigación se realizó la adición de cemento y aditivo terrasil para conocer el mejoramiento que genera en la muestra de suelo representando parte del tramo Puno-Tiquillaca (ubicado en la progresiva Km 9+100 y Km 11+000). Esta es una vía asfaltada que, a pocos años de servicio, se encuentra deteriorada debido a que su diseño fue para uso distrital pero debido a la concentración de transporte interdepartamental (Puno-Arequipa), transitan por la vía vehículos pesados donde, en el diseño realizado, no se consideraron. Se tuvo como objetivo principal realizar diversos ensayos que indiquen y confirmen la mala calidad del suelo que posee la vía Puno-Tiquillaca, dichos ensayos son: los límites de Atterberg, Proctor modificado y CBR al 100%; una vez confirmado, se procede a realizar los ensayos en el espécimen representativo del tramo a estudiar con incorporación de los componentes mencionados.

Se concluye, después de haber culminado los procesos de estabilización que en el caso de aditivo Terrasil el suelo se estabiliza y da mejores resultados con una dosificación de 10 gr. Por kilo de suelo y en otro caso si, se le adiciona Cemento el suelo se estabiliza y da mejores resultados con una dosificación de 4% en peso del suelo a estabilizar.

**Tesis de pregrado: “Análisis comparativo de la compactación y humedad de la subrasante natural y la subrasante utilizando productos químicos biodegradables (Terrasil), de la vía ecológica del cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos”. Ambato-Ecuador, 2016. Diego I, Rodríguez.**

El proyecto se ubica en una ciudad de Quevedo, provincia de los Ríos, cuya actividad es la agropecuaria, sin embargo, su vía se encuentra deteriorado debido al paso del tiempo, falta de mantenimiento y haber cumplido con vida útil del servicio de transitabilidad, por lo que nace la necesidad de rehabilitar la vía ecológica del Cantón Quevedo, y así mejorar el servicio de transitabilidad.

Por lo tanto, se realizó el estudio de mejoramiento adicionando el aditivo Terrasil a muestra representativa de la subrasante del tramo analizar. La elección del producto se basó en su característica biodegradable y la propiedad de estabilización que posee en el grado de compactación, sin alterar las características del suelo, según fabricante. El procedimiento empleado es mediante la extracción de calicatas con una distancia de 500 metros, entre ellas, a lo largo de los 3.822 m que posee la vía de estudio, se extrajeron muestras para los ensayos respectivos como: Los límites de consistencia, ensayo de Proctor Modificado, y el CBR. La incorporación utilizada del aditivo Terrasil fue de 2%, 4%, 6%, y 8%, donde se confirma que dicho aditivo posee propiedades positivas en el mejoramiento del suelo natural de la vía, según el ensayo de Proctor modificado.

Se concluye que la estabilización de la subrasante en la vía del cantón Quevedo, con el aditivo Terrasil es conveniente ya que impermeabiliza el suelo y aumenta su resistencia, la cual a su vez aumenta el 14% de su capacidad portante, finalizando los 7 días de la culminación del ensayo.

**En la propuesta de investigación: “Evaluación de aditivos químicos como agentes estabilizadores de materiales granulares y suelos en capas de subrasante para su utilización como superficies de rodamiento en carreteras de bajo volumen vehicular”. San José – Costa Rica 2016. Ing. Fabiola M, Arguello.**

La presente investigación, la cual tiene como área de estudio Costa Rica, tiene como fin ofrecer una eficiente guía para una evaluación del efecto de los aditivos que alteran las propiedades físicas y mecánicas de agregados granulares y suelos, con el fin de evaluar diferentes aditivos con potencial para la estabilización de subrasante, las cuales ser utilizadas como superficies de rodamiento en carreteras tránsito bajo.

Se emplea una metodología, de tal manera de evaluar el efecto del aditivo estabilizador sobre las muestras, en la cual se observará las propiedades mecánicas, tales como el desempeño y la resistencia; se procede a estabilizar el material con el aditivo químico, cuya cantidad será la recomendación del fabricante, no obstante para efectos investigativos secundarios se realizará muestras con  $\pm 2\%$  de aditivo.

Como resultado se encuentra la muestra estabilizada con aditivo químico como

agente estabilizador presenta mejores características físicas y mecánicas que la muestra con cemento.

**Tesis de pregrado: “Estabilización de suelos de alta plasticidad usando cemento portland en el departamento de Lambayeque”. Pimentel - Perú 2015, Bach.I.C. César D, Segura.**

La presente investigación se basa el estudio de la estabilización de un suelo con alta plasticidad mediante la incorporación de un aglomerante (cemento) en diferentes proporciones (7%,10%,13%,16%, 19% y 22%) con el objetivo de obtener resultados diversos y poder compararlos con la muestra en estado natural, de esta manera podemos conocer la efectividad de la adición. Para poder obtener estos resultados, se realizaron diversos ensayos, los cuales son: Ensayo granulométrico, límites de Atterberg, el cálculo de la humedad óptima y el peso específico máximo, y CBR.

De acuerdo con los ensayos, se pudo concluir que el aglomerante es un buen estabilizador de suelos, nos permitió los rangos adecuados que representa un mejor comportamiento del cemento en el suelo a estudiar

**Tesis de pregrado: “Ensayo de fiabilidad con aditivo proes para la estabilización del suelo en el AA.HH El Milagro, 2016”. Iquitos-Loreto - Perú 2016, Bachs.I.C. Rojas Escajadillo, Hember Femilanio y Angulo Roldan, Diego**

Esta tesis se enfoca en el estudio del aditivo PROES como agente estabilizador; los suelos analizados en la investigación se encontraron en estado natural, adición del 2% de cemento y adición del 2% de cemento más 0.3% de aditivo PROES para que de esta manera se puedan establecer diferencias en los resultados obtenidos de los ensayos realizaros en laboratorio: análisis granulométrico, compactación, contenido de humedad y CBR (95%). Se ensayaron 3 tipos de muestras de suelo según la clasificación del sistema AASHTO, las cuales son A-4 (1), la combinación de A-2(4) y A-7-5 (9) y la combinación A-3 (0) y A-7-5 (9).

Se concluye que en la zona AA.HH El Milagro se trabajaría mejor realizando combinaciones de suelo debido a que el ensayo de CBR alcanzó un rango de 43.2% al 102% para un suelo 85% A-3 (0) y 15% A-7-5 (9) con una dosificación de 0.20 lt/m<sup>3</sup> y cemento al 2%.

**Tesis de pregrado: “Estabilización química de los bordes de un terraplén erosionados por escorrentías”. Valdivia- Chile 2014, Eladio F, Cárdenas.**

Esta investigación se basa en el análisis de las características del suelo que se emplea en terraplenes, el proyecto tiene como sustento lo que actualmente sucede en el país, Chile, donde se prioriza un tipo de estabilización por riego pero que genera diversas consecuencias como la aparición de un grado de erosión en los bordes de los terraplenes, en un corto periodo de tiempo, los cuales su acabado final no son lo suficientemente estudiados; por tal motivo, se evaluó el suelo, en estado natural y estabilizado, con los siguientes ensayos: Límites de consistencia, CBR, corte directo y Proctor modificado; se realizó la representación de un terraplén a escala.

Como resultado para estabilización del suelo, se tiene que se utilizaron tipos de aditivos químicos, cemento y emulsión asfáltica con diversas dosificaciones (2%, 4%, 6%), la cual como conclusión ambos cumplen para el mejoramiento de estos terraplenes, diferenciándose en su cantidad mínima (4% cemento y a su vez 2% de emulsión asfáltica).

#### Bases Teórico Científicas

Las bases teóricas científicas más resaltantes, así como, normativas vigentes a usar relacionadas con el proyecto: “ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE”; son los siguientes:

#### Normativas

- **Norma C.E .020 Estabilización de suelos y Taludes. DS N°017-2012-Vivienda**

La norma mencionada anteriormente, es exigencia indispensable para todos los estudios de Estabilización de Suelos y Taludes correspondientes a obra de Ingeniería Civil. Teniendo como objetivo fijar consideraciones técnicas mínimas para el mejoramiento de la resistencia de suelos y estabilidad de taludes, según su requerimiento. [2]

- **Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, 2008**

El presente manual se elaboró debido estas vías conforman un mayor porcentaje del Sistema Nacional de Carreteras-SINAC, con un tráfico vehicular menor de 50 veh/día y, en casos excepcionales, 200 veh/día, por tal motivo se proporcionan diversos criterios coherentes que ayudarán en el diseño de esta clase de carreteras. [3]

- **Manual de Ensayo de Materiales de Ministerio de Transportes y Comunicaciones, actualizada 2016**

El presente Manual tiene por objetivo estandarizar métodos y procedimientos para la ejecución de los ensayos realizados en laboratorio y en campo, propio de distintos materiales que se requieren en proyectos de infraestructura vial, con la finalidad que sean aptos para proponerlos en los estudios de obras y mantenimiento vial. [4]

- **Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección Suelos y pavimentos. RD N° 10-2014-MTC/2014 (09.04.2014)**

CBR DE SUELOS (Laboratorio). El presente ensayo es realizado para evaluar la resistencia de la subrasante, sub-base y material de base. Describe y fija un índice de resistencia del suelo o también llamado valor de la relación de soporte. El valor resultando forma parte integral de varios métodos de diseño de pavimento flexible. [5]

- **Manual guía – Ficha técnica de aditivo Químico Terrasil. Otorgada por fabricante)**

El manual guía Terrasil ficha técnica, otorgada por el fabricante tiene por objetivo la de estabilización de suelos, en este caso la base granular de la estructura del pavimento, por tanto, este aditivo es un agente impermeabilizante de suelos, la cual, según sus pruebas y garantía del fabricante, este aditivo aporta ventajas adicionales con respecto al método tradicional. [6]

## Suelos

### Definición de Roca

Roca, se define como un sólido compuesto por uno o más granos minerales unidos unos a otros debido a la fuerza de cohesión, las misas se debilitan por el proceso de meteorización. [7]

### Definición de Suelo

Suelo, se entiende como un compuesto de partículas minerales, en su interior pueden poseer elementos orgánicos que son fáciles de dividir por medio de procesos físicos o mecánicos, tales como la interacción con el agua. [7]

Para definir el comportamiento de este suelo ante el uso que se le dé en obra, se consideran los siguientes parámetros:

- a. De identificación: Granulometría y plasticidad
- b. De estado: Contenido de humedad y densidad
- c. Estrictamente geos mecánicos: Resistencia al esfuerzo cortante, deformabilidad o permeabilidad

### Clasificación de los Suelos

Se conoce que existe una enorme variedad de suelos, la Ingeniería geotécnica ha desarrollado procedimientos para su clasificación. Cada uno de estos procedimientos tiene su importancia y aplicación de acuerdo con su uso en obra. [7]

En la actualidad tenemos dos sistemas que clasifican los suelos, los cuales son: [7]

### Clasificación de suelos (AASHTO)

Según este sistema, los suelos según su comportamiento están clasificados en ocho grupos designados por los símbolos del A-1 al A-8. De los cuales los suelos inorgánicos se clasifican en 7 grupos que van del A-1 al A-7. Estos se dividen a su vez en 12 subgrupos. Suelos orgánicos clasificado como A-8. [7]

- a) **Suelos Granulares:** Son aquellos que tienen 35% o menos, del material fino que pasa por la malla N° 200. [7]
- b) **Suelos finos limo arcillosos:** Son aquellos que tienen menos del 35% de material fino que pasa el tamiz número 200. [7]

Ilustración 6. Clasificación de Suelos ASSTHO

**Tabla 3.2**  
**Clasificación de suelos por el método AASHTO**

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos, pasa el tamiz No. 200)			Materiales limo-arcillosos (Más del 35% pasa el tamiz No. 200)			
	A-1	A-3*	A-2	A-4	A-5	A-6	A-7
Porcentaje que pasa el tamiz: No. 10 (2.00 mm) No. 40 (0.425 mm) No. 200 (0.075 mm)	- 50 máx. 25 máx.	- 51 mín. 10 mín.	- - 35 máx.	- - 36 mín.	- - 36 mín.	- - 36 mín.	- - 36 mín.
Características del material que pasa el tamiz No. 40 (0.425 mm): Límite líquido Índice de plasticidad.	- - 6 máx.	- NP -	- - -	40 máx. 10 máx. -	41 mín. 30 máx. -	40 máx. 11 mín. -	41 mín. 11 mín. -

\* La colocación de A-3 antes A-2, se hace únicamente por razones de ordenamiento de cantidades.

Fuente: Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño.

Ilustración 7. Clasificación de Suelos ASSTHO

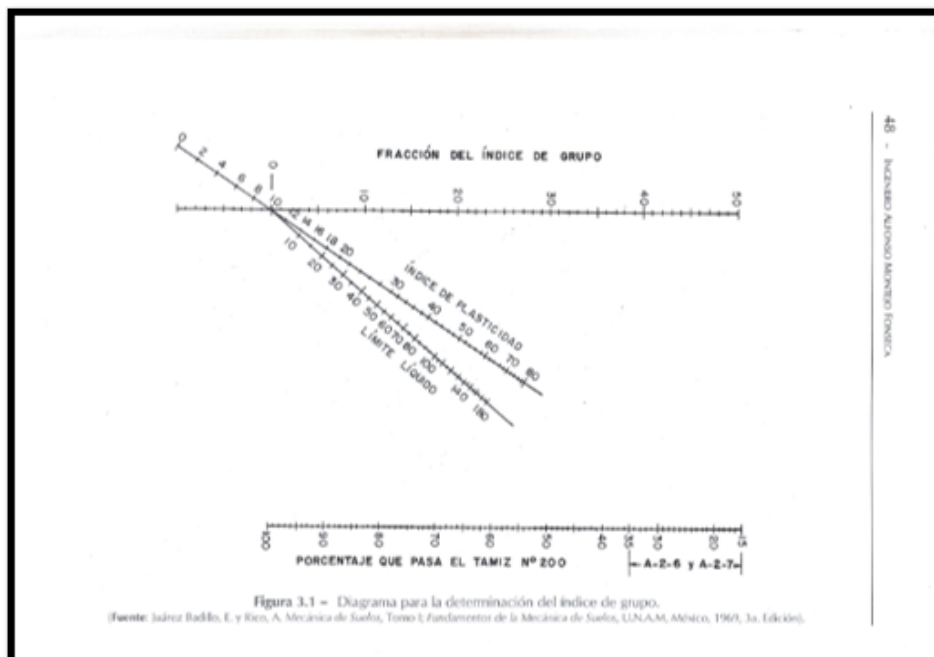
**Tabla 3.3**  
**Clasificación de suelos por el método AASHTO**

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos, pasa el tamiz No. 200)							Materiales limo-arcillosos (Más del 35% pasa el tamiz No. 200)			
	A-1		A-2					A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Porcentaje que pasa el tamiz: No. 10 (2.00 mm) No. 40 (0.425 mm) No. 200 (0.075 mm)	50 máx. 30 máx. 15 máx.	- 50 máx. 25 máx.	- 51 mín. 10 máx.	- 35 máx. -	- 35 máx. -	- 35 máx. -	- 35 máx. -	- 36 mín. -	- 36 mín. -	- 36 mín. -	- -
Características del material que pasa el tamiz No. 40 (0.425 mm): Límite líquido Índice de plasticidad	- - 6 máx.	- -	- 40 máx. 10 máx.	- 41 mín. 10 máx.	- 40 máx. 10 máx.	- 41 mín. 11 mín.	- 41 mín. 11 mín.	40 máx. 10 máx. -	41 mín. 10 máx. -	40 máx. 11 mín. -	41 mín. 11 mín.* -
Términos de fundación	Excelente a bueno		Excelente a bueno		Excelente a bueno			Regular a malo			

\* El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5, es igual o menor a 11-10. El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6, es mayor que 11-10.

Fuente: Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño.

Ilustración 8. Signos convencionales para Perfil de Calicata.



Fuente: Manual de carreteras “Suelos, Geología y pavimentos” Sección suelos y pavimentos-2013.

Ilustración 9. Diagrama para la determinación del índice de Grupo

**Cuadro 4.3**  
**Signos Convencionales para Perfil de Calicatas – Clasificación AASHTO**

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

Fuente: Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño.

## Clasificación Unificada de Suelos (S. U. C. S.).

Este sistema fue propuesto por Arturo Casagrande como una modificación y adaptación más general a su sistema de clasificación propuesto en 1942. Dividiéndose en suelos de grano grueso, suelos de grano fino y suelos orgánicos. [7]

### **Suelos Gruesos:**

Gravas: porcentajes de finos menor del 5%. GW= Grava bien graduada.

GM= indica gravas limosas, GC= gravas arcillosas.

También se considera simbología doble si porcentajes de finos esta entre 5-12%. Ej.: GW-GC

Arenas: Porcentaje de finos, contenido de arena es menor del 5% la arena puede ser bien graduada (SW) si cumple que  $1 < C_c < 3$  y  $C_u > 6$  si no cumple coeficientes anteriores, la arena mal graduada (SP). [7]

Si contenido de arena es mayor del 12% la arena puede ser arcillosa (SC), (SM) Arena con finos limosos

También se considera simbología doble si porcentajes de finos esta entre 5-12%. Ej.: SP-SM.

### **Suelos Finos:**

Según [7] Se dividen en tres grupos: limos inorgánicos(M), arcillas inorgánicas (C) y limos y arcillas orgánicos(O). Cada uno de estos suelos se subdivide a su vez en límite líquido cuyos subgrupos tienen como frontera  $L_l = 50\%$ . Si es menor del 50 % se añade simbología la letra L (Low compressibility); si es mayor se añade la letra H (High compressibility), obteniendo:

ML= Limos inorgánicos, baja compresibilidad

OL= Limos y arcillas orgánicas, baja compresibilidad

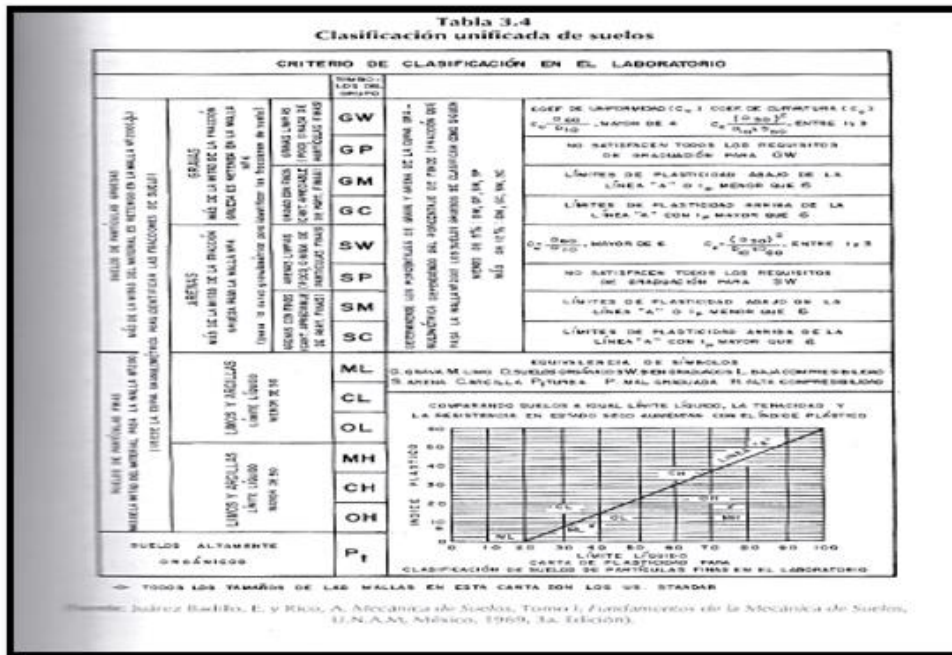
CL= Arcillas inorgánicas, baja compresibilidad

CH= Arcillas inorgánicas, alta compresibilidad

MH= Limos orgánicos de alta compresibilidad

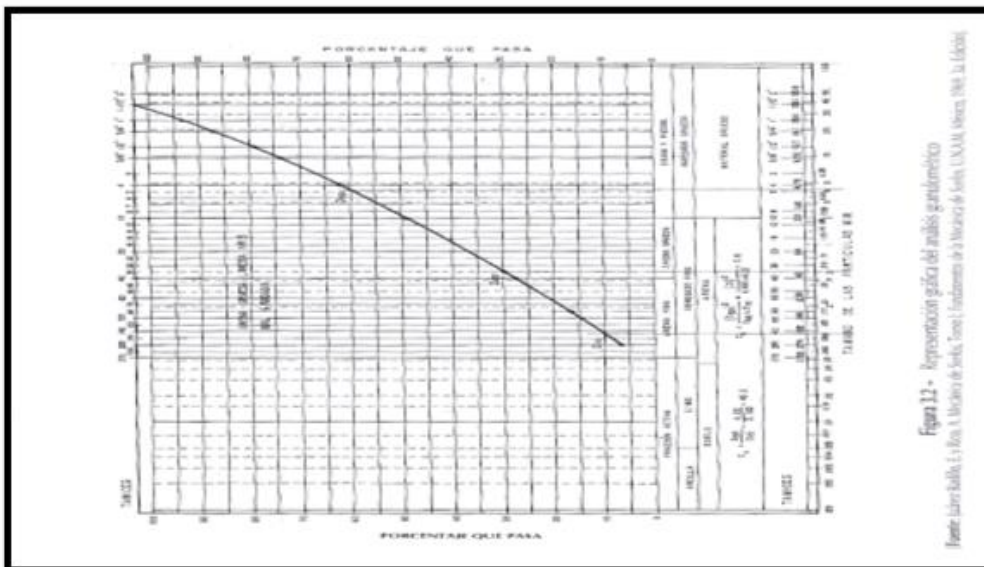
OH= Arcillas y limos orgánicos de alta compresibilidad

Ilustración 10. Clasificación Unificada de Suelos



Fuente: Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño.

Ilustración 11. Representación gráfica del Análisis Granulométrico



Fuente: Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño.

### Contenido de agua en la masa del suelo (w %)

Se calcula mediante la relación existente entre el agua que posee la muestra extraída de forma natural y aquella que es secada en el horno a una temperatura de 105-110°C. Se cuantifica en porcentaje y el máximo no es necesariamente un 100% [8]

### Límites de Atterberg

También llamado Límites de consistencia, son aquellos que cuantifican la plasticidad del suelo dependiendo de las humedades que este posee, se clasifican en dos estados: Líquido y plástico, descritos a continuación:. [9]

### Límite líquido

Es el contenido de humedad, demostrado a través del peso del suelo seco del suelo seco, que se encuentra entre estados plásticos y estado líquido del mismo. Se define como contenido de humedad necesario para dos mitades de pasta de suelo de 1cm de espesor fluyan y se unan en longitudes de 12 mm aprox. Cápsula que contiene 25 golpes desde una altura de 1 cm, a la velocidad de 2 golpes por segundo. [8]

Ilustración 12. Cuchara de Casa Grande



Fuente: Imágenes Libro Mecánica de Suelos I

### Límite Plástico

El presente Límite se determina arbitrariamente como el más bajo contenido de humedad cuyo suelo al formar barras cilíndricas de menor diámetro cada vez, comienza a agrietarse cuando las barritas alcanzan a tener 3mm de diámetro. [10]

Al llegar al diámetro deseado se desarma el cilindro y vuelve a aglutinar hasta lograr nuevamente un cilindro de 3mm. Este procedimiento se repite hasta que no sea posible adquirir un cilindro de dimensión definida. Con ese contenido de humedad, el suelo se vuelve quebradizo (debido a la pérdida de humedad). [10]

Si el suelo tiene poca plasticidad, se realiza primeramente el ensayo de límite líquido y de inmediato con la pasta restante se ejecuta el ensayo de límite plástico. [11].

Ilustración 13. Consistencia del Suelo



Fuente: Imágenes Libro Mecánica de Suelos I

### Índice Plástico

Después de determinación del límite líquido y límite plástico, se procede con el cálculo del índice plástico, aquel se calcula mediante la diferencia de las mismas [12] . La expresión es la siguiente:

$$IP= LL - LP$$

## Relaciones de Pesos y Volúmenes

Según [12] En Mecánica de Suelos se relaciona el peso de las distintas fases con su correspondiente volumen, es decir, relación entre peso de sustancia y su volumen, resultando un peso específico calculado:

$\gamma_m$  = Peso específico del agua en las condiciones reales de trabajo

$\gamma_m$  = Peso específico de la masa del suelo. Por definición Se tiene

$$\gamma_m = \frac{W_m}{V_m} = \frac{W_s + W_w}{V_m}$$

$\gamma_s$  = Peso específico de la fase solida del suelo

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s}$$

$S_m$  = Peso específico referente de la masa del suelo. Por definición

$$S_m = \frac{W_m}{\gamma_0} = \frac{W_m}{V_m \gamma_0}$$

$S_s$  = Peso específico referente de la fase solida del suelo (de sólidos)

$$S_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_0} = \frac{W_s}{V_s \gamma_0}$$

## Relaciones Fundamentales

Según [12] Estas relaciones son imprescindibles para poder expresar en forma asequible los datos y conclusiones de las propiedades mecánicas de los suelos:

a) Se denomina Relación de Vacíos, Oquedad o Índice de poros a la relación entre el volumen de los vacíos y el de los sólidos de un suelo.

$$e = \frac{\gamma_v}{\gamma_s}$$

b) Se conoce como contenido de agua o humedad de un suelo, la relación entre el peso de agua contenida en el mismo y el peso de su fase sólida. Resultado en porcentaje:

$$w(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

## Principios y Fundamentos Generales de la Estabilización de Suelos

Debido a razones medioambientales y de una enorme cantidad de inversión en obras de infraestructura del transporte (carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos) se es recomendable hacer uso en mayor cantidad posible de los suelos presentes en la propia obra, las exigencias de calidad son mayores por estar cerca de las cargas de tráfico. Pero no siempre los suelos tienen las características adecuadas y muchas veces son de mala calidad, siendo así suelos no recomendables. Para estos casos se dispone siendo así suelos no recomendables. Actualmente los casos mencionados pueden ser atendidos mejorando el suelo con aditivos, realizándoles un tratamiento de los suelos para su uso en obra, reducir su dificultad al agua y aumentar su capacidad de soporte. Los más empleados son los conglomerantes: cementos, adiciones químicas, y cales aéreas. Se incorporan con el suelo, generalmente in situ, se compactan de acuerdo al ensayo respectivo con energía definida y se curan. [13]

La estabilización pone como priorización el mejoramiento de las propiedades halladas en el suelo, tales son la estabilidad volumétrica, resistencia, permeabilidad, compresibilidad y durabilidad siendo estas más importantes en la realización de algún tipo de estabilización. El ingeniero sustentará tipos de productos para mejorar las propiedades antes mencionadas. [5]

Según [5] ; se tienen algunos criterios:

1. Se considera como materiales aptos, suelos con CBR  $\geq 6\%$ . En caso menor el Ingeniero Responsable analizará diversas alternativas de estabilización como el reemplazo o estabilización con aditivos para mejorar propiedades del suelo.
2. Para subrasante sea arcillosa o limosa, que, al contacto con el agua, contamina capa de pavimento, se deberá proyectar una capa de material anti-confinamiento de 10 cm.
3. La superficie de la subrasante debe quedar encima del nivel freático como mínimo a 0.60 m (subrasante optima), a 0.80m (subrasante regular); a 1.00m (subrasante pobre) y 1.20m (subrasante no recomendable) caso contrario, se colocarán capas anticontaminantes.

El propósito de la estabilización de suelos es mejorar su comportamiento físico y mecánico de sus distintas capas granulares que lo conforman, tales como carpetas de rodado, bases y sub-bases y de la subrasante. Existiendo técnicas de estabilización de suelos, entre ellos, la mecánica y la química. [14].

#### Estabilización Química:

Los estabilizantes químicos consideran una gran variedad de tipos, en los cuales se encuentran sales, productos enzimáticos, polímeros y derivados del petróleo. [4]

Los estabilizantes químicos pueden tener efectos en una o varias propiedades del desempeño que tiene el suelo, con relación al tipo específico y condiciones de aplicación del estabilizante químico, así como al tipo de suelo a tratar. [4]

Según [15] Establecen las características físicas y mecánicas del suelo deseable a mejorar mediante la estabilización química, a las que llaman propiedades de desempeño del suelo. [4]

Las características de comportamiento por considerar son las siguientes:

- ✓ Capacidad de Soporte
- ✓ Estabilidad bajo el agua
- ✓ Estabilidad Volumétrica (ante cambios de humedad o de ciclos de hielo/ deshielo)
- ✓ Permeabilidad
- ✓ Resistencia a la Abrasión
- ✓ Control de Polvo

#### **Estabilización con Cemento**

Actualmente el cemento es el consolidado usado con más frecuencia, se puntualiza como “Un producto compuesto en principio por silicato de calcio, efecto

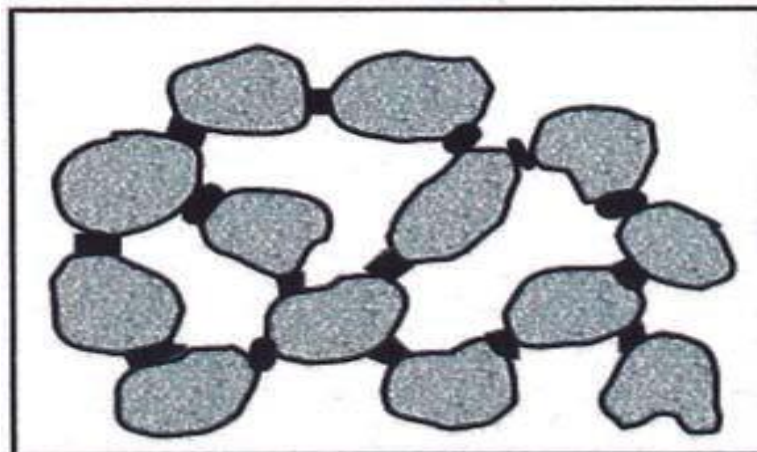
del calentamiento de la combinación uniforme de productos que contienen cal viva (CaO) y sílice (SiO<sub>2</sub>), con una reducida fracción de alúmina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y óxido de hierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). [16]

Los elementos consolidados con cemento por lo general se distribuyen en dos clases: suelo cemento y suelo cemento-modificado. El suelo cemento es una combinación de suelo y/o agregado chancado, cemento y agua, la cual es maciza a elevada densidad. Suficiente cemento (superior al 5% del peso del suelo) es añadido para elaborar un producto endurecido con la fuerza y durabilidad requerida para ser empleado como base en un pavimento maleable y como subbase es un pavimento hormigón. [16]

El suelo cemento-modificado es un suelo o agregado que ha sido manipulado con reducidas porciones de cemento portland (menos del 4% del peso del suelo), con el propósito de variar las propiedades indeseables del suelo, para que sea adecuado para su utilidad en la construcción de caminos. [16]

El propósito de consolidar un suelo con cemento es ampliar la resistencia debido a la formación de elementos cementantes, se originan reacciones puzolánicas, cuya primordial diferencia es que en el material puzolánico está presente el cemento y no tiene la necesidad de ser proporcionado por el suelo. La consecuencia de la cementación es parecida al que ocurre en el hormigón, cuya diferencia es que la pasta de cemento no cubre los vacíos del agregado ya que las cantidades de cemento que se emplean son menores que en el caso del hormigón, la mezcla de cemento formada adhiere las partículas gruesas solo en ciertos puntos, los cuales son puntos de contacto. A manera que no se forma una matriz continua y el tipo de daño depende de la unión entre partículas o resistencia natural que tienen las mismas. [16]

Ilustración 14. Suelos cementados a través de puntos de contacto



Fuente: Optimasoil

### **Estabilización con Compuesto Químico**

Esta Incluye todos los productos que no forman parte de las dos categorías anteriores, algunos son basados en cloruros, sales, derivados del petróleo y aceites, enzimas, lignosulfonatos, melazas, polímeros, resinas, orgánulos, entre otros. [16]

Existe una variedad de productos químicos puestos en el mercado, la utilización en caminos es reducida comparada con el uso del asfalto, cal y cemento, se debe a que los beneficios y ventajas económicas en la mayoría de estos productos no han sido verificados correctamente y experimentados mediante investigaciones de laboratorio. [16]

En caminos de ripio y tierra, sus compuestos químicos son utilizados para suprimir el polvo y reducir la formación de deterioros superficiales (baches, entre otros) para mejorar la interacción del agua con el suelo y facilitar la compactación, para mejorar la resistencia o soporte del suelo. [16]

Estabilización con Aditivo Químico Terrasil:

El extraordinario poder de Terrasil hace que los suelos que no fueron tratados mejoren sus propiedades mecánicas. De este modo, caminos y pistas sin pavimentación, bases de carreteras, pavimentos ecológicos de aspecto natural, etc. quedan protegidos ante a las acciones del tráfico y de la naturaleza. Los suelos tratados tienen resistencia por mucho más tiempo antes de que se haga necesario

cualquier tipo de mantenimiento, en otro caso sería mucho más frecuente en los correspondientes costes asociados. (optimasoil 2010)

La siguiente imagen es una situación típica en las que Terrasil se despliega en toda su capacidad para la estabilización de un suelo. [17]

Ilustración 15. Aditivo Terrasil



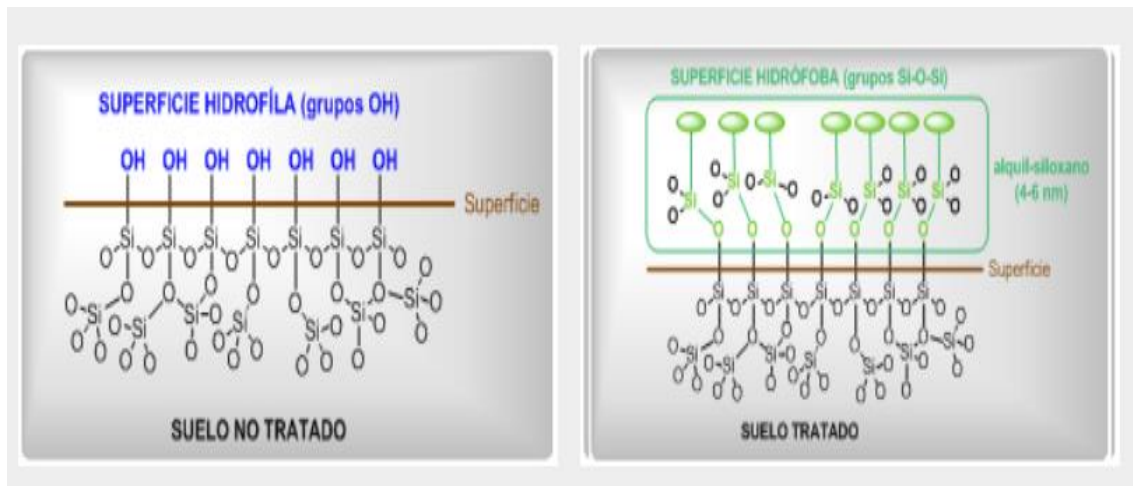
Fuente: Propia

### **Fundamento de Producto Terrasil**

Terrasil, es un compuesto para modificación de suelos elaborado a base del 100% por orgánicos, resistentes en calor, a la radiación ultravioleta y con fácil disolución en agua. Terrasil, responde químicamente a todos los tipos de suelos aumentando su resistencia a las cargas y por principal efecto consta en la impermeabilización/hidrofugación en las partículas del suelo ante la acción del agua. [18]

Contiene grupos de silanol, alterándose con los silicatos encontrados en el suelo, cambiando sus superficies y asignándole propiedades hidrófobas constantes. Con esto el suelo rechaza las moléculas del agua producto de las precipitaciones, entre otros; impermeabilizándolo, evitando así los problemas a causa de la presencia de la misma. [18]

Ilustración 16. Esquema comparativo entre suelo tratado y no tratado



Fuente: Optimasoil..

La estabilización de suelos se viene desarrollando en España desde los años 90, con el fin principal de mejorar los suelos arcillosos. Los efectos y ventajas en los que se basan las técnicas de estabilización de suelos han hecho que su aplicación actual no se límite a capas de infraestructura como terraplenes, coronación y fondos de desmonte en carreteras, sino que se apliquen en multitud de tipos y partes de las explanaciones. Aplicables como por ejemplo en la Estabilización y reparación de caminos y vías de servicio. [18]

La estabilización de suelos se desarrolla en España desde los años 90, con la principal idea de mejorar los suelos arcillosos. Los efectos y ventajas basados en técnicas de estabilización

Usado en el tratamiento de terrenos arcillosos, evitaría costes mayores y futuras afecciones ambientales que supondrían retirada y posterior reemplazo por distintos suelos de optimizar, con características geotécnicas y mecánicas. [18].

Ilustración 17. Comparación de muestras entre suelo tratado y no tratado.



Fuente: Optimasoil.

### **¿Cómo reacciona el Terrasil?**

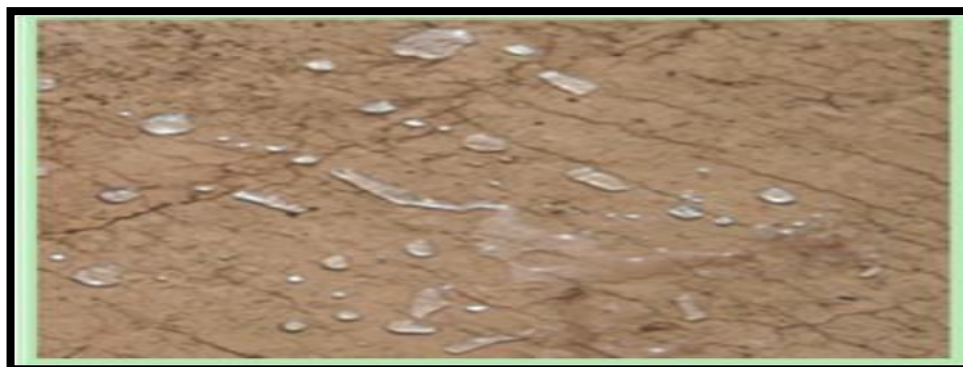
Se trata de una nueva tecnología en la estabilización de suelos debido a que posee grupos silanol, que reaccionan con los silicatos presentes en el suelo, transformando su superficie y propiedades hidrófobas permanentes. La modificación química del suelo provoca que se transforme en un suelo repelente a las moléculas de agua, impermeabilizándolo y evitando la inestabilidad de volumen de un suelo, es decir evitamos los problemas de hinchamientos y retracciones. [18]

### **¿Qué cualidades tiene el Terrasil?**

Terrasil tiene la cualidad de poder de estabilizar todos los tipos de suelos, sin depender de las cualidades mineralógicas del suelo a tratar y añade mejoras significativas en la capacidad portante. Los suelos inestables pueden provocar problemas graves en estructuras y pavimentos. [18]

La estabilización de suelos con esta nanotecnología nos permite convertir un suelo inestable en suelos estables químicamente a manera que pueda aumentar su vida útil y esto no provoque pérdidas de porosidad, repele el agua, aumenta el CBR, elimina la erosión del agua, mejora la adherencia de polímeros posteriores, elimina la expansividad de las arcillas, mayor duración y mejores propiedades que nos permite una reducción considerable de los espesores de las capas, y por tanto la reducción de costes. [18]

Ilustración 18. Acción hidrófoba con suelo tratado.



Fuente: Optimasoil.

### Detalles de Componentes

Ilustración 19. Ficha de Datos de Seguridad – Terrasil.

2. Composición/Información sobre los componentes	
Organosilano IONICO:	65-70%
Alcohol bencílico (CAS #100-51-6):	25-27 %
Etilenglicol (CAS #107-21-1):	3-5%

Fuente: BREM. SAC Environmental Solutions.

### Propiedades Físicas y Químicas

Ilustración 20. Ficha Técnica – Terrasil.

Forma	Líquida
Color	Rojizo pálido
Punto de inflamación	> 90 °C (recipiente cerrado)
Punto de ebullición	200°C
Propiedades Explosiva	No Explosivo
Densidad	1,04 g/ml
Viscosidad(25°C)	100-500 cps

**NOTA:** Las características son típicas. Estas pueden variar sin que se vea afectado el desempeño del producto.

Fuente: BREM. SAC Environmental Solutions

Ventajas de los suelos Estabilizados químicamente:

### **Ventajas Técnicas:**

Según [13] Entre la ventaja técnicas tenemos:

- ✓ Permiten el empleo de los suelos de la traza, mejorando sus propiedades hasta el grado deseado.
- ✓ Proporcionan un aumento en la capacidad de soporte a la explanada, con lo que aumenta la vida de servicio del firme
- ✓ Aseguran la estabilidad de la explanada, tanto por su insensibilidad al agua y a la helada, evitando así cambios de volumen por hinchamiento o retracción, como por su resistencia a la erosión.
- ✓ Disminuyen las tracciones en las capas del firme, aumentando con ellos su vida útil.
- ✓ Pueden permitir el paso inmediato del tráfico de obra.

### **Ventaja Económicas y Ambientales:**

Según [13] Entre ellas pueden destacarse las siguientes:

- ✓ Un mayor empleo de suelos y otros materiales de a traza, a veces de características iniciales inadecuadas. Esto es particularmente interesante por las restricciones actuales para el uso de préstamos y vertederos.
- ✓ Un ahorro en el transporte de materiales.
- ✓ La disminución de inversión en requerimiento de maquinarias y Mano de Obra.
- ✓ Un acortamiento de los plazos de ejecución, dado que el proceso de incorporación del conglomerante o aditivo Terrasil; mezclado con el suelo del mismo se realiza con equipos específicos de alto rendimiento.

- ✓ La obtención de cimientos de firme de mayor capacidad de soporte permite un ahorro en las capas de firme, tanto en su constitución como en su ejecución.

### **Limitaciones de los suelos estabilizados:**

Según [16] :

- ✓ Suelos con contenido elevado de materia orgánica.
- ✓ Se aconseja restringir los tratamientos con un índice de plasticidad inferior a 15.

Definición de términos básicos

#### **❖ AASHTO:**

American Association of State Highway and Transportation Officials o Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte. [5]

#### **❖ Explanada (Del Camino):**

Se denominará explanada a la preparación y conformación del terreno natural: allanado, nivelado y compactado sobre el que se construirá la infraestructura del camino. En territorios con fuertes pendientes transversales, la explanada o superficie se construye formando terrazas. Cuando el terreno natural de la superficie es de mala calidad, éste tiene que ser reemplazado o estabilizado para su estabilidad. [5]

#### **❖ Agua:**

Líquido inodoro, incoloro e insípido, ampliamente distribuido en la naturaleza. Representa alrededor del 70% de la superficie de la Tierra. [5]

#### **❖ Aire:**

Capa delgada de gases que cubre La Tierra y está conformado por nitrógeno, oxígeno y otros gases como el bióxido de carbono, vapor de agua y gases inertes. [5]

**❖ Nivel Freático:**

Nivel superior del agua subterránea en el momento de la exploración. El nivel se puede dar respecto a la superficie del terreno o a una cota de referencia. [19]

**❖ Napa Freática:**

Se denomina como la posición superior de la capa freática o de un acuífero. También se conoce como manto freático, napa subterránea (Proviene del francés nappe = mantel). [20]

**❖ Capa Freática:**

Se hace referencia a una reserva de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo. Está limitada por dos superficies; la inferior suele ser un estrato de terreno impermeable de profundidad media o grande; la superior puede ser un estrato impermeable o no, pero es una zona saturada. [20]

**❖ Compactación:**

Chang, 2007 hace referencia que la compactación es el proceso de encajonamiento de las partículas de suelo más cercanas posible por medio mecánico aumentando la densidad seca. Se reduce la relación de vacíos, reduce el contenido de agua. Los vacíos no pueden eliminarse por concentración, por inspección de ellos se reducen al mínimo. A bajo contenido de agua, el compuesto de suelo es rodeado por una ligera partícula de agua. El agua sumada permite acoplar los granos más fácilmente. El aire es dispersado y la densidad seca es aumentada. La adición de agua permite destituir el aire durante la compactación. Los granos del suelo van tomando cohesión. [21]

**❖ Capacidad de Soporte:**

Resistencia que presenta el material subrasante con fines de diseño de pavimentos. [2]

### ❖ **Suelos Estabilizados:**

Son suelos inadecuados y pobres de muy poca estabilidad por los cuales se es necesario adicionarles un estabilizador como cal, cemento o un aditivo químico o iónico. [5]

### ❖ **Sub-rasante**

Subrasante: nivel superior del movimiento de tierras cuando éste ha sido terminado de acuerdo al proyecto y encima del cual se construirá la estructura de pavimento compuesto como subbase, base y carpeta de hormigón o asfalto. [4]

### ❖ **Traza**

Diseño que se hace para la fabricación de un edificio u otra obra. [22]

### ❖ **Meteorización**

Hace referencia a la Fragmentación o degradación fraccionada o total de las rocas y los minerales en contacto con la atmósfera, la hidrosfera o la biosfera. [22]

### ❖ **Conglomerante**

Es un material capaz de unir fragmentos de una o muchas sustancias y dar cohesión al conjunto, dando como resultado nuevos compuestos. [22]

### ❖ **Calicatas**

Es la excavación que se hace en el suelo, para permitir la inspección visual directa de la superficie del suelo y sus estratos. Con el objetivo es realizar el reconocimiento geotécnico del terreno y posteriormente analizarla en laboratorio. [9]

### ❖ **Terraplén**

En la ingeniería civil se define Terraplén a material de préstamo con que se rellena un terreno para levantar su nivel y ser sostén óptimo para el uso que tendrá en la obra. [9]

### ❖ **Micáceo o diatomáceo**

Se define como un material que en sus componentes contiene compuestos minerales de la mica, químicamente es una variedad de los silicatos de magnesio, alúmina, calcio y hierro. [9]

### ❖ **Tamizado**

También llamado cribado, es un método mecánico para poder separar dos sólidos formados por partículas de diferente tamaño. [7]

### ❖ **Estabilidad Volumétrica:**

La expansión con la contracción de muchos suelos, son originadas por los cambios de humedad, se presentan en forma rápida o acompañada de las variaciones de los estados de la actividad del ingeniero. Por lo tanto, si se tiene en cuenta que se trata de una forma de humedad que no se puede controlar, estas presiones ocasionan deformaciones y rupturas en el pavimento en general, en cualquier obra. Resulta necesario detectar suelos expansivos, su composición y encontrar el tratamiento más adecuado. [7]

### ❖ **Resistencia:**

La resistencia que tienen los suelos con algunas excepciones, por general es más baja cuanto mayor sea su contenido de humedad.

Los suelos más arcillosos al secarse alcanzan grandes resistencias teniéndose en la condición más alta de resistencia cuando se calientan por temperaturas muy elevadas como pasa en la fabricación de tabiques y ladrillos. Existen casos donde la disminución de la humedad significa la reducción en la resistencia, se han presentado casos de deslizamientos de tierra provocados por arcillas que se secaron y agrietaron, provocando así que el comportamiento del material sea de un suelo friccionante; que tenga menor resistencia a la acción abrasiva del tránsito, por ejemplo, hace que un material cohesivo se pulverice y pierda su cohesión. [7]

Por otra parte, en suelos finos, tiene influencia muy decisiva la aplicación de la energía de compactación, sobre todo cuando se emplean humedades mayores que la óptima. Resulta evidente los procedimientos que sirvan para mantener el suelo sin que se produzcan cambios volumétricos, son también los adecuados para mantener la resistencia en el suelo, como es la adición de agentes como cemento, cal y adiciones químicas. [7]

#### ❖ **Permeabilidad:**

Es la propiedad que tiene un suelo de transmitir agua y aire. Puesto que, no es difícil modificar la permeabilidad por métodos como la compactación, la inyección, etc. [7]

#### ❖ **Compresibilidad:**

La compresibilidad es el grado en que una masa de suelo se ve disminuida en volumen cuando interactúa con el efecto de una carga. Tiene importante efecto en las propiedades de los suelos, cuando se modifica como la permeabilidad, cambia las fuerzas existentes entre las partículas, ocasionando una variación de la resistencia del suelo al esfuerzo cortante provocando desplazamientos. [12]

#### ❖ **Durabilidad:**

Es la propiedad del suelo donde se involucran factores como la resistencia a la erosión ocasionado por la desintegración del suelo a través de procesos físicos, químicos y mecánicos, a la abrasión del tráfico; por estas razones, las dificultades de durabilidad en las vías terrestres suelen estar en suelos cuyo estrato se encuentra cerca de la superficie de rodadura. [7]

## **Materiales y métodos**

Tipo y nivel de investigación

### **Investigación Experimental**

El desarrollo según el diseño de la investigación es experimental, porque manipula una variable no comprobada, en condiciones controladas, es decir, las muestras que se obtuvieran serán manipuladas en laboratorio sin aditivo y con aditivo químico, este se adiciona al suelo en diferentes proporciones con el aditivo Terrasil y otro caso con cemento. Lo que conlleva a realizar comparaciones y seleccionar, la más eficiente y duradera.

Cabe destacar que, de acuerdo al fin que se persigue es tipo aplicada. Debido a que depende de aportes prácticos, en base al empleo de conocimientos teóricos y prácticos; la cual busca mejorar las características físico-mecánicas con adición de cemento y aditivo Terrasil.

Diseño de investigación

### **Exploratorio**

La presente investigación es de tipo exploratoria, porque se realiza la observación del suelo in situ, para luego realizar el análisis y la clasificación de las muestras de suelo en el laboratorio; explorando las alternativas de mejoramiento ya mencionadas. Estos resultados ayudarán a validar la hipótesis.

### **Descriptivo**

La presente investigación es de tipo descriptivo, porque se realiza hojas de cálculo en Excel para el procesamiento de la información y la utilización de tablas y gráficos.

### **Explicativo**

La presente investigación es de tipo explicativo, porque se basa en documentos, fichas técnicas, inferencias, creencias, de las cuales, ayudan en el proceso de la investigación.

### **Cuantitativo**

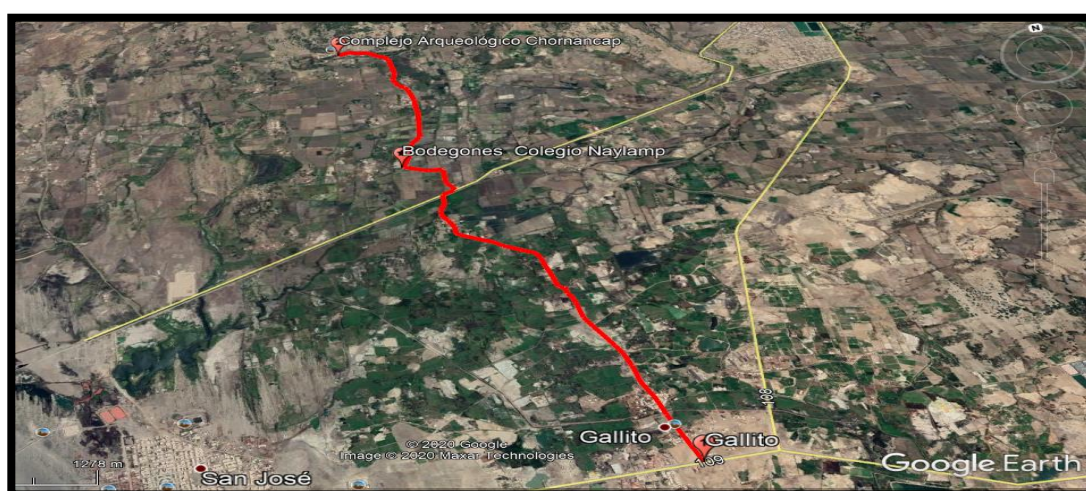
La presente investigación se enfoca en el campo de las ciencias físico – mecánicas, empleando métodos cuantificables, en la cual se realiza una recolección de datos basados en resultados de los ensayos de laboratorio.

Población, muestra, muestreo

### Población – Ubicación de Proyecto

El proyecto consta de una vía, donde el punto de inicio es el Centro Poblado Gallito (ubicada a 8.2 km de la Carretera Chiclayo- San José), que atraviesa los caseríos de Gallito, Grauz, Bodegones, I.E Naylamp 10908, caserío huaca chotuna hasta el mirador de la Huaca Chotuna (Complejo Arqueológico Chornancap); cuya longitud de vía aproximada es de 6.1 km.

Ilustración 21. Recorrido del objeto de Estudio



Fuente: Google Earth Pro.

Tabla 3. Coordenadas de puntos de tramos de vía

Coordenadas Descripción	Este	Norte
Centro Poblado Gallito	616536.44	9251706.63
Bodegones	615597.26	9255041.94
Complejo Arqueológico Chornancap	614100.5715	9257515.3987

Fuente: Google Earth Pro.

### **Población - Tasa de Crecimiento:**

La carretera de acceso Gallito- Bodegones- Complejo Arqueológico Chornancap cuenta y atraviesa los caseríos de Gallito, Grauz, Bodegones y caserío Huaca Chotuna, las cuales, cada una cuentan con una determinada población según estadísticas. (ver Tabla 4).

Tabla 4. Población - Tasa de Crecimiento

	Censo 2007	Censo 2017	Tasa Crecimiento
HUACA CHOTUNA	262	202	-0.026
GRAUZ	79	72	-0.009
GALLITO	370	339	-0.009
BODEGONES	218	135	-0.047

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática 2007 – 2017

Cabe resaltar, que la carretera en estudio atraviesa por la “I.E Naylamp 10908”, la cual cuenta con una población estudiantil la que asciende a 91 alumnos actualmente, datos validados por la “Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE)”. Motivo que suma a la importancia de la mejora de la vía ya que facilitaría el servicio educativo. (Tabla N° 01, N°02).

### SERVICIO EDUCATIVO- I.E NAYLAMP 10908:

- Nivel de Servicio : Secundaria.
- Código Modular : 0753319
- Código Local : 287498
- Turno : Sólo mañana.
- Zona : Rural.
- Cantidad Alumnos : 91
- Nombre I.E: : NAYLAMP 10908
- Director(a) : Prof. Jimenez Vasquez Segundo Romero
- Latitud : -6.7381
- Longitud : -79.95404

Tabla 5. Cantidad de Alumnos por Sección

GRADO	ALUMNOS	SECCIONES	MATRICULA POR GRADO Y SEXO	
			H	M
1° Grado	23	1	13	10
2° Grado	18	1	11	7
3° Grado	20	1	10	10
4° Grado	20	1	8	12
5° Grado	10	1	6	4

Fuente: ESCALE 2019

Tabla 6. Matricula por periodo según grado, 2013-2019

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>82</b>	<b>80</b>	<b>95</b>	<b>99</b>	<b>81</b>	<b>91</b>
1° Grado	24	24	19	35	24	20	23
2° Grado	19	21	16	19	31	23	18
3° Grado	14	17	21	11	14	23	20
4° Grado	13	10	15	19	11	7	20
5° Grado	14	10	9	11	19	8	10

Fuente: ESCALE 2019

**Nota:** La sustentación de la cantidad de alumnos matriculados del 2019 se encuentra en la página web de ESCALE 2019.

### Producción:

La población del área de influencia de la vía carrozable. Se determinó que son productores y distribuidores de lácteos.

La población del área de influencia se determinó además que son productores algodón, maíz, gramalote entre otros.

Ilustración 22. Cultivo de Algodón



Fuente: Propia.

Ilustración 23. Cultivo de alfalfa



Fuente: Propia.

### **Muestra de Estudio**

Se tomarán muestras cada 1 km en toda la longitud de la vía sumando así 6 muestras.

Operacionalización de variables

#### **❖ VARIABLES INDEPENDIENTES**

- ✓ Características físicas y mecánicas de suelos de la cantera que se seleccionará.
- ✓ Características del tipo de cemento para la estabilización del suelo.
- ✓ Características de Aditivo Terrasil para la respectiva estabilización del suelo.

❖ **VARIABLES DEPENDIENTES:**

- ✓ Características físicas y mecánicas incorporadas con cemento.
- ✓ Características físicas y mecánicas incorporadas con aditivo Terrasil.

❖ **VARIABLES INTERVINIENTES:**

- ✓ Proporciones diferentes de cemento
- ✓ Proporciones diferentes de aditivo Terrasil

Tabla 7. Operacionalización de variables

<b>VARIABLE TIPO</b>	<b>VARIABLE</b> <b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>MEDICIÓN</b>
DEPENDIENTES	Características físicas y mecánicas incorporadas con cemento	Límites de consistencia CBR mejorados	Ensayos de laboratorio Núm. %
	Características físicas y mecánicas incorporadas con aditivo Terrasil.	Límites de consistencia CBR mejorados	Ensayos de laboratorio Núm. %

<b>VARIABLE TIPO</b>	<b>VARIABLE</b> <b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>MEDICIÓN</b>
INTERVINIENTE	Proporciones diferentes de cemento	. Adición de % de cemento	Ensayos de laboratorio %
	Proporciones diferentes de aditivo Terrasil	.Especificaciones del fabricante	Ensayos de Laboratorio %

VARIABLE TIPO	VARIABLE DESCRIPCIÓN	INDICADOR	MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Características físicas y mecánicas de suelos de la cantera que se seleccionará.	Granulometría Límites de consistencia Clasificación Compactación CBR	Ensayos de laboratorio & Núm. % %
	Características del tipo de cemento para la estabilización del suelo.	Especificaciones y recomendaciones del fabricante	Catálogo del fabricante
	Características de Aditivo Terrasil para la respectiva estabilización del suelo.	Especificaciones y recomendaciones del fabricante	Catálogo del fabricante

Fuente: Propia.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Métodos:

Teniendo en cuenta el propósito de la investigación será:

**Observación Directa:** Se da mediante visitas a la zona de proyecto, encuestas, entre otras guías de observación o formatos necesarios para la recolección de toda la información necesaria a utilizar para la investigación respectiva (ej.: croquis del lugar, fotos, estudio tráfico de campo, etc.).

**Experimento:** Al hacer la manipulación de las variables de estudio para los diversos ensayos se logrará verificar o descartar nuestra hipótesis planteada.

**Análisis de contenido:** Es el método que sintetiza, sistematiza e interpreta la información adquirida de diversas fuentes (bibliográficas, planos topográficos, programas como hojas de cálculo, ensayos respectivos de las muestras in situ en laboratorio de suelos, etc.)

Técnicas:

Se realiza una encuesta a los pobladores para saber el impacto que tiene la carretera. (Ver Tabla N° 03,04,05)

Para las excavaciones geotécnicas se realiza un reconocimiento del terreno, Por consiguiente; el estudio y la ejecución del trabajo topográfico, con el fin de ubicar las calicatas correspondientes a realizar (en base a normativa vigente).

Se realiza la recolección de datos mediante Hojas de cálculo, cuadros, gráficos, formatos de ensayos de laboratorio.

Se analizará la subrasante de la vía de estudio mediante la obtención de 6 calicatas, a una profundidad de 1.50m, para conocer el estado actual que posee.

*Tabla 8 de muestras de la Subrasante*

SUBRASANTE		
N°	NOMBRE DE MUESTRA	DISTANCIA KM
1	Calicata I - Muestra 1	1+000
2	Calicata II - Muestra 1	2+000
3	Calicata III - Muestra 1	3+000
4	Calicata IV - Muestra 1	4+000
5	Calicata V - Muestra 1	5+000
6	Calicata VI - Muestra 1	6+000

Fuente: Propia.

Se analizará la base granular, objetivo de estabilización de la presente investigación, mediante la obtención de 3 calicatas, a una profundidad de 0.50m, donde una de ellas se descarta debido a que los resultados obtenidos de los ensayos no guardan relación con las 2 siguientes. Mediante los resultados obtenidos de la calicata II y III se pudo analizar la condición de esta.

*Tabla 9 N° de muestras de la Base Granular*

Base Granular		
N°	CARACTERISTICAS DEL SUELO	DISTANCIA (KM)
1	Calicata I - Muestra 1	1+000
2	Calicata II - Muestra 1	3+500
3	Calicata III - Muestra 1	5+000

Fuente: Propia.

Para mejorar las características del suelo, se analizaron 2 tipos de adición para determinar cuál es la óptima dependiendo de los resultados obtenidos de los ensayos realizados en laboratorio.

#### **Estabilización con Cemento**

Por cada una de ellas se obtuvieron 2 muestras para poder obtener un resultado promedio adecuado. Las dosificaciones empleadas fueron del 3%, 6% y 9% con respecto al peso de la muestra del suelo, los ensayos realizados son:

- Contenido de Humedad
- Proctor Modificado
- CBR

#### **Estabilización con aditivo Terrasil**

Por cada una de ellas se obtuvieron 2 muestras para poder obtener un resultado promedio adecuado. Las dosificaciones empleadas fueron del 5gr, y 10gr por cada kilo de la muestra del suelo, los ensayos realizados son:

- Contenido de Humedad
- Proctor Modificado
- CBR

Instrumentos:

**Para Levantamiento Topográfico:**

- ✓ Estación Total.
- ✓ GPS.
- ✓ Jalones y primas para Estación Total.
- ✓ Wincha de 5 metros.
- ✓ Cinta métrica de 100 metros.
- ✓ Estacas.
- ✓ Pintura.
- ✓ Comba.
- ✓ Cortavientos, chalecos, cascos.
- ✓ Útiles de oficina (Corrector, lapiceros, libreta de campo, entre otros).
- ✓ Packs de protección e higiene: (alcohol gel, mascarilla, agua embotellada, jabón)

**Para Ensayos de Laboratorio de Mecánica Suelos:**

Herramientas de campo - calicatas:

- ✓ Pico.
- ✓ Palas punta redonda.
- ✓ Palas punta cuadrada.
- ✓ Barreta.
- ✓ Badilejo 6".
- ✓ Pizarra acrílica.

- ✓ Libreta De Campo.
- ✓ Cucharon de aluminio para 2 kg.
- ✓ Sacos.
- ✓ Útiles de Oficina: (Bolsas negras, lapiceros, plumones de pizarra, plumones indelebles, mota, cinta de embalaje, entre otros).
- ✓ Packs de protección e higiene: (alcohol gel, mascarilla, agua embotellada, jabón).

Instrumentos y Equipos de laboratorio:

- ✓ Máquina de ensayo de corte directo, CBR, Límites de Atterberg.
- ✓ Moldes de Próctor y CBR.
- ✓ Balanzas electrónicas.
- ✓ Horno
- ✓ Juego de Tamices.
- ✓ Juego de Taras.
- ✓ Útiles de Oficina: (Bolsas negras, lapiceros, plumones de pizarra, plumones indelebles, mota, cinta de embalaje, entre otros).

**Para Ensayos de Laboratorio de Mecánica Suelos:**

- ✓ AutoCAD.
- ✓ CIVIL 3D.
- ✓ Microsoft Office: Word, Excel, Power Point.

## Plan de procesamiento y análisis de datos

### **FASE I**

- ✓ Visitar la zona del proyecto y recolección de la información.
- ✓ Realizar las coordinaciones previas con las autoridades locales competentes
- ✓ Revisión de la normativa nacional vigente.
- ✓ Recolección de información bibliográfica y antecedentes del proyecto.
- ✓ Inicio de la recopilación de datos para la evaluación de impacto ambiental.
- ✓ Levantamiento Topográfico.
- ✓ Estudio de tráfico.
- ✓ Revisiones parciales por parte del asesor

### **FASE II**

- ✓ Diseño geométrico de la vía.
- ✓ Toma de muestras y ensayos de mecánica de suelos de terreno existente.
- ✓ Elaboración hojas de cálculo Excel y análisis de los datos obtenidos de los ensayos de Mecánica de Suelos de terreno existente.
- ✓ Proceso y toma de datos para la evaluación del impacto ambiental.
- ✓ Revisiones parciales por parte del asesor.

**FASE III**

- ✓ Diseño de la propuesta de estabilización con base granular de pavimento con cemento.
- ✓ Toma de muestras y ensayos de mecánica de suelos para suelo tratado con aditivo.
- ✓ Elaboración hojas de cálculo Excel y análisis de los datos obtenidos de los ensayos de mecánica de Suelos.
- ✓ Diseño de la propuesta de estabilización con base granular de pavimento con aditivo Terrasil.
- ✓ Toma de muestras y ensayos de mecánica de suelos para suelo tratado con aditivo.
- ✓ Elaboración hojas de cálculo Excel y análisis de los datos obtenidos de los ensayos de mecánica de Suelos.
- ✓ Continuación de la evaluación del impacto ambiental.
- ✓ Revisiones parciales por parte del asesor.

**FASE IV**

- ✓ Elaboración de costos.
- ✓ Elaboración del informe final de la evaluación de impacto ambiental.
- ✓ Conclusiones y Recomendaciones.
- ✓ Elaboración final del proyecto.
- ✓ Revisiones parciales por parte del asesor.
- ✓ Presentación y sustentación final de tesis.

## Procedimientos

### Estudio Topográfico

Se realiza el presente estudio con el fin de poder conocer el terreno en el cuál se realizará la investigación. La cuadrilla que participó en este estudio es la siguiente:

- ❖ **BRIGADA # 01-** Conformada por el operario y primeros ubicados en los puntos indicados.
- ❖ **BRIGADA # 02-** Conformada por un técnico y dos apoyos para la medición y ubicación de los BMs.
- ❖ **BRIGADA # 03-** Conformada por los cadistas que procesarán la información brindada por el topógrafo y los plasmará en los planos detallados.

#### 3.7.1.1. Punto de partida (Estación de control E-1)

El punto de partida es la Estación E-1 que se ubicó con el equipo GPS más un punto de referencia. Este punto se encuentra en campo monumentado para un replanteo durante una posible ejecución del proyecto de investigación.

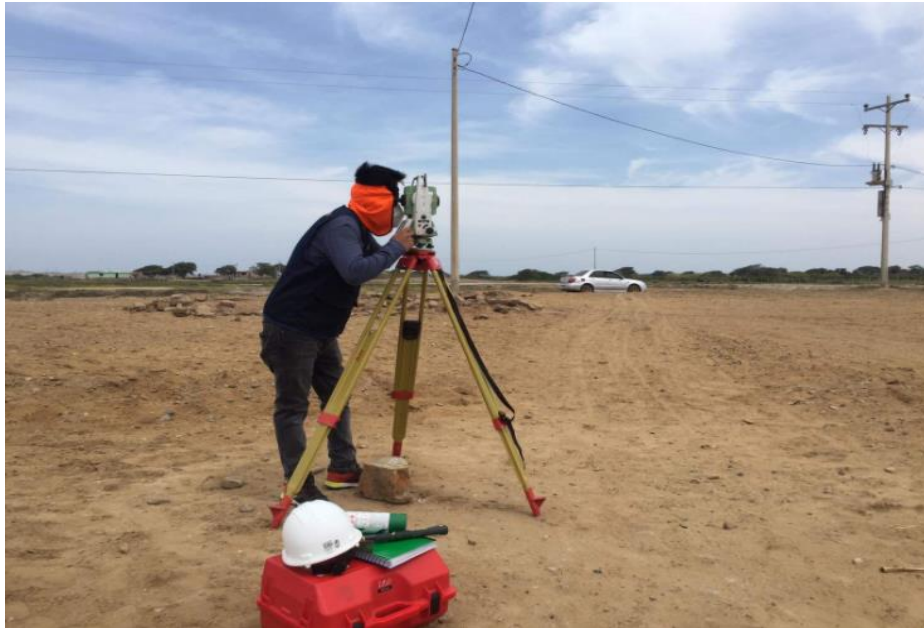
#### 3.7.1.2. Estaciones de control y BMs

Tabla 10 Coordenadas UTM (WGS84): BM's

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)	DESCRIPCION
1	616674.698	9251956.634	81.228	BM1
2	616594.425	9252447.230	78.798	BM2
3	616543.161	9252939.423	77.820	BM3
4	616431.942	9253326.861	77.133	BM4
5	616358.151	9253826.042	77.189	BM5
6	616098.630	9254227.917	77.039	BM6
7	615863.218	9254639.273	77.189	BM7
8	615979.551	9255078.530	77.397	BM8
9	615790.260	9255390.936	77.323	BM9
10	615948.453	9255836.054	77.943	BM10
11	615980.819	9256325.465	78.265	BM11
12	615935.779	9256821.343	79.321	BM12
13	615622.421	9257107.467	78.764	BM13

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 24 Estación N°1- Estudio Topográfico



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 25 Estación N°2- Estudio Topográfico



Fuente: Elaboración Propia

### Estudio de Tráfico.

El presente estudio se realiza con el fin de determinar el tráfico vehicular que pasa en un punto de una carretera o vía a estudiar cada 1 hora, aproximadamente. Los resultados del conteo deberán ser diferenciados por el tipo del vehículo y por la dirección de desplazamiento. Se repetirá este proceso por cada tramo de la vía.

La información recopilada deberá ser:

- ✚ Denominación de la vía
- ✚ Punto de control (Progresiva)
- ✚ Fecha y Hora del conteo
- ✚ Dirección de desplazamiento vehicular
- ✚ Número de vehículos de acuerdo con su tipo y cada un tiempo de 1h

### Índice Medio Diario Anualizado (IMDA)

Con los datos obtenidos, antes mencionados, procedemos a calcular el IMDA el cual es un valor estimado del tráfico vehicular en un punto específico de un tramo de la vía en un año.

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{V_i}{7}$$

**Donde:**  $IMD_s$  = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada

$IMD_a$  = Índice Medio Anual

$V_i$  = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

$FC$  = Factores de Corrección Estacional

### Ilustración 26 Estudio de Tráfico



Fuente: Elaboración Propia

### Estudio de Tráfico.

Las características geométricas y demás parámetros de diseño son valores que se

ajustan a las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras y se complementan con MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO.

Según el Manual de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito y la DG-2018, nuestra vía de estudio es considerada como trocha carrozable debido a que, según el estudio de tráfico realizado, nuestro IMDA es menor a 200 veh/día y la velocidad de diseño obtenida es como máximo 30 km/h; cabe resaltar que existen excepciones donde se considera una velocidad de 20 km/h

#### Ensayos de laboratorio: Subrasante y Base Granular

Se realizaron los siguientes ensayos con la finalidad de conocer las condiciones actuales de la subrasante y base granular, de esta manera se evalúa si se encuentra en óptimas condiciones o si necesita un mejoramiento adicional.

Se realizaron los siguientes ensayos en laboratorio:

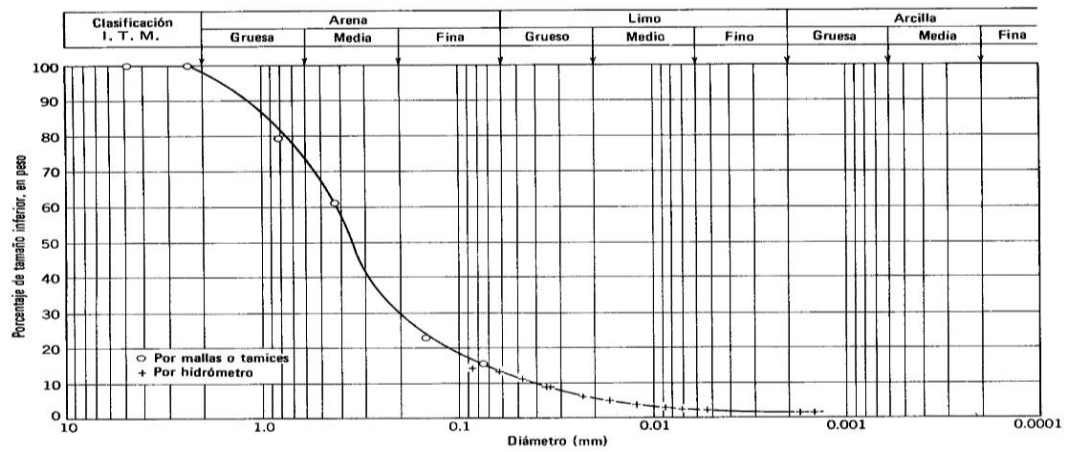
#### Granulometría por tamizado

El ensayo realizado se basó en la NTP 339.090. Primero, se divide la muestra en dos porciones; una contiene partículas que retiene el Tamiz N°10 (2 mm) y la otra contiene partículas que pasan el mencionado tamiz, se procede a lavar la muestra y posteriormente dejarla secar al aire libre. La cantidad de la masa de suelo, para realizar el análisis mecánico, dependerá del tamaño máximo de la muestra.

La muestra seleccionada, es decir la más representativa, pasa por una serie de tamices o mallas (3", 2", 1 ½", 1", ¾", ½", ⅜", #4, #10, #20, #40, #60, #140, #200); se debe tomar en cuenta que ninguna partícula debe ser forzada a pasar por los tamices respectivos.

La cantidad de muestra retenida en cada uno de los tamices se cuantifica en la balanza obteniendo de esta manera el peso retenido, para luego llenar la tabla respectiva, realizar los debidos cálculos y graficar la curva granulométrica correspondiente para cada tipo de suelo.

Ilustración 27 Curva Granulométrica de los suelos



Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP) 339.090

### Contenido de Humedad

El ensayo realizado se basó en la NTP 339.127

La muestra seleccionada será representativa a la condición de humedad de la cantidad total del material, se procede a colocar el espécimen en un depósito, del cual se conoce su peso, y posteriormente al horno de temperatura  $100^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, para obtener un peso constante (Ps).

Se determina el contenido de humedad utilizando la siguiente fórmula.

$$P = \frac{W - D}{D} \times 100$$

Siendo:

P= Contenido de Humedad (%) W: Masa inicial de la muestra (gr)

D: Masa de la muestra seca (gr)

Ilustración 28 Ensayo de Contenido de Humedad del Suelo



Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L

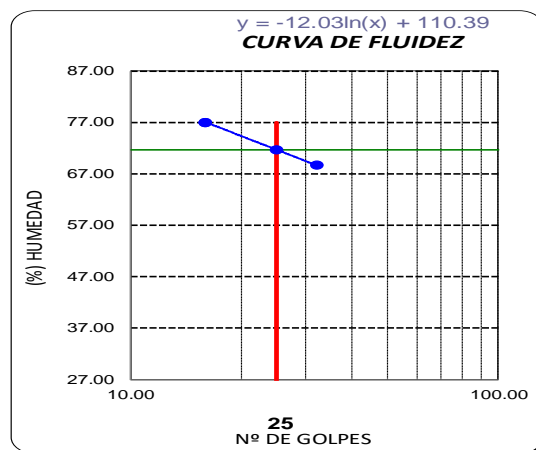
### Límites de Consistencia o límite de Atterberg

El ensayo realizado se basó en la NTP 339.129

La muestra seleccionada se le extrae el material retenido por el tamiz N°40. Se procede al cálculo del límite líquido, una porción del espécimen se esparce en una copa de bronce y se divide en dos partes con un ranurador, se realizan impactos causados por las repetidas caídas de la copa a una velocidad de 1.9 a 2.1 golpes por segundo hasta lograr que las dos mitades entren en contacto; se registra el número de golpes y se calcula el contenido de humedad (ver 3.7.2.2).

Se representa en un gráfico semilogarítmico, siendo el contenido de humedad la ordenada sobre la escala aritmética y el número de golpes como abscisa en escala logarítmica; se tomará como valor de límite líquido el contenido de humedad correspondiente a la intersección de la línea con la abscisa de 25 golpes.

Ilustración 29 Gráfico Semilogarítmico - Límite líquido



Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L

Se procede a calcular el límite plástico presionando y enrollando hasta alcanzar la forma de un hilo de aproximadamente 3.2 mm de diámetro hasta que su contenido de humedad se reduzca y ocasione la ruptura de esta al no poder ser más presionado y enrollado.

Las muestras del hilo agrietado se colocan en un recipiente de peso conocido y se procede a calcular el contenido de humedad (ver 3.7.2.2). Se repetirá el ensayo si la diferencia entre dos contenidos de humedad es mayor que el rango aceptable establecido según la NTP 339.129

Tabla 11 Tabla de Estimados de Precisión

Índice de precisión y tipo de ensayo	Desviación Estándar <sup>B</sup>	Rango Aceptable de dos resultados <sup>B</sup>
Precisión de un operador simple:		
Límite líquido	0,8	2,4
Límite plástico	0,9	2,6
Precisión Multilaboratorio:		
Límite líquido	3,5	9,9
Límite plástico	3,7	10,6

Fuente: Norma Técnica Peruana (NTP 339.129)

Finalmente, el índice de plasticidad se calculará como la diferencia entre el límite líquido y límite plástico.

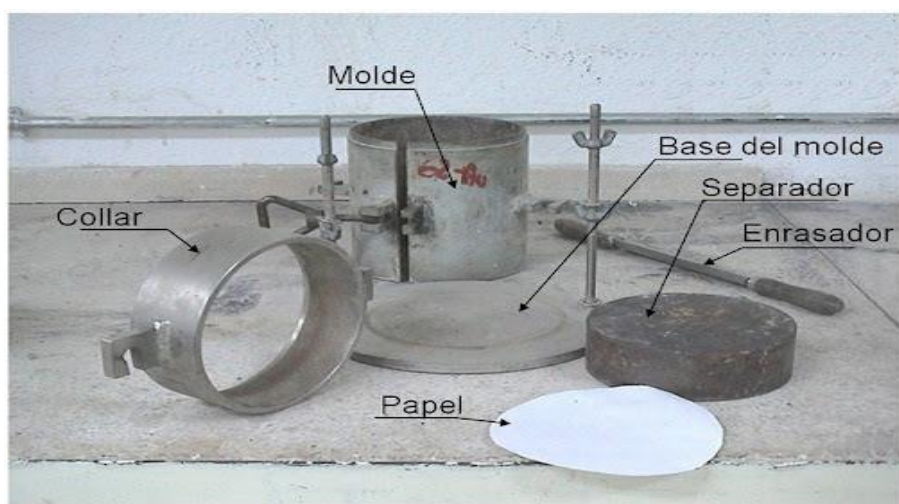
### Proctor Modificado

El ensayo realizado se basó en la NTP 339.141

La muestra extraída se tamiza por la malla N° 4 y se determina el contenido de agua que posee el suelo procesado; se coloca el suelo dentro de un molde cilíndrico de 6" compactándolo en 5 capas con un martillo (pisón metálico) de 4.54 kg con una altura de caída de 18" (45.57 cm), el número de golpes por cada es de 56 y la energía de compactación es de 2700 kN-m/m<sup>3</sup>, dando como resultado la densidad seca máxima y un contenido de agua óptimo.

Se elabora en un gráfico semilogarítmico, siendo el contenido de humedad la ordenada sobre la escala aritmética y la densidad seca como abscisa en escala logarítmica; la humedad óptima resultará el máximo valor de densidad seca (cúspide de la curva).

Ilustración 30 Ensayo de Proctor Modificado



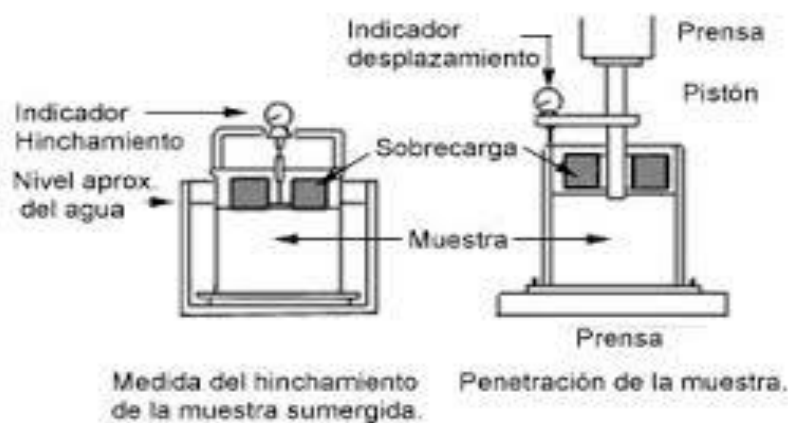
Fuente: Universidad de Ingeniería, Taller de Mecánica de Suelos-2006

## CBR

El ensayo realizado se basó en la NTP 339.145

Antes de realizar el ensayo en mención, se necesita conocer el contenido de humedad obtenido del ensayo de Proctor Modificado, se necesitarán 3 moldes de 6" de diámetro y 3 bandejas para 6 kg de muestra, se procede a compactar los moldes (5 capas) con un número de golpes de 10, 25 y 56, respectivamente en cada uno de los moldes, se enraza y se desmonta el molde para volverlo a montar invertido, sin el disco espaciador, colocando un papel filtro entre el molde y la base, se procede a sumergir las muestra en agua durante 4 días con sobrecargas y se mide la expansión; se tomarán las medidas de hinchamiento, el día y la hora.

Ilustración 31 Ensayo de CBR



Fuente: Ensayos de laboratorio de suelos-2017

Ensayos realizados al tramo de prueba (1x2x0.20m)

### Ensayo del DCP

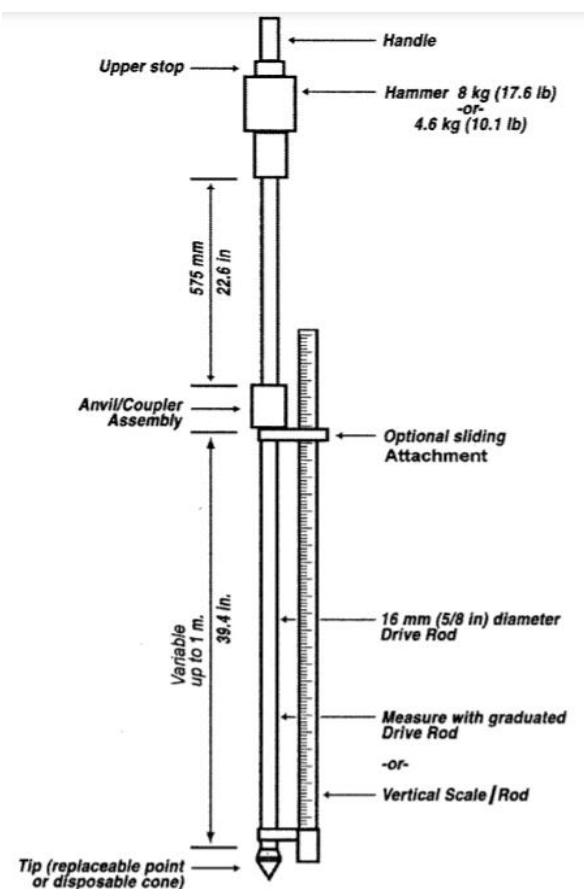
El ensayo realizado se basó en la ASTM D6951-D6951M-09

Este método de ensayo se utiliza para evaluar la resistencia del suelo no perturbado y los materiales compactados; con la masa de penetración del DCP de 8kg podemos identificar el espesor de los estratos y la resistencia de suelos que contienen granos finos y grueso, pero no se puede utilizar en suelos cementados o en aquel material granular que contenga un porcentaje de agregado de más de 50mm.

Existen diversos ensayos de DCP, el que se realizará es de 8kg que se sostiene verticalmente y se utiliza para construcciones horizontales, en este caso, pavimentos.

El operador sostendrá el dispositivo, martillo deslizante de 8kg, a una altura de caída estándar, se procede registrando la penetración total debido a un número determinado de golpes determinado.

Ilustración 32 Esquema del dispositivo DCP



Fuente: Norma ASTM D6951-D6951M-09

Los resultados del ensayo se expresarán como el desplazamiento vertical ejercido por la fuerza de caída de la caída del espécimen presentará unidades de (mm/golpe), se debe tener en cuenta el número de golpes y la penetración para poder realizar el gráfico representativo correspondiente

#### Ensayo de densidad mediante el Cono de Arena

Este método es utilizado durante las construcciones de capa de rodadura, terraplenes, rellenos, etc. para determinar la densidad de un suelo compactado, no se puede utilizar en aquellos suelos que contengan una cantidad mayorada de roca con diámetro mayor a 1 ½ pul.

Se procede colocando un plato metálico, con una perforación central, en la superficie de terreno donde se realizará la muestra del ensayo, se excava un orificio a través de la perforación con una profundidad similar a la capa de control.

Se coloca el cono de arena convencional de manera invertida en el orificio y al abrir la válvula de esta, se deja caer la arena de densidad conocida hasta el agujero para poder determinar el volumen.

La densidad húmeda del suelo se calculará con la relación de la masa húmeda del material y el volumen del orificio.

Ilustración 33 Ensayo de densidad



Fuente: Galería propia

#### Consideraciones éticas

El presente estudio se realizó tomando en cuenta consideraciones éticas, tales como, la documentación válida, originalidad de los procesos; así como de los ensayos y la veracidad de sus resultados para realizar la propuesta de estabilización de la base granular, al igual que la veracidad de los resultados hallados el estudio de tráfico. Investigación que servirá de apoyo y utilidad para futuros trabajos.

## Resultados y discusión

### Resultados

#### Estudio Topográfico

Con respecto al estudio topográfico, el levantamiento de terreno se realizó cada 20 metros en tangente y 10m en curva, casos excepcionales donde el radio de curvatura era considerable se tomó cada 5m.

Para el desarrollo del estudio, se tomaron un total de 3204 puntos donde sólo 13 de ellos fueron puntos BM's tomadas a una distancia de 0+500km.

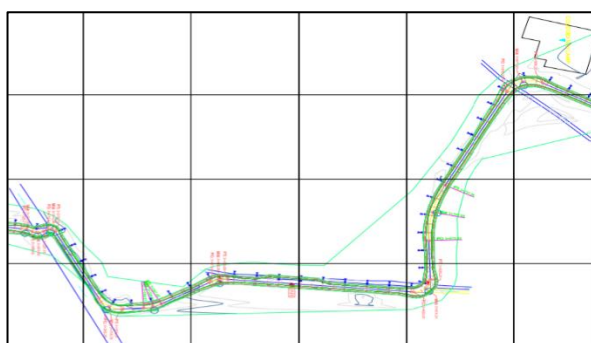
Tabla 12 Coordenadas UTM (WGS84): BM's

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)	DESCRIPCION
1	616674.698	9251956.634	81.228	BM1
2	616594.425	9252447.230	78.798	BM2
3	616543.161	9252939.423	77.820	BM3
4	616431.942	9253326.861	77.133	BM4
5	616358.151	9253826.042	77.189	BM5
6	616098.630	9254227.917	77.039	BM6
7	615863.218	9254639.273	77.189	BM7
8	615979.551	9255078.530	77.397	BM8
9	615790.260	9255390.936	77.323	BM9
10	615948.453	9255836.054	77.943	BM10
11	615980.819	9256325.465	78.265	BM11
12	615935.779	9256821.343	79.321	BM12
13	615622.421	9257107.467	78.764	BM13

Fuente: Elaboración Propia

Se procesó en el software de AutoCAD civil 3d una superficie donde las curvas mayores están cada 2m y las curvas menores son cada 0.5m. Estas medidas fueron por la topografía plana que presenta el terreno.

Tabla 13 Parte del tramo de estudio con curvas



Fuente: Elaboración Propia

## Estudio de Tráfico

Con respecto al conteo vehicular, se constató la presencia de 5 tipos de vehículos, en una semana, que circulan por la vía de estudio “Tramo Gallito-Bodegones-Complejo Arqueológico Chornancap” en el mes de agosto, los resultados son los siguientes:

Tabla 14 Conteo Vehicular

VEHICULO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
MOTO LINEAL	10	7	8	6	11	9	7
MOTOCAR	14	4	9	3	3	6	3
AUTOMOVIL	10	7	2	4	8	16	4
CAMIONETAS	8	13	5	4	6	7	1
RURAL COMBI	7	1	4	2	3	5	0
CAMION 3 E (C3)	8	6	4	4	9	7	0
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>15</b>

Fuente: Propia

Se procede al cálculo del índice medio anual (IMDA), donde nos resulta que en la vía estudiada existirá un tráfico vehicular por año de 40 vehículos/día

Tabla 15 Calculo de IMDA

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en un sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD <sub>s</sub>	FC	IMD <sub>a</sub>
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo				
MOTO LINEAL	10	7	8	6	11	9	7	58	8	1.091989	9
MOTOCAR	14	4	9	3	3	6	3	42	6	1.091989	7
AUTOMOVIL	10	7	2	4	8	16	4	51	7	1.091989	8
CAMIONETAS	8	13	5	4	6	7	1	44	6	1.091989	7
RURAL COMBI	7	1	4	2	3	5	0	22	3	1.091989	3
CAMION 3 E (C3)	8	6	4	4	9	7	0	38	5	1.013997	6
<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>15</b>	<b>255</b>	<b>36</b>		<b>40</b>

Fuente: Propia

La demanda actual de vehículos nos brindó como resultado que, con respecto a los vehículos que transitan por la zona, el 85% son ligeros y el 15% con pesados.

Tabla 16 Demanda Actual

Tipo de Vehículo	IMDa	Distribución (%)
MOTO LINEAL	9	22.50
MOTOCAR	7	17.50
AUTOMOVIL	8	20.00
CAMIONETAS	7	17.50
RURAL COMBI	3	7.50
CAMION 3 E (C3)	6	15.00
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100.00</b>
<b>Vehículos Ligeros</b>		<b>85.00%</b>
<b>Vehículos Pesados</b>		<b>15.00%</b>

Fuente: Propia

Conociendo el IMDA, se realizó una proyección de la demanda para 10 años,

debido la vía será diseñada para pavimentos flexibles y presenta un bajo volumen de tránsito, obteniendo como resultado 44 vehículos/día

Tabla 17 IMDA con proyección de 10 años

Tipo de Vehículo	IMDpi	Distribución (%)
MOTO LINEAL	10	22.50
MOTOCAR	8	17.50
AUTOMOVIL	9	20.00
CAMIONETAS	8	17.50
RURAL COMBI	3	7.50
MICRO	0	0.00
BUS 2 E (B2)	0	0.00
CAMION 2 E (C2)	0	0.00
CAMION 3 E (C3)	7	15.00
CAMION 4 E (C4)	0	0.00
T3S3	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100.00</b>
<b>Vehículos Ligeros</b>		<b>85.00%</b>
<b>Vehículos Pesados</b>		<b>15.00%</b>

Fuente: Propia

#### Diseño Geométrico

Según el diseño de la presente investigación, se cuenta con 68 curvas donde el radio mínimo es de 5.5m (caso crítico); se tomó como radio mínimo 15m para velocidad de 20km/h en tramos crítico y un radio máximo de 313m, se utilizaron sobre anchos como mínimo de 0.3m y máximo de 2m.

Se procedió al trazo de la sub-rasante en el perfil a través del programa AutoCAD Civil 3D, donde figuran pendientes de entrada y de salida, dando como resultado una pendiente máxima de 10% (casos excepcionales de 12%) y una pendiente mínima de 0.5 %.

Para la velocidad de 20km/h se utilizó un peralte máximo de 4% y un peralte mínimo en todas las curvas de 2.5% y bombeo del 2%.

Para las secciones transversales, el ancho dependerá del Índice Medio Diario y para un IMDA < 40 veh/día, resultado de nuestra investigación, es de 3.5m, según el Manual de Carreteras, y para las bermas se tomó el mínimo de 0.5m generando un ancho de plataforma total de 4.5m.

Por presentar una trocha de un solo sentido se realizó baipases cada 500m para el pase de vehículos con un ancho mínimo de 3.5m, como estipula el manual de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

Respecto a las cunetas se tomó un ancho de 0.5m con una profundidad de 0.5.

## Análisis Granulométrico

Para la Subrasante

Para el análisis de las propiedades se realizaron 6 calicatas:

Calicata I – Muestra 2

Tabla 18 Análisis Granulométrico C-I M2

<b>Análisis Granulométrico por tamizado</b>				
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados		Requerimiento Granulométrico
		Retenido	Que pasa	
3"	75.000	0.0	100.0	
2"	50.000	0.0	100.0	
1 1/2"	37.500	14.9	85.1	
1"	25.000	23.7	76.3	
3/4"	19.000	26.3	73.7	
1/2"	12.500	30.7	69.3	
3/8"	9.500	34.6	65.4	
N° 4	4.750	42.7	57.3	
N° 10	2.000	48.7	51.3	
N° 20	0.850	54.5	45.5	
N° 40	0.425	61.5	38.5	
N° 60	0.250	70.6	29.4	
N° 140	0.106	84.3	15.7	
N° 200	0.075	86.6	13.4	
<b>Distribución granulométrico</b>				
% Grava	G.G. %	26.3		42.7
	G.F. %	16.4		
	A.G. %	6.0		
% Arena	A.M. %	12.8		43.9
	A.F. %	25.1		
% Arcilla y Limo		13.4		13.4
<b>Total</b>				100.0
<b>Contenido de Humedad</b>				0.45

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arena arcillosa con grava (Según clasificación por el sistema SUCS: SC), considerándose un suelo regular.

## Calicata II – Muestra 2

Tabla 19 Análisis Granulométrico C-II M2

<b>Análisis Granulométrico por tamizado</b>				
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados		Requerimiento Granulométrico
		Retenido	Que pasa	
3"	75.000	0.0	100.0	
2"	50.000	7.5	92.5	
1 1/2"	37.500	15.1	84.9	
1"	25.000	33.8	66.2	
3/4"	19.000	42.6	57.4	
1/2"	12.500	50.1	49.9	
3/8"	9.500	54.6	45.4	
Nª 4	4.750	65.1	34.9	
Nª 10	2.000	68.4	31.6	
Nª 20	0.850	73.3	26.7	
Nª 40	0.425	78.0	22.0	
Nª 60	0.250	82.6	17.4	
Nª 140	0.106	87.1	12.9	
Nª 200	0.075	89.1	10.9	
<b>Distribución granulométrico</b>				
% Grava	G.G. %	42.6		65.1
	G.F. %	22.5		
% Arena	A.G. %	3.3		24.0
	A.M. %	9.6		
	A.F. %	11.1		
% Arcilla y Limo		10.9		10.9
<b>Total</b>				100.0
<b>Contenido de Humedad</b>				3.17

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo de grava graduada con arcilla y arena (Según clasificación por el sistema GW-GC), considerándose un suelo regular.

Calicata III – Muestra 1

Tabla 20 Análisis Granulométrico C-III M1

<b>Análisis Granulométrico por tamizado</b>				
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados		Requerimiento Granulométrico
		Retenido	Que pasa	
3"	75.000	0.0	100.0	
2"	50.000	0.0	100.0	
1 1/2"	37.500	0.0	100.0	
1"	25.000	0.0	100.0	
3/4"	19.000	0.0	100.0	
1/2"	12.500	0.0	100.0	
3/8"	9.500	0.0	100.0	
N° 4	4.750	0.0	100.0	
N° 10	2.000	7.1	92.9	
N° 20	0.850	22.1	77.9	
N° 40	0.425	32.7	67.3	
N° 60	0.250	59.7	40.3	
N° 140	0.106	89.1	10.9	
N° 200	0.075	90.8	9.2	
<b>Distribución granulométrica</b>				
% Grava	G.G. %	0.0		
	G.F. %	0.0		0.0
% Arena	AG %	7.1		
	AM %	25.6		
	AF %	58.1		90.8
% Arcilla y Limo		9.2		9.2
<b>Total</b>				<b>100.0</b>

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arena pobremente graduada con arcilla (Según la clasificación por el sistema SUCS: SP- SC)

Calicata IV – Muestra 1

Tabla 21 Análisis Granulométrico C-IV M2

<b>Analisis Granulométrico por tamizado</b>				
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados		Requerimiento Granulométrico
		Retenido	Que pasa	
3"	75.000	0.0	100.0	
2"	50.000	0.0	100.0	
1 1/2"	37.500	0.0	100.0	
1"	25.000	0.0	100.0	
3/4"	19.000	0.0	100.0	
1/2"	12.500	5.1	94.9	
3/8"	9.500	12.0	88.0	
N° 4	4.750	17.9	82.1	
N° 10	2.000	27.6	72.4	
N° 20	0.850	43.5	56.5	
N° 40	0.425	58.7	41.3	
N° 60	0.250	73.5	26.5	
N° 140	0.106	87.1	12.9	
N° 200	0.075	91.2	8.8	
<b>Distribución granulométrico</b>				
% Grava	G.G. %	0.0		
	G.F. %	17.9		17.9
% Arena	AG %	9.7		
	AM %	31.1		
	AF %	32.5		73.3
% Arcilla y Limo		8.8		8.8
<b>Total</b>				<b>100.0</b>
<b>Contenido de Humedad</b>				<b>0.65</b>

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arena pobremente graduada con arcilla y grava (Según la clasificación por el sistema SUCS: SP- SC), considerándose un suelo regular.

Calicata V – Muestra 1

Tabla 22 Análisis Granulométrico C-V M1

<b>Analisis Granulométrico por tamizado</b>				
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados		Requerimiento Granulométrico
		Retenido	Que pasa	
3"	75.000	0.0	100.0	
2"	50.000	0.0	100.0	
1 1/2"	37.500	0.0	100.0	
1"	25.000	0.0	100.0	
3/4"	19.000	1.6	98.4	
1/2"	12.500	4.4	95.6	
3/8"	9.500	4.4	95.6	
N° 4	4.750	5.2	94.8	
N° 10	2.000	6.6	93.4	
N° 20	0.850	8.2	91.8	
N° 40	0.425	10.0	90.0	
N° 60	0.250	29.3	70.7	
N° 140	0.106	53.2	46.8	
N° 200	0.075	56.2	43.8	
<b>Distribución granulométrico</b>				
% Grava	G. G. %	1.6		5.2
	G. F. %	3.6		
% Arena	A. G. %	1.4		51.0
	A. M. %	3.4		
	A. F. %	46.2		
% Arcilla y Limo		43.8		43.8
<b>Total</b>				<b>100.0</b>
<b>Contenido de Humedad</b>				<b>0.93</b>

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arena limosa (Según la clasificación por el sistema SUCS: SM), considerándose un suelo regular-malo.

Calicata VI – Muestra 2

Tabla 23 Análisis Granulométrico C-VI M2

<b>Analisis Granulométrico por tamizado</b>				
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados		Requerimiento Granulométrico
		Retenido	Que pasa	
3"	75.000	0.0	100.0	
2"	50.000	0.0	100.0	
1 1/2"	37.500	0.0	100.0	
1"	25.000	0.0	100.0	
3/4"	19.000	0.0	100.0	
1/2"	12.500	1.2	98.8	
3/8"	9.500	1.5	98.5	
N° 4	4.750	2.2	97.8	
N° 10	2.000	3.9	96.1	
N° 20	0.850	5.4	94.6	
N° 40	0.425	8.2	91.8	
N° 60	0.250	14.3	85.7	
N° 140	0.106	57.3	42.7	
N° 200	0.075	58.9	41.1	
<b>Distribución granulométrico</b>				
% Grava	G.G. %	0.0		2.2
	G.F %	2.2		
% Arena	AG %	1.7		56.7
	AM %	4.3		
	AF %	50.7		
% Arcilla y Limo		41.1		41.1
<b>Total</b>				100.0
<b>Contenido de Humedad</b>				2.96

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arena limosa (Según la clasificación por el sistema SUCS: SM), considerándose un suelo regular-malo.

Para la Base Granular

Calicata I – Muestra 1

Tabla 24 Análisis Granulométrico C-I M1

<b>Análisis Granulométrico por tamizado</b>			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	1.5	98.5
N° 20	0.850	4.0	96.0
N° 50	0.300	21.2	78.8
N° 100	0.150	33.6	66.4
N° 200	0.075	39.2	60.8
<b>Distribución granulométrica</b>			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	1.5	39.2
	A.M. %	9.7	
	A.F. %	28.0	
% Arcilla y Limo		60.8	60.8
<b>Total</b>			<b>100.0</b>
<b>Contenido de Humedad</b>			<b>25.44</b>

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arcilla de baja plasticidad (Según la clasificación por el sistema SUCS: CL), considerándose un suelo bueno.

Calicata II – Muestra 1

Tabla 25 Análisis Granulométrico C-II M1

<b>Analisis Granulométrico por tamizado</b>			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
Nª 4	4.750	0.0	100.0
Nª 10	2.000	0.3	99.7
Nª 20	0.850	0.7	99.3
Nº 50	0.300	11.8	88.2
Nª 100	0.150	55.2	44.8
Nº 200	0.075	66.0	34.0
<b>Distribución granulométrico</b>			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F %	0.0	
% Arena	A.G %	0.3	66.0
	A.M %	2.1	
	A.F %	63.6	
% Arcilla y Limo		34.0	34.0
Total			100.0
<b>Contenido de Humedad</b>			29.64

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arena arcillosa (Según la clasificación por el sistema SUCS: SC), considerándose un suelo bueno.

Calicata III – Muestra 1

Tabla 26 Análisis Granulométrico C-III M1

<b>Análisis Granulométrico por tamizado</b>			
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados	
		Retenido	Que pasa
3"	75.000	0.0	100.0
2"	50.000	0.0	100.0
1 1/2"	37.500	0.0	100.0
1"	25.000	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	100.0
1/2"	12.500	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	100.0
1/4"	6.300	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	100.0
N° 10	2.000	1.7	98.3
N° 20	0.850	6.4	93.6
N° 50	0.300	31.1	68.9
N° 100	0.150	55.3	44.7
N° 200	0.075	59.7	40.3
<b>Distribución granulométrico</b>			
% Grava	G.G. %	0.0	0.0
	G.F. %	0.0	
% Arena	A.G. %	1.7	59.7
	A.M. %	21.4	
	A.F. %	36.6	
% Arcilla y Limo		40.3	40.3
<b>Total</b>			<b>100.0</b>
<b>Contenido de Humedad</b>			<b>25.44</b>

**Fuente:** Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.

Los resultados obtenidos:

- ❖ Las características presentadas indican un suelo arena arcillosa (Según la clasificación por el sistema SUCS: SC), considerándose un suelo bueno.

### Contenido de Humedad

Para la Subrasante

Se analizaron los suelos de seis (6) calicatas:

Tabla 27 Resultados de Contenido de Humedad – Subrasante

N°	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)
1	Calicata I - Muestra 1	0.45
2	Calicata II - Muestra 1	3.17
3	Calicata III - Muestra 1	2.11
4	Calicata IV - Muestra 1	0.65
5	Calicata V - Muestra 1	0.93
6	Calicata VI - Muestra 1	2.96

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ El valor promedio de las 6 calicatas ensayadas con respecto al contenido de humedad es de 1.71 %

Para la base Granular

Se analizaron los suelos de tres (3) calicatas:

Tabla 28 Resultados de Contenido de Humedad - Base

N°	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)
1	Calicata I - Muestra 1	25.44
2	Calicata II - Muestra 1	29.64
3	Calicata III - Muestra 1	25.44

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ El valor promedio de las 3 calicatas ensayadas con respecto al contenido de humedad es de 26.84 %

## Límites de Consistencia o límites de Atterberg

Para la Subrasante

Se analizó los suelos de seis (6) calicatas:

Tabla 29 Resultados de Límites de Consistencia- Subrasante

N°	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS -LÍMITES DE		
		LL (W%)	LP(W%)	Ip (W%)
1	Calicata I - Muestra 1	71.66	20.36	51.3
2	Calicata II - Muestra 1	75.71	25.43	50.27
3	Calicata III - Muestra 1	32.67	13.65	19.02
4	Calicata IV - Muestra 1	28.58	11.86	16.72
5	Calicata V - Muestra 1	NP	NP	NP
6	Calicata VI - Muestra 1	NP	NP	NP

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ El valor promedio del índice de plasticidad de los suelos es de 34.32 %.
- ❖ El índice de plasticidad (Ip) es alto, deduciendo que predominan suelos plásticos.

Para la Base Granular

Se analizaron los suelos de tres (3) calicatas:

Tabla 30 Resultados de Límites de Consistencia- Base

N°	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS -LÍMITES DE		
		LL (W%)	LP(W%)	Ip (W%)
1	Calicata I - Muestra 1	28.54	17.39	11.15
2	Calicata II - Muestra 1	28.83	19.34	9.49
3	Calicata III - Muestra 1	28.68	20.67	8.01

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ El valor promedio del índice de plasticidad de los suelos es de 9.55 %.
- ❖ El índice de plasticidad (Ip) es alto, deduciendo que predominan suelos plásticos.

## Compactación con Proctor Modificado

### Para la Subrasante

Se analizaron los suelos de seis (6) calicatas, los resultados son los siguientes:

Tabla 31 Ensayo de Proctor Modificado-Subrasante

N°	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS	
		Ds (gr/cm <sup>3</sup> )	COA(W%)
1	Calicata I – Muestra 1	1.503	12.3
2	Calicata II – Muestra 1	1.566	13.09
3	Calicata III – Muestra 1	1.56	14.67
4	Calicata IV – Muestra 1	1.572	14.45
5	Calicata V – Muestra 1	1.572	13.73
6	Calicata VI – Muestra 1	1.582	15.46

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ La densidad seca (Ds) promedio del suelo es de 1.56 gr/cm<sup>3</sup>.
- ❖ El contenido de humedad óptimo (COA) promedio del suelo es de 13.95%

### Para la Base Granular

Se analizaron los suelos de dos (2) calicatas, se descartó la calicata 1 debido a que las características que presentaba el suelo no eran las adecuadas, los resultados son los siguientes:

Tabla 32 Ensayo de Proctor Modificado- Base

N°	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS -	
		Ds (gr/cm <sup>3</sup> )	COA(W%)
1	Calicata II - Muestra 1	1.762	9.74
2	Calicata III - Muestra 1	1.994	11.33

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ La densidad seca (Ds) promedio del suelo es de 1.878 gr/cm<sup>3</sup>.
- ❖ El contenido de humedad óptimo (COA) promedio del suelo es de 10.535%

### Estabilización con Cemento

A las 2 calicatas estudiadas, se realizó la adición de cemento al 3%, 6% y 9% con respecto a el peso total de la muestra.

Tabla 33 Adición de Cemento (3%, 6% y 9%)- Proctor M.

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS	
	Ds (gr/cm <sup>3</sup> )	COA (W%)
Calicata II +3% cemento	1.976	9.13
Calicata II +6% cemento	1.985	8.80
Calicata II +9% cemento	1.941	10.05
Calicata III +3% cemento	1.977	8.45
Calicata III +6% cemento	1.981	8.82
Calicata III +9% cemento	1.960	9

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ La densidad seca (Ds) promedio del suelo con adición del 3%, 6% y 9% es de 1.976 gr/cm<sup>3</sup>, 1.983 gr/cm<sup>3</sup> y 1.95 gr/cm<sup>3</sup> respectivamente.
- ❖ El contenido de humedad óptimo (COA) promedio del suelo con adición del 3%, 6% y 9% es de 8.79%, 8.81% y 9.525% respectivamente

### Estabilización con Terrasil

A las 2 calicatas estudiadas, se realizó la adición de cemento de 5gr y 10gr por cada kilo de la muestra.

Tabla 34 Adición de Terrasil (5gr y 10gr)- Proctor M.

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS -	
	Ds (gr/cm <sup>3</sup> )	COA(W%)
Calicata II +5gr terrasil	1.99	10.02
Calicata II +10gr terrasil	1.99	10.02
Calicata III +5gr terrasil	1.977	8.45
Calicata III +10gr terrasil	1.977	8.45

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ La densidad seca (Ds) promedio del suelo con adición de 5gr y 10gr es de 1.984 gr/cm<sup>3</sup>.
- ❖ El contenido de humedad óptimo (COA) promedio del suelo con adición de 5gr y 10gr es de 9.235%

## CBR de Suelos

### Para la Subrasante

Se analizaron los suelos de seis (6) calicatas:

Tabla 35 Ensayo de CBR -Subrasante

c	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS – CBR	
		CBR 95%	CBR 100%
1	Calicata I – Muestra 1	6.4	8.8
2	Calicata II – Muestra 1	8.0	9.8
3	Calicata III – Muestra 1	8.5	11.2
4	Calicata IV – Muestra 1	9.4	11.9
5	Calicata V – Muestra 1	6.5	10.0
6	Calicata VI – Muestra 1	5.7	7.4

**Fuente:** Elaboración propia

### Los resultados obtenidos:

- ❖ El MTC brinda un valor sugerido para el CBR al 100% mayor que el 6%.
- ❖ El CBR promedio al 95% es del 7.42% y al 100% es del 9.85%

### Para la Base Granular

Se analizaron los suelos de dos (2) calicatas, se descartó la calicata 1 debido a que las características que presentaba el suelo no eran las adecuadas, los resultados son los siguientes:

Tabla 36 Ensayo de CBR -Base

c	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS – CBR	
		CBR 95%	CBR 100%
1	Calicata II – Muestra 1	14.0	16.1
2	Calicata III – Muestra 1	13.3	17.2

**Fuente:** Elaboración propia

### Los resultados obtenidos:

- ❖ El MTC brinda un valor sugerido para el CBR al 100% mayor que el 40%
- ❖ El CBR promedio al 95% es del 13.65% y al 100% es del 16.65%

### Estabilización con Cemento

A las 2 calicatas estudiadas, se realizó la adición de cemento al 3%, 6% y 9% con respecto a el peso total de la muestra, para obtener un resultado promedio, se realizaron 2 especímenes por cada calicata.

Tabla 37 Adición de Cemento (3%, 6% y 9%)- CBR

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS - CBR	
	CBR 95%	CBR 100%
Calicata II +3% cemento	74	95.6
Calicata II +3% cemento	72	101.5
Calicata II +6% cemento	150.3	161.5
Calicata II +6% cemento	167.7	169.4
Calicata II +9% cemento	155	177.2
Calicata II +9% cemento	158.4	176
Calicata III +3% cemento	74.2	87.5
Calicata III +3% cemento	62.5	87.7
Calicata III +6% cemento	103.1	129.8
Calicata III +6% cemento	111.6	138
Calicata III +9% cemento	124.6	148.8
Calicata III +9% cemento	148	160.7

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ El MTC brinda un valor sugerido para el CBR al 100% mayor que el 50%.
- ❖ El CBR promedio al 100% con adición del 3%, 6% y 9% es de 93.08%, 149.68% y 165.68% respectivamente.

### Estabilización con Terrasil

A las 2 calicatas estudiadas, se realizó la adición de Terrasil de 5gr y 10gr por cada kilo de la muestra, para obtener un resultado promedio, se realizaron 2 especímenes por cada calicata.

Tabla 38 Adición de Terrasil (5gr y 10gr) - CBR

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS - CBR	
	CBR 95%	CBR 100%
Calicata II +5gr terrasil	25.4	34.1
Calicata II +5gr terrasil	27.9	36.3
Calicata II +10gr terrasil	29.5	52.7
Calicata II +10gr terrasil	29.6	52.6
Calicata III +5gr terrasil	44	54.7
Calicata III +5gr terrasil	21.3	43.5
Calicata III +10gr terrasil	21.3	43.5
Calicata III +10gr terrasil	57.3	74

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ El MTC brinda un valor sugerido para el CBR al 100% mayor que el 40%.
- ❖ El CBR promedio al 100% con adición de 5gr y 10gr es de 42.15% y 55.70% respectivamente.

### Ensayo de Densidad de Campo

Este ensayo se realizó en un tramo de prueba de la vía, con dimensiones de 1x2x0.20 m para poder evaluar la efectividad de esta, se repitieron los ensayos 2 veces y así poder tener un resultado óptimo.

Tabla 39 Resultados- Ensayo de Densidad

N	CARACTERISTICAS DEL SUELO	GRADO DE COMPACTACIÓN (%)
1	Calicata sin estabilizar	74.00
2	Calicata sin estabilizar	75.00
3	Calicata +9% cemento	95.00
4	Calicata +9% cemento	96.00
5	Calicata +10gr terrasil	88.00
6	Calicata +10gr terrasil	84.00

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ La calicata con adición de 9% de cemento, brinda un grado de compactación mayor que un suelo con adición de 10 gr de terrasil por cada kilo de muestra

### Ensayo de PDC

Este ensayo se realizó en un tramo de prueba de la vía, con dimensiones de 1x2x0.20 m para poder evaluar la efectividad de esta, se repitieron los ensayos 3 veces y así poder tener un resultado óptimo.

Tabla 40 Resultados- Ensayo de PDC

N	CARACTERISTICAS DEL SUELO	CBR (%)
1	Calicata sin estabilizar	19.68
2	Calicata sin estabilizar	19.68
3	Calicata sin estabilizar	19.68
4	Calicata +9% cemento	53.57
5	Calicata +9% cemento	61.81
6	Calicata +9% cemento	45.46
7	Calicata +10gr terrasil	48.14
8	Calicata +10gr terrasil	48.14
9	Calicata +10gr terrasil	48.14

**Fuente:** Elaboración propia

Los resultados obtenidos:

- ❖ La calicata con adición del 9% de cemento presenta un CBR mayor.

## Diseño de Pavimentos

De acuerdo con los datos obtenidos en laboratorio, se realiza el presente diseño con un CBR de sub-rasante equivalente a 7.4%, CBR de suelo estabilizado con cemento de 177% y un CBR de suelo estabilizado con aditivo del 74% con la finalidad de poder calcular el espesor de base granular presente en la vía de estudio en cada caso de estabilización ensayada para un diseño flexible.

Tabla 41 Diseño de pavimento-Cemento

<b>RESUMEN</b>			
<i>CAPAS</i>	<i>ESPEORES</i>	<i>Coef. Estruct.</i>	<i>Coef. Drenaje.</i>
<i>Carpeta Asfáltica</i>	5.00 cm	a1=0.170 /cm	
<i>Base Granular</i>	8.50 cm	a2=0.062 /cm	m2=1
<i>Sub-base Granular</i>	15.00 cm	a3=0.047 /cm	m3=1

### \* Estructura del Pavimento



**Fuente:** Elaboración propia

Para una estabilización con cemento, el diseño de pavimento nos brinda como resultado un espesor de 8.50cm para la base granular; para la estabilización con terrasil, se obtiene un espesor de 10.20 para la base granular.

Tabla 42 Diseño de pavimento- Terrasil

<b>RESUMEN</b>			
<i>CAPAS</i>	<i>ESPEORES</i>	<i>Coef. Estruct.</i>	<i>Coef. Drenaje.</i>
<i>Carpeta Asfáltica</i>	5.00 cm	a1=0.170 /cm	
<i>Base Granular</i>	10.20 cm	a2=0.051 /cm	m2=1
<i>Sub-base Granular</i>	15.00 cm	a3=0.047 /cm	m3=1

### \* Estructura del Pavimento



**Fuente:** Elaboración propia

## Discusión

### Análisis de la Subrasante:

El objetivo de nuestra presente investigación es la estabilización de la base granular de la vía de estudio “Tramo Gallito-Bodegones-Complejo Arqueológico Chornancap” pero para poder desarrollar la misma, fue necesario verificar si la subrasante se encontraba en buenas condiciones, es por lo que se realizaron los ensayos correspondientes:

Tabla 43 Resumen de ensayo de CBR- Subrasante

c	CARACTERISTICAS DEL SUELO	CARACTERISTICAS -CBR		MTC- MATERIAL APTO
		CBR 95%	CBR 100%	
1	Calicata I - Muestra 1	6.6	9.3	≥ 6%
2	Calicata II - Muestra 1	8.5	10.5	
3	Calicata III - Muestra 1	10	12.9	
4	Calicata IV - Muestra 1	10.8	12	
5	Calicata V - Muestra 1	7.3	10.6	
6	Calicata VI - Muestra 1	6.3	8.3	
PROMEDIO		8.25	10.6	

**Fuente:** Elaboración propia

De acuerdo con el Manual de Carreteras, sección suelos y pavimentos, se consideran como materiales aptos, para la capa de la subrasante, aquellos suelos que posean un  $CBR \geq 6\%$ , basándonos en esta condición, podemos verificar que la subrasante de la vía “Tramo Gallito-Bodegones-Complejo Arqueológico Chornancap” cumple con el mínimo requerido.

### Análisis de la Base Granular:

Tabla 44 Resumen de ensayo de Consistencia- Base Granular

N°	CARACTERISTICAS DEL SUELO	CARACTERISTICAS - LIMITES DE CONSISTENCIA			MTC (MCBVT)
		LL (W%)	LP (W%)	IP (W%)	
1	Calicata I - Muestra 1	28.54	17.39	11.15	Rango Entre 4 - 9
2	Calicata II - Muestra 1	28.83	19.34	9.49	
3	Calicata III - Muestra 1	28.68	20.67	8.01	

**Fuente:** Elaboración propia

El ensayo de límites de consistencia, realizado a la subrasante natural, nos brindó los resultados del presente cuadro; basándonos en el manual del MTC (Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito), verificamos que la base granular no presenta óptimas condiciones y por lo tanto se debe realizar un estudio de estabilización.

De acuerdo con los ensayos realizados:

Tabla 45 Resumen de ensayo de CBR-Base Granular

N°	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS – CBR	
		CBR 95%	CBR 100%
1	Calicata sin estabilizar	13.65	16.65
2	Calicata +3% cemento	70.68	93.08
3	Calicata +6% cemento	133.18	149.68
4	Calicata +9% cemento	146.50	165.68
5	Calicata + 5gr terrasil	29.65	42.15
6	Calicata + 10gr terrasil	34.43	55.70

**Fuente:** Elaboración propia

De los resultados brindados con respecto a los ensayos de CBR, se puede afirmar la conclusión obtenida por Dante Salas (2017), donde nos manifiesta que la estabilización con cemento es mucho más factible que la adición con el aditivo Terrasil, según los resultados, la muestra con adición del 9% de cemento (con respecto al peso de la muestra) brindó un CBR de 165.68%, siendo un indicativo de mejor calidad, según ASTM D 1883-07) aumentando más de un 100% la muestra de suelo sin estabilizar. De esta manera se confirma lo concluido por Jimmy,J, Cordero (2018), donde afirma que el suelo estabilizado con cemento ayuda a mejorar el comportamiento del CBR, a mayor porcentaje de adición, mayor es el aumento de CBR.

Tabla 46 Resumen de ensayo de Proctor-Base Granular

c	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS – COMPACTACIÓN	
		Ds (gr/cm3)	COA(W%)
1	Calicata sin estabilizar	1.878	10.535
2	Calicata +3% cemento	1.976	8.79
3	Calicata +6% cemento	1.983	8.81
4	Calicata +9% cemento	1.950	9.525
5	Calicata + 5gr terrasil	1.983	9.235
6	Calicata + 10gr terrasil	1.983	9.235

**Fuente:** Elaboración propia

De los resultados brindados con respecto al ensayo del Proctor Modificado, se afirma

## Tramo de Prueba

Tabla 47 Ensayo de PDC

N	CARACTERISTICAS DEL SUELO	CBR (%)	MTC- MATERIAL APTO
1	Calicata sin estabilizar	19.68	<b>40%</b>
2	Calicata sin estabilizar	19.68	
3	Calicata sin estabilizar	19.68	
4	Calicata +9% cemento	53.57	
5	Calicata +9% cemento	61.81	
6	Calicata +9% cemento	45.46	
7	Calicata +10gr terrasil	48.14	
8	Calicata +10gr terrasil	48.14	
9	Calicata +10gr terrasil	48.14	

**Fuente:** Elaboración propia

El MTC dispone que la capacidad portante de una base granular debe ser mayor al 40%; según los resultados obtenidos verificamos que se necesita una estabilización de suelos ya que no se cumple con el mínimo establecido, la adición de 9% de cemento ayuda a que se cumpla con lo indicado aumentando el porcentaje considerablemente del suelo natural.

Tabla 48 Ensayo de Densidad

N	CARACTERISTICAS DEL SUELO	GRADO DE COMPACTACIÓN (%)	MANUAL PARA CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRNASITO
1	Calicata sin estabilizar	74.00	<b>95%</b>
2	Calicata sin estabilizar	75.00	
3	Calicata +9% cemento	95.00	
4	Calicata +9% cemento	96.00	
5	Calicata +10gr terrasil	88.00	
6	Calicata +10gr terrasil	84.00	

**Fuente:** Elaboración propia

Según el Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito, el grado de compactación no debe ser inferior del 95% [3]; con la estabilización del 9% de cemento se alcanza ese límite establecido; cabe recalcar que la adición de terrasil aumenta considerablemente el porcentaje, pero no supera el rango máximo establecido; de esta manera volvemos a confirmar lo estipulado por Jimmy J, Cordero, 2018 con respecto al aumento considerable del CBR en suelos estabilizados con cemento.

## **Evaluación de Impacto Ambiental**

### Resumen ejecutivo

El presente proyecto de investigación se realiza en la carretera de acceso Gallito- Bodegones- Complejo Arqueológico Chornancap. En la actualidad esta carretera se encuentra en malas condiciones debido al deterioro de la carpeta de rodadura por falta de mantenimiento y al paso del tiempo, la base de afirmado de la vía carrozable se encuentra afectada por el fenómeno del Niño y el flujo vehicular; encontrándose deteriorada con huellas profundas, perjudicando a los pobladores del área de influencia que transitan por esta vía diariamente. Sin embargo, la inversión que demanda la construcción de caminos vecinales y carreteras con el método tradicional, así como su posterior mantenimiento; hace que sean proyectos postergados por nuestras autoridades del gobierno, ya que son poblados en vías de desarrollo, cuyo índice de tráfico vehicular es bajo, por tener un suelo de fundación de mala calidad, alto grado de salinidad y por tener el nivel freático alto.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación, estabilizar el suelo de esta vía incorporando Cemento Portland y en otro caso aditivo químico Terrasil, con el fin de mejorar sus propiedades físicas y mecánicas. Esta tecnología, mejora la transitabilidad de caminos vecinales, reutiliza el suelo ya existente y hace rentable la inversión. Sin embargo, aún existe la falta de difusión de este método de construcción.

El plan de manejo ambiental se elaboró de acuerdo con los programas mencionados a continuación:

Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas; Programa de monitoreo ambiental; Programa de asuntos sociales; Programa de educación ambiental; Programa de capacitación ambiental y seguridad; Programa de prevención de pérdidas y contingencias; Programa de cierre de obra; Programa de inversiones; Cronograma de actividades.

## Objetivos del proyecto

### Objetivos General

El objetivo general del proyecto “ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE. DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE” es elaborar una evaluación de impacto ambiental (EIA) para la conservación del ecosistema.

### Objetivos específicos.

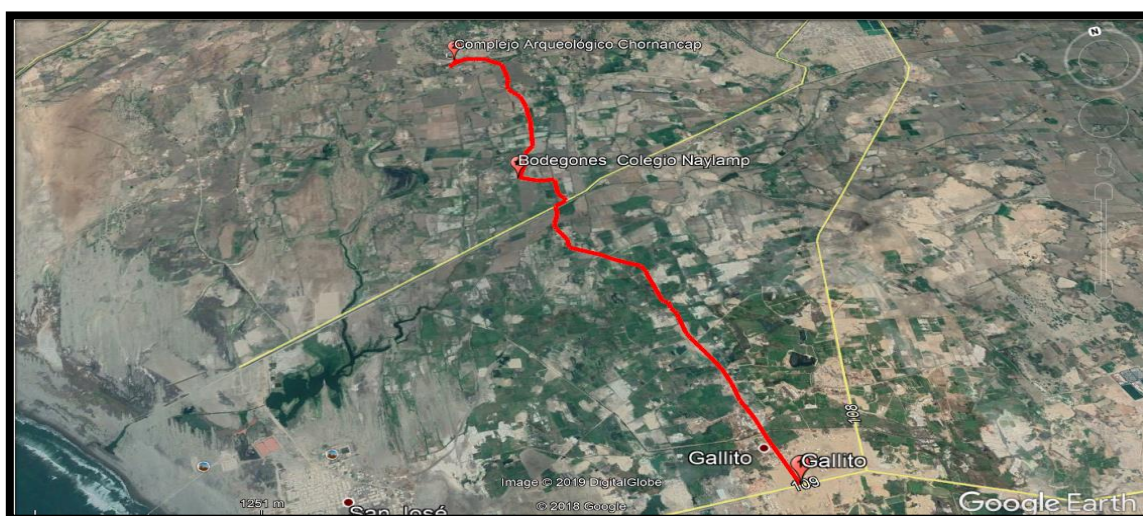
- ❖ Identificar los impactos ambientales que causaría las actividades del proyecto.
- ❖ Establecer las medidas de mitigación a niveles aceptables.
- ❖ Prevenir el deterioro ambiental que podría causar las actividades del proyecto.

### Ubicación:

#### Ubicación Política:

La investigación por desarrollar se ubica en el tramo Caserío Gallito – Huaca Chotuna, atravesando los caseríos de Gallito, Grauz, Bodegones, Colegio Naylamp contemplando una longitud de vía aproximada de 6.22km. Pertenece al Distrito de San José, Provincia de Lambayeque y departamento de Lambayeque.

### Ubicación del Proyecto



Fuente: Google Eart Pro

#### Ubicación geográfica:

El proyecto “ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE” se ubicado en la zona 17M del globo terráqueo en el sistema de unidades UTM:

❖ Tramo de inicio: KM 0+000

Este: 616544.06 m E

Norte: 9251704.55 m S

❖ Tramo final: KM 6+220

Este: 615464.00 m E

Norte: 9256856.00 m S

#### Características actuales.

En el departamento Lambayeque, considerada una de las más pobladas de nuestro país debido a que cuenta con un territorio pequeño y demasiada población (1 197 260 habitantes); la situación en sus carreteras empeora y se dificulta aún más cuando la población de nuestras zonas urbanas y rurales se ven afectadas por el “Fenómeno El Niño”, riego parcelario (caso donde hay zona de cultivo) y cabe resalta la dificultad por tener una capa freática alta.

La plataforma de la carretera presenta suelos salinos en su mayoría del tramo. Es por eso que se plantea esta propuesta para mejorar esas tierras y así dejar más estable ante la comodidad del paso de vehículos e incluso impermeabilizando ante lluvias latentes cada año. Se pronostica que la duración de la trocha mejorada será de 10 años (vida útil).

La trocha contempla tierras de cultivo en casi todo su recorrido a ambos lados, lo cual dificultará las actividades que se tendrán que realizar. En algunos tramos donde la trocha contempla cuello de botella el daño a las tierras de cultivo será indispensable. La mayoría de las tierras de cultivos son sembríos de arroz y caña de azúcar.

Tierras de cultivos en ambos lados de la trocha.



Fuente. Propia.

La población en sus alrededores de la trocha son netamente agriculturas y ganaderos. La leche es vendida a las empresas de gloria y/o otras. La economía de dichos lugares es rentable para una mejora de trocha.

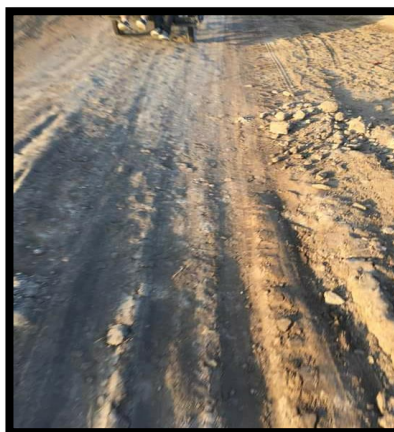
Ganadería en la zona de influencia.



Fuente. Propia

Además, y como punto final, la trocha cuenta con huecos y huellas de carros que se han hecho como zanjas por motivo del peso y la lluvia que azoto las cotas del Perú el año 2017 (fenómeno del niño costero). El deterioro de la trocha esta ocasionada dificultad e incomodidad al pasar por el lugar ante un volante.

### Estado actual de la carretera



Fuente. Propia.

### Características técnicas

En su mayoría las carreteras son de gran desarrollo para las comunidades o ciudades. Este proyecto contemplara una longitud de carretera de 6+220km llegando a comunidades como Caserío Gallito, caserío de Grauz y caseríos de Bodegones. Además, y quizás lo más importante que comunicara a la Huaca Chotuna (complejo arqueológico) y el colegio Naylamp.

La trocha carrozable se mejorará con la adherencia del aditivo terrasil (estabilizador químico) que mejorará su capacidad portante e impermeabilizará e impidiendo que lluvias posteriores deteriore plataforma de la trocha.

Se harán múltiples ensayos de prueba y error para hallar la mejor dosificación que pueda tener el suelo y el aditivo.

### Área de influencia del proyecto

El área de influencia en proporción de territorio compuesta por elementos bióticos, abióticos y por la población humana en diferentes formas de organización y asentamiento, que podría ser afectada positiva o negativamente por la ejecución y puesta en funcionamiento del proyecto de infraestructura.

Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia:

#### Área de influencia directa:

El área de influencia directa está conformada por las áreas que podrían experimentar impactos en su medio físico, biótico y social, provocados durante la ejecución y operación del proyecto de infraestructura. Conformado por los 6 + 220 km de carretera en donde atraviesa los siguientes lugares:

**CASERIO GALLITO** : Se encuentra en el tramo inicial 0+000 km.

**CASERIO BODEGONES**: Se encuentra a 4 + 160 km.

**COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHOTUNA (CHORNANCAP)**: se encuentra al final del tramo 6 + 220 km.

#### Complejo chotuna



Fuente. Propia

#### Área de influencia indirecta

Los habitantes cuyos centros poblados se encuentren dentro del área de influencia indirecta del proyecto, alrededor de 1 kilómetros. La trocha conecta por el sur con la carretera del Distrito San José y por ende llega al mismo lugar y además, yendo por el este comunica con C.P la Pradera, Ciudad de Dios y llegando a la Ciudad de Chiclayo. Por el norte se comunica con la Provincia de Lambayeque. Estos lugares están enlazados con la trocha trayendo consigo un crecimiento económico al ámbito del proyecto, así como también el aumento del turismo.

## Línea base Ambiental

### Descripción de la línea base ambiental

En la línea de base ambiental (LBA), se describirá el área de influencia del proyecto, utilizando indicadores socioambientales específicos que puedan ser monitoreados durante la fase de operación de la obra, con el objetivo de evaluar constantemente los impactos que pudieran generarse o presentarse sobre los componentes o elementos del ambiente, producto de la ejecución de actividades y/u obras asociadas al proyecto de infraestructura.

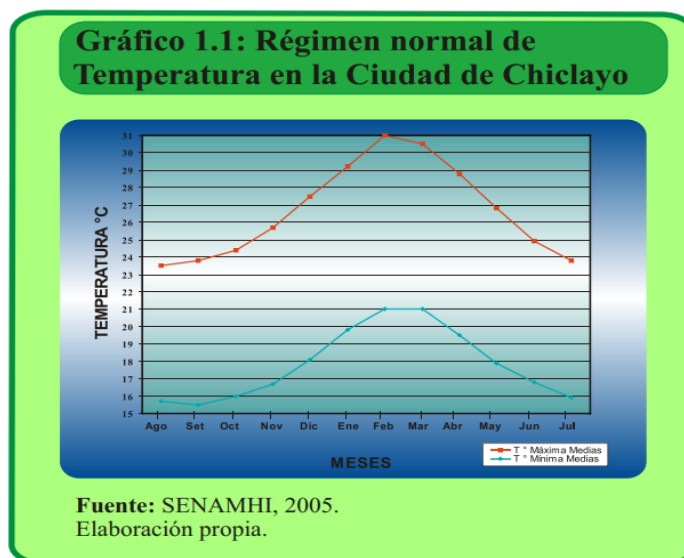
Para este punto se debe considerar la siguiente información:

### Línea de base física (LBF)

Comprende la descripción y análisis de los siguientes componentes ambientales: clima, calidad del aire, fisiografía, geología, geomorfología, uso actual de la tierra, hidrología e hidrografía, calidad de agua y una síntesis y análisis de la línea de base física.

#### ❖ Clima

Presentan temperaturas máximas promedio anuales de 25.8° C, mínimas de 17.9° C. Temperaturas máximas se presentan en el mes de febrero con registros de hasta 29.9° y mínimas alcanzan los 15° C en el mes de agosto.



### ❖ Calidad del aire

La calidad de aire es aceptable y cumple con el ECA de Aire. Puede realizar actividades del aire libre con ciertas restricciones para la población sensible. [23].

**Tabla 1.1: Características del viento en la ciudad de Chiclayo**

Viento	Verano		Invierno		Anual	
	Dirección	Velocidad (m/s)	Dirección	Velocidad (m/s)	Dirección	Velocidad (m/s)
Medio	S	4.7	S	4.9	S	5.1
Máximo	S	12.3	S	11.9	S	12.3
Mínimo	S	1.6	S	2.0	S	2.1

Fuente: GESTA del Aire, 2006.

Línea de base biológica (LBB)

### ❖ Flora

La flora predominante en toda su longitud de la vía son mayormente plantas de cultivo, pastizales, y escasos árboles.

Plantas de Cultivo tenemos las siguientes: Maíz (*Zea mays*), Camote (*Ipomoea batatas*), frejol (*Phaseolus vulgaris*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)

Pastizales: Grama (*Cynodon dactylon*), alfalfa (*Medicago sativa*), paja (*Stipa ichu*), gras (*Cynodon dactylon*), etc.

Arboles: Eucalipto (*Eucalyptus*), algarrobo (*Ceratonia siliqua*), faique (*Acacia macracantha*), etc.

La flora mencionada son las que más abundan en zona donde se desarrollará el proyecto. Pues como sabemos existen muchas variedades, pero se toman como hierba mala o que impide el crecimiento de la especie que el hombre quiere cultivar.

Planta de maiz



Fuente. Galería Propia

Planta de frejol



Fuente. Galería Propia

Planta de alfalfa.



Fuente. Galería Propia

Planta de algarrobo



Fuente. Galería Propia

#### 1.6.1.1.Línea base socioeconómica (LBS)

##### ❖ **Educación.**

El centro poblado de Bodegones, cuenta con la institución educativa de nivel inicial, y primario, el cual tiene por nombre I.E NAYLAMP 10908 – BODEGONES,

de manera que permiten el progreso de conocimientos de los niños de la respectiva localidad mencionada.

Vista de I.E NAYLAMP



Fuente: Propiaa .

#### Evaluación de Impacto Ambiental

##### ❖ **Expectativa de generación de empleo**

En la población de Gallito-Bodegones- Complejo Arqueológico Chornancap existen habitantes que se encuentran desempleados y la construcción de la vía sería una gran oportunidad de empleo debido a que se necesitará personal sin necesidad de una experiencia laboral, aquello que actualmente se solicita. El comercio ambulatorio sería otra oportunidad laboral que causará la construcción del proyecto

##### ❖ **Riesgo de enfermedades**

No se descarta la posibilidad de que aparezcan algunos casos de enfermedades propias de la zona entre el personal. Como alguna infección respiratoria.

**❖ Riesgo de accidentes**

En toda construcción existirá el riesgo de accidentes debido a las maquinarias y herramientas que se utilizan, es por ello que los EPP (equipos de protección personal) son sumamente importantes e indispensables para el proyecto

**❖ Afectación de suelo**

El proyecto causará cambios en el suelo debido a la estabilización que se realizará, la maquinaria empleada para la limpieza y su desmovilización causarán modificaciones.

**❖ Aumento de inmisión de material particulado (polvo)**

Debido a que el proyecto se realizará en un tramo de carretera, existirá un aumento en las partículas de arena que se levantan del suelo generando una pérdida de visión temporal.

**❖ Riesgo de afectación de terreno de cultivo**

Este impacto potencial está referido a la posibilidad de afectación de los cultivos de las áreas agrícolas ubicadas en los alrededores de la construcción, debido a la emisión de material particulado durante el movimiento de tierras.



## Plan de Manejo Ambiental

### Monitoreo del agua

Se deberán realizar ensayos en el agua a utilizar cerca de la zona, donde se analizarán los parámetros como la cantidad de cloruros y sulfatos, DQO, DBO, el pH para conocer la acidez de esta, la temperatura que posee, su turbiedad, etc.

### Monitoreo de nivel sonoro

Debido a las maquinarias a utilizar, se deberá controlar el sonido para evitar los altos niveles que puedan causar problemas en la población cercana a la zona de estudio, la frecuencia del monitoreo dependerá de la supervisión ambiental encargada.

### Medidas de Mitigación frente a recursos arqueológicos y culturales

Si durante la construcción hallamos presencias arqueológicas y culturales, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ❖ Se registrará de manera fotográfica y se procederá a las autoridades competentes de la misma para su extracción y así poder continuar con los trabajos a realizar.
- ❖ Se capacitará al personal mediante charlas informativas sobre la importancia de la cultura y su patrimonio

### Manejo de residuos solidos

#### ➤ **RESIDUOS NO PELIGROSOS**

Si nos encontramos frente a residuos sólidos no peligrosos, debemos tomar medidas de reciclaje, por lo que procedemos a separarlos de acuerdo con su composición para que posteriormente se almacene en los lugares adecuados.

#### ➤ **RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS**

Sí nos encontramos frente a residuos sólidos peligrosos, debemos tomar en cuenta que su desecho es muy importante, por lo que su almacenamiento temporal deberá ser en depósitos cerrados y de acuerdo a la particularidad que posean, el área de almacenamiento temporal deberá estar aislada de la población y contar con señalizaciones que adviertan el contenido de las mismas; estos residuos deberán ser

registrados por obligación del contratista y se notificará a la autoridad correspondiente.

#### Plan de compensación ambiental

##### Siembra de especies nativas

Según el EIA realizado, en la zona predomina el eucalipto, es por ello que se deberá sembrar esta especie con el fin de compensar el impacto ambiental que se producirá por el desarrollo de la presente investigación.

##### Propuestas de paisajismo

Se plantea la siembra de flores para que el paisajismo de la zona mejore considerablemente.

#### Conclusiones

Los IA más resaltantes se producen durante la construcción de la vía a estabilizar, por el aumento de partículas de aire que generan el polvo, los aceites que se utilizan debido a la maquinaria empleada, el ruido que se produce por la limpieza del terreno, la pérdida de flora y movimiento de tierra debido a la estabilización de la vía en cuestión, por tal motivo se tomaron medidas frente a todos estos casos de acuerdo a un plan de manejo ambiental que ayudará a mitigar estos impactos ocasionados.

## Evaluación Económica

Tabla 50 Evaluación Económica

<b>Presupuesto</b>					
Presupuesto	0202004	TRAMO DE PRUEBA-DIFERENCIA DE COSTOS			
Subpresupuesto	001	SUELO PAV. ESTABILIZADO			
Cliente		MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	Costo si		01/03/2021
Lugar		LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO			
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	OBRAS PRELIMINARES				9.81
01.01	TRAZO Y REPLANTEO PARA CARRETERAS	m2	1.00	9.81	9.81
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,500.00
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	gb	1.00	4,500.00	4,500.00
03	PAVIMENTO TRADICIONAL				169.67
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				31.13
03.01.01	CORTE DE TERRENO NATURAL	m2	1.00	4.91	4.91
03.01.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	1.00	3.52	3.52
03.01.03	TRANSPORTE DE AFIRMADO PREPARADO A OBRA DESDE CANTERA	m3	1.00	22.70	22.70
03.02	PAVIMENTOS				138.54
03.02.01	ELIMINACION EXCEDENTE DE CORTE	m3	1.00	28.85	28.85
03.02.02	SUB-BASE GRANULAR $\pm=0.15$ m	m2	1.00	24.28	24.28
03.02.03	BASE DE AFIRMADO H=0.15 m	m2	1.00	47.32	47.32
03.02.04	IMPRESION ASFALTICA	m2	1.00	5.15	5.15
03.02.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	1.00	33.14	33.14
04	PAVIMENTO CON ADITIVO				124.49
04.01	PAVIMENTOS				124.49
04.01.01	CORTE Y REMOCION DE BASE GRANULAR	m3	1.00	3.57	3.57
04.01.02	SUB-BASE GRANULAR $\pm=0.15$ m	m2	1.00	24.28	24.28
04.01.03	BASE DE AFIRMADO H=0.152 m	m2	1.00	58.35	58.35
04.01.04	IMPRESION ASFALTICA	m2	1.00	5.15	5.15
04.01.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	1.00	33.14	33.14
05	PAVIMENTO CON CEMENTO				92.46
05.01	PAVIMENTOS				92.46
05.01.01	CORTE Y REMOCION DE BASE GRANULAR	m3	1.00	3.57	3.57
05.01.02	SUB-BASE GRANULAR $\pm=0.15$ m	m2	1.00	24.28	24.28
05.01.03	BASE DE AFIRMADO H=0.085 m	m2	1.00	26.32	26.32
05.01.04	IMPRESION ASFALTICA	m2	1.00	5.15	5.15
05.01.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	1.00	33.14	33.14
	COSTO DIRECTO				4,896.23
	GASTOS GENERALES 16.7532%				820.28
	UTILIDAD 10%				489.62
	SUBTOTAL				6,206.13
	IMPUESTO (IUV 19%)				1,179.15
	TOTAL PRESUPUESTO				7,385.29

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con el presupuesto realizado por metro cuadrado, se visualiza que el pavimento tradicional tiene un costo total de S/. 169.67, la estabilización con Terrasil disminuye el costo un 26.63% siendo un costo total de S/. 124.49 y la estabilización con cemento disminuye el costo en un 45.51% siendo un costo total de S/. 92.46.

## Conclusiones

El levantamiento del terreno se realizó cada 20 metros en tangente y 10m en curva, casos excepcionales, donde el radio de curvatura era considerable, se tomó cada 5m. El levantamiento de los detalles se realizó por radiación, se tomaron como puntos de partida los vértices de la poligonal previamente establecidas, 3204 puntos, donde sólo 13 fueron BMs a una distancia de 0+500km

Los ensayos que ayudaron a la presente investigación para el descarte de la hipótesis fueron el CBR, Proctor modificado, densidad de campo y PDC, brindando los siguientes resultados: Con respecto al Proctor modificado, el suelo sin estabilizar presenta una Densidad seca de 1.878 gr/cm<sup>3</sup>, con adición de 3%, 6% y 9% de Cemento una densidad seca de 1.976 gr/cm<sup>3</sup>, 1.983 gr/cm<sup>3</sup> y 1.950 gr/cm<sup>3</sup>, respectivamente, y para la adición de 5 gr y 10gr de terrasil, una densidad seca de 1.983gr/cm<sup>3</sup> y 1.983gr/cm<sup>3</sup>. Con respecto en CBR al 100%, el suelo sin estabilizar presenta un porcentaje del 16.65%, con adición de 3%, 6% y 9% un porcentaje de 93.08%, 149.68% y 165.68%, respectivamente, y para la adición de 5 gr y 10gr de terrasil, un CBR del 42.15% y 55.70%. Con respecto al ensayo de PDC, la adición de aditivo terrasil y cemento cumplen con el rango mínimo, siendo 62% con adición de 9% de cemento y 48% con adición de 10gr de terrasil. Por último, el aditivo terrasil con 9% de cemento presenta un grado de compactación del 95% y terrasil 84%.

De acuerdo con el estudio de tráfico, se concluye que la vía de estudio “Tramo Gallito-Bodegones-Complejo Arqueológico Chornancap” posee un IMDA de 40veh/día, siendo un 85% vehículos ligeros y 15% vehículos livianos; al realizar una proyección de 10 años obtuvimos un IMDA de 44 veh/día.

De acuerdo con el diseño geométrico realizado, se encontraron 68 curvas con un radio mínimo de 5.5m y un radio máximo de 313m; se utilizó un peralte máximo de 4% y un peralte mínimo de 2.5% para una velocidad de 20 km/h. De acuerdo IMDA, las secciones transversales tendrán un ancho de 4.5m, considerando un ancho de berma mínimo de 0.5m.

De acuerdo con el estudio de diseño de pavimentos realizado, se concluye que la adición con aditivo terrasil nos brinda una profundidad de 10.20cm y con adición de cemento una profundidad de 8.20m

Se realizó la estabilización del suelo incorporando dos tipos de aditivos: el conglomerante cemento y aditivo terrasil; cada uno de ellos se adicionó en diversas cantidades, para el caso del cemento 3%, 6% y 9% del peso total de muestra y con respecto al aditivo terrasil, 5gr y 10gr por cada kilo de muestra.

De acuerdo con la comparación de resultados, se concluye que la adición de 9% de cemento mejora considerablemente las características del suelo que la incorporación de aditivo terrasil, con adición de 10gr.

Para el análisis de prueba realizado, se realizaron 2 tipos de ensayos: Densidad de campo y PDC; mediante los resultados de estas, la adición de cemento al 9% presenta valores óptimos al cumplir con los rangos establecidos por el MTC y el Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito; este tipo de estabilización reduce el costo un 45.51% con respecto al presupuesto de un pavimento tradicional.

### **Recomendaciones**

Realizar una investigación adicional del terrasil con cantidad mayor a 10gr por cada kilo de suelo debido a que los valores que nos brindaron mejoran considerablemente las características de un suelo tradicional pero no superaron las condiciones brindadas con adición de cemento.

Tomar las medidas necesarias para poder realizar los ensayos y estudios requeridos en campo para el desarrollo de la investigación

Portar con permisos autorizados por parte de la entidad para acceder a la zona de estudio y de esta manera, desarrollar los trabajos sin ningún perjuicio social

Exigir al técnico de laboratorio la calibración de los equipos para una mejor precisión de los resultados obtenidos

## Referencias Bibliográficas

- [1] INEI, «Perù: Crecimiento y distribución de la población, 2017,» *Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda*, 2018.
- [2] Reglamento Nacional de Edificaciones, CE.020 Estabilización de suelos y taludes, Lima: Megabyte Grupo Editorial, 2012.
- [3] MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES-MTC, «MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS PARA BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO,» LIMA, 2008.
- [4] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Ensayos de Materiales, Lima , 2016.
- [5] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Carreteras Suelos Geología Geotecnia y Pavimentos, 2013.
- [6] BREM S.A.C Environmental Solutions, «Ficha técnica Aditivo TERRASL,» Av. Parque de las Leyenda N°1210 Ofi.802 Urb. Pando San Miguel, Lima, 2015.
- [7] A. M. Fonseca, Ingeniería de Pavimentos Fundamentos, estudios y diseño, 3er Edición ed., Colombia: Panamericana Formas e impresos, S.A, 2008.
- [8] D. I. R. Víneces, «“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPACTACIÓN Y HUMEDAD DE LA SUBRASANTE NATURAL Y LA SUBRASANTE UTILIZANDO PRODUCTOS QUÍMICOS BIODEGRADABLES (TERRASIL), DE LA VÍA ECOLÓGICA DEL CANTÓN QUEVEDO, PROVINCIA DE LOS RÍOS.”,» Ecuador - Abanto, 2016.
- [9] E. y. R. A. Juárez, Mecánica de Suelos, Tomo I . Fundamento de la Mecánica de Suelos., Mexico: I LIMUSA S.A CV Grupo Noriega, 2001.
- [10] J. Browles, Manual de laboratorio de suelos en Ingeniería Civil, México: McGraw-Hill, 1981.
- [11] R. Lambe, Mecánica de Suelos, características de las partículas de un Suelo, México, 2002.
- [12] E. y. R. A. Juárez, Mecánica de Suelos, Tomo I. Fundamento de la Mecánica de Suelos., Mexico: LIMUSA S.A. CV Grupo Noriega, 2001.
- [13] H. J. P. V. Vera, «Estabilización de suelos con ceniza de cascaa de arroz para su uso como subrasante en el departamento de Lambayeque,» Chiclayo, 2015.
- [14] M. A. C. Calderón, «Estabilización ionica de suelos con terrasil en los cotnratos de mantenimiento y conservación vial,» Lima - Perú , 2015.

- [15] Thenoux y San Juan, Chile,, 2000.
- [16] C. Fernandez I, Mejoramiento y Estabilización de Suelos, Mexico: Limusa Wiley, 1982.
- [17] optimasoil, «Terrasil,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.optimasoil.com/index.php/productos/terrasil..>
- [18] Estabilización de Suelos by Optimasoil, «Descripción y ventajas , producto Terrasil,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.estabilizaciondesuelos.com/index.php/descripcion>.
- [19] RNE E.050, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima- Peru: Grupo Editorial Megabyte, 2018.
- [20] J. E. (. Bowles, Propiedades Geofísicas de los Suelos, Mexico: Me.Graw Hill Mexico, 1982.
- [21] L. Chang, California Bearing Ratio. Centro Peruano Japones Congreso CISHID., Lima, 2007.
- [22] Real Academia Española, «Dle.Rae.Es,» 2018. [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/?id=P6wq5dW>.
- [23] SENAMHI, «Tiempo y calidad del aire,» 15 enero 2019. [En línea]. Available: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=calidad-del-aire>.
- [24] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, «Requisitos para las Operaciones de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia.,» Lima, Peru, 2015.
- [25] L. P. Diego Wilfredo, *USO DE CUATRO MÉTODOS TOPOGRÁFICOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS CON EL OBJETO DE EVALUAR LA PRECISIÓN Y COSTOS DE CADA UNO. CASO REAL TALUDES DE LA VÍA E35 COLIBRÍ – PIFO, SECTOR KM 20 – KM 24*, Quito, Ecuador, 2018.
- [26] A. M. Ruiz Armenteros, J. L. García Balboa y J. . L. Mesa Mingorance, «ERROR, INCERTIDUMBRE, PRECISIÓN Y EXACTITUD,» *CICUM*, pp. 1-8, 2010.
- [27] J. Mensoza Dueñas, Topografía Técnicas Modernas, 2008 ed., Lima, 2008.
- [28] J. A. Sánchez Sobrino, «Introduccion a la Fotogrametria,» España, 2007.
- [29] ASPRS, «Sociedad Americana de Fotogrametría y telecomunicaciones,» [En línea]. Available: <https://www.asprs.org/>.
- [30] H. Bonneval, Photogrammétrie générale, Primera Edición ed., Francia: Eyrolles, 1972.

- [31] E. Quirós Rosado, «Introducción a la Fotogrametría y Cartografía aplicada a la Ingeniería Civil,» C/Calderos, Cáceres, 2014.
- [32] CHICLAYO DRONES, *Fotogrametría*, Chiclayo, 2019.
- [33] A. Bannister, S. Raymond y R. Baker, Técnicas modernas de Topografía, vol. Séptima Edición, Alfaomega, 2002.
- [34] J. G. CORREDOR DAZA, «IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS DE ELEVACIÓN OBTENIDOS MEDIANTE,» Bogotá, Colombia, 2015.
- [35] V. Elsado, «UNITEC,» 27 Junio 2018. [En línea]. Available: <https://blogs.unitec.mx/vida-universitaria/increibles-inventos-de-la-ingenieria-del-ultimo-siglo>.
- [36] Instituto de la Construcción y gerencia, Carreteras, Séptima Edición ed., ICG, 2015.
- [37] I. J. Sanchez Vargas, «DETERMINAR EL GRADO DE CONFIABILIDAD DEL,» Chimbote, Perú, 2017.
- [38] ELDRONE, «Historia de los Drones,» 29 05 2015. [En línea]. Available: <http://eldrone.es/historia-de-los-drones/>.
- [39] GeoBit Consulting SL, «Agisoft PhotoScan,» [En línea]. Available: <https://www.agisoft.es/products/agisoft-photoscan/>.
- [40] AUTODESK, «AutoCAD,» 2019.
- [41] AUTODESK, «CIVIL 3D,» 2019.
- [42] R. CLAROS ZELAYA, A. GUEVARA AGUILAR y . N. PACAS CRUZ, «APLICACIÓN DE FOTOGAMETRÍA AÉREA EN LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS MEDIANTE EL USO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS,» EL SALVADOR, 2016.
- [43] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma C.E .010 Norma Técnica de edificación C.E. 010 Pavimentos Urbanos., Lima: Megabyte Grupo Editorial, 2010.
- [44] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG – 2018), Lima, 2018.
- [45] G. B. Gordon Keller y M. Aldana, Caminos Rurales con Impactos Mínimos. Un manual de capacitación con énfasis sobre planificación ambiental, drenajes , estabilización de taludes y control, 1995.
- [46] G. D. E. y. C. E. Potes, «Estructura del Suelo y Granulometría,» Manizales, 2002.
- [47] M. Braja, Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Mexico, 2012.

- [48] F. O. Bustamante, Estructuración de Vías Terrestres, C.V.México: Compañía Editorial Continental, S.A, 2004.
- [49] R. Rodas, Carreteras. calles y aeropistas: Principios generales de la mecánica de suelos aplicados a la pavimentación y métodos para el cálculo de pavimentación flexibles, Buenos Aires: Buenos Aires, 1976.
- [50] M. Vasquez Concha, «Pavimentos no tradicionales para carreteras de selva baja con bajo volumen de tránsito, aplicación: Carretera Contamana- Agua Calientes, Loreto",» Lima, 2010.
- [51] M. Torrente Baleato y L. Sagues Amorena, Estabilización de suelos: Suelos - Cemento, Barcelona: Técnicos Asociado, 1974.
- [52] Instituto Nacional de Defensa Civil , «Mapa de Peligros de San Jose,» San José, 2003.
- [53] Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG – 2018). RD Nº 03-2018-MTC/14 (30.01.2018), Lima: Megabyte Grupo Editorial, 2018.
- [54] INDECI, «INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL,» 28 DICIEMBRE 2019. [En línea]. Available: <https://www.indeci.gob.pe/>.

## Anexos

## ANEXO 1: DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

Carta presentada a la Municipalidad de San José

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

San José, 30 de Abril del 2019

CARTA N° 01-2019

**Sr. Agustín Sánchez Cobeñas**  
**Alcalde Distrital de San José**  
**Presente. -**

Atención : Ing. Julio Manuel Flores Mino  
 Jefe de DIDUR

Asunto : Solicita Autorización para Elaboración del Estudio Investigativo, para Proyecto de Tesis en el Distrito de San José.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JOSÉ	
RECIBIDO - MESA DE PARTES	
N° DE REGISTRO: 1234	FECHA: 30.04.2019
	10:46
	N° DE FOLIOS: 01

REFERENCIA: a) PROYECTO: "ESTABILIZACIÓN DE LA CAPA DE RODADURA EN LA VÍA CARROZABLE TURÍSTICA TRAMO GALLITO- BODEGONES-HUACA CHOTUNA, DISTRITO DE SAN JOSE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE CON ADICIÓN COMPARATIVA DE SUELOS CEMENTO Y/O ADITIVOS QUÍMICOS".

Por medio de la presente Yo, Deyvis Nixon Santamaria Rivas identificado con DNI N°72740080, natural de Lambayeque, con domicilio en Calle Naylamp MzE Lote 01, estudiante del octavo ciclo de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de la Escuela de Ingeniería Civil Ambiental, le saludo cordialmente, y en atención al asunto de la referencia, solicitarle su autorización, para poder realizar mi trabajo de Investigación y sustentación de Tesis denominada, "Estabilización de la capa de rodadura en la vía carrozable turística tramo gallito- bodegones- huaca chotuna, distrito de san José, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque con adición comparativa de suelos cemento y aditivos químicos", ubicada en el Caserío de Gallito hasta el mirador de la Huaca Chotuna del Distrito de San José, Provincia y Departamento de Lambayeque,

Agradeciendo de antemano su apoyo, el cual dará viabilidad al mejoramiento de la vía propuesta para la población vulnerable del ámbito del Proyecto, que coadyuvará en beneficio tanto de mi persona como la de su exitosa gestión representativa, me despido.

Atentamente,



Deyvis N. Santamaria Rivas

DNI: 72740080

Respuesta de la Municipalidad autorizando Proyecto de Tesis



## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JOSÉ

Provincia y Departamento de Lambayeque

ELEVADO A DISTRITO EL 02 DE ENERO DE 1857

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA, DESARROLLO URBANO Y RURAL  
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

### CONSTANCIA

El que suscribe: Jefe de la División de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Rural - DIDUR, de la Municipalidad Distrital de San José debidamente representado por el Ing. Julio Manuel Flores Mino;

#### HACE CONSTATAR:

Que, el distrito de San José, no cuenta con Estudios de proyectos de Tesis, el cual se da la viabilidad para el mejoramiento de la carretera Tramo Gallito- Bodegones- Huaca Chotuna, el cual se encuentra en malas condiciones, dificultando su transitabilidad, por lo que el área de la DIDUR concede dicha constancia para la autorización de dicha formulación del respectivo estudio, como tema de investigación de tesis denominado: "Estabilización de la capa de rodadura en la vía carrozable turística tramo gallito- bodegones- huaca chotuna, distrito de san José, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque con adición comparativa de suelos cemento y aditivos químicos", el que permitirá contar con un estudio más amplio y útil ,para que este distrito.

Por lo que se expide la constancia a solicitud del interesado, Deyvis Nixon Santamaría Rivas, para los fines que estime conveniente.

02 de Mayo del 2019

Atentamente



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JOSÉ

Ing. Julio Manuel Flores Mino  
JEFE DE DIDUR

Cc  
Archivo

"Cuña de Grandes Pescadores, Artesanas y Constructores Navales"

📍 Calle Fco. Bolognesi N°259 ✉ municipalidad@munisanjose.gob.pe 🌐 www.munisanjose.gob.pe

## ANEXO 2. TABLAS

Tabla 51 Mapa de Peligros de San José Agosto, 2003.

**CALCULO DE CAUDALES MÁXIMOS PARA PRECIPITACIONES DE LA CIUDAD DE**  
**SAN JOSÉ**  
**ESTACION REQUE**

ESTACION: REQUE / CO - 332 / DRE - 02

LAT : 06°53' S Dpto. Lambayeque

PARAMETRO: PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

LONG: 79°51' W Prov. Chiclayo

ALT : 21

Dist. REQUE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUA L
1965							3	0	2	2	4	5	6
1966	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1967	5	2	2	0	6	0	3	2	0	0	0	0	6
1968	5	2	2	0	6	0	3	2	0	0	0	0	6
1969	1	2	5	2	0	0	1	0	0	0	1	2	3
1970	1	1	4	4	3	1	2	2	1	2	3	3	4
1971	1	2	24	5	0	2	0	0	2	3	1	1	24
1972	2	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
1973	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1974	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1975	4	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
1976	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1977	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1978	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1979	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
1983	48	11	56	8	6	5	0	0	0	0	0	0	56
1984	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	1	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7
1987	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1988	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4
1989	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	7	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
1994	2	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	1	8
1995	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
1996	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4	0	0	4
1997	0	7	0	4	0	0	0	0	0	7	40	0	40
1998	20	112	97	5	0	0	0	0	0	0	0	0	112
1999	0	10	0	10	0	0	0	0	0	1	0	3	10
2000	0	0	3	9	4	0	0	0	0	0	0	0	9
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUA L
Media	2.91	4.94	6.74	1.65	0.68	0.23	0.25	0.17	0.2	0.72	0.53	1.8	10.1
Max	48	112	97	10	6	5	3	2	2	10	7	40	112
Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desv. Est	8.62	18.83	18.96	2.78	1.67	0.91	0.76	0.56	0.53	1.89	1.42	6.77	20.69
Seizo	4.68	5.73	4.03	1.86	2.5	4.73	3.11	3.15	2.69	3.8	3.43	5.6	4.01

35

Fuente: INDECI – PUND- PER/02/051 San José,

Tabla 52 Gestión participativa comunal y su impacto en el desarrollo humano y de los ecosistemas. Comunidad Campesina San José Lambayeque – Perú (CESS: Conquista del desierto por los campesinos, 2011).

**Producción de leche por familia**

Número de vacas / promedio/familia	Producción/vaca/día	Producción/día	Precio/litro	Ingreso /soles/día	Ingreso total/mensual ( 30 días )
08	Promedio: 15 litros	120 litros	1.02 soles	S/. 122.4	S/. 3,672
	Producción mínima: 6 litros	78 litros	1.02	79.6	2,387
	Producción máxima: 25 litros	200 litros	1.02	204	S/.6,120

CESS: encuesta 2012.

Fuente: Aguas Tratadas

Tabla 53 Encuesta para Recolección de Datos.

**ENCUESTA PARA JEFES FAMILIA CERCANOS AL PROYECTO:  
ESTABILIZACIÓN DE LA CAPA DE RODADURA CON ADICIÓN DE SUELO  
CEMENTO O ADITIVO QUÍMICO EN LA VÍA TURÍSTICA TRAMO – GALLITO –  
BODEGONES-HUACA CHOTUNA**

Señor, buenos días/tardes mi nombre es Deyvis Nixon Santamaría Rivas con DNI 77740089 soy estudiante-tesista de ingeniería Civil de USAT, estoy realizando una entrevista a los pobladores del sector cercano a la Huaca Chotuna – Hasta Gallito, la información que usted proporcione será confidencial y de mucha utilidad para el desarrollo de planes de desarrollo en la comunidad que coadyuvará en beneficio de mi persona para el desarrollo de tesis como la de un estudio Ingenieril importante para su comunidad ya que dará viabilidad al mejoramiento de la vía propuesta, aumentando así el servicio de transitabilidad y la calidad de vida de la población del área de influencia.

Departamento	Provincia	Distrito	Centro Poblado/ Anexo	Encuesta N°

**SECCIÓN A: INFORMACIÓN GENERAL**

A1. Por favor dígame el nombre de todas las personas que viven habitualmente y comparten sus comidas en su hogar incluyéndose a usted. No cuente personas que claramente tienen un hogar diferente al suyo; le consultaré la relación que tienen estas personas con usted, su sexo, su edad, y el nivel de estudios más alto alcanzado (o el que está cursando actualmente). Empecemos con usted mismo/a. ( Marque escriba el código que corresponde)

Persona	a. Nombres y Apellidos	b. Relación	c. Sexo	d. Edad	e. Nivel de estudio	Estado civil	f. ¿Trabaja?	A2. ¿Quién es jefe de hogar?
P1	DNI JEFE .....							
P2								
P3								
P4								
P5								
P6								
P7								
P8								
P9								
P10								

**A3. Entonces, incluyendo usted ¿Cuántas personas viven en su hogar? (Revise los nombres de la A1 para asegurarse de que no se haya dejado fuera a algún miembro del hogar):** .....

ENCUESTADOR: JORGE DE SÁNCHEZ

**Fuente: Municipalidad Distrital de San José.**

Tabla 54 Encuesta para Recolección de Datos.

**SECCIÓN B: INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA**

**B1. Quisiera hacerle algunas preguntas sobre los cultivos de su hogar en el último año. Por favor piense en los TRES cultivos PRINCIPALES, que sean PARA VENDER ... es decir, no los que son para consumo propio.**

<p>f. ¿Cuáles fueron las ganancias totales en su hogar de la venta de ... (producto)... en el último año?</p>			(\$) (S/.)
			(\$) (S/.)
			(\$) (S/.)
<p>e. Durante el mes pasado o el último mes que trabajó con el cultivo, ¿cuántos jornales (días) pasaron otros miembros de su hogar o personas contratadas en el cultivo de ... (producto)...?</p>	Jornales		Jornales
	Jornales		Jornales
	Jornales		Jornales
<p>d. Durante el mes pasado o el último mes que trabajó con el cultivo, ¿cuántos jornales (días) pasó USTED en su cultivo de ... (producto)...? Incluya preparación del campo, siembra, riego, poda, abonamiento, deshierbe, cosecha, transporte, y otros cuidados.</p>	Fines	Período	Jornales
			Jornales
			Jornales
<p>c. ¿Cuántos años de experiencia tiene con el cultivo de ... (producto)...? No tomar en cuenta los años que no ha cultivado el producto, si se hubiese dado un receso (en caso de meses escribido)</p>	Años		Años
	Años		Años
	Años		Años
<p>b. ¿Cuántas hectáreas le dedicó su hogar al cultivo de ... (producto)... durante la última campaña? Para cada cultivo, incluya las hectáreas de todos los miembros del hogar en una sola línea.</p>	Ha		Ha
	Ha		Ha
	Ha		Ha
<p>a. ¿Cuáles son estos cultivos?</p>			

**B2. En general, ¿cuántas horas al día trabaja en su chacra?:** .....

**B5. ¿En el último año ha recibido...?**

	Cuánto	Periodicidad
		1. Diario 2. Semanal 3. Mensual 4. Anual
Dinero o bienes de algún familiar que vive en el extranjero	Si No	
Dinero o bienes de algún familiar que vive en el país	Si No	
Gratificaciones, bonificaciones	Si No	
Pensión de jubilación, cesantía	Si No	
Otros ingresos, alquileres, intereses	Si No	

**B3. Aparte del ingreso de sus cultivos, hay personas que tienen ingresos de otras fuentes.**

<p>a. Usted, ¿ha tenido ingresos de (fuente de ingreso)... en el último año? Puede marcar más de uno.</p>	S	N	<p>b. En el último año ¿cuántos fueron los ingresos de esta actividad?</p>
	I	O	
Ganadería			soles
Negocio o comercio propio o alquiler de (activos a otras personas)			soles
Trabajo para personas o empresas fuera del hogar (peón, jornalero, empleado o trabajo asalariado)			soles
Otro(especifique)			soles
<p>c. A parte de usted, en su hogar, ¿hay alguien que haya tenido ingresos de ... (fuente de ingreso)... en el último año? Puede marcar más de uno.</p>	S	N	<p>b. En el último año, ¿cuántos fueron los ingresos por esta actividad?</p>
	I	O	
Ganadería			soles
Negocio o comercio propio o alquiler de (activos a otras personas)			soles
Trabajo para personas o empresas fuera del hogar (peón, jornalero, empleado o trabajo asalariado)			soles
Otro (especifique)			soles

**B4 a. ¿En qué mes o meses del año que produjo, obtiene más ingresos generalmente? :** .....

*Si le cuesta responder, tomar de referencia el último año*

**B5. a. De sus ingresos del año pasado, generados en la última campaña: ¿pudo ahorrar una parte de ellos?**  
Si ( ) No ( )

**b. ¿Tiene ahorros en alguna institución financiera?**  
Si ( ) No ( )

**c. ¿Alguna vez ha pedido un préstamo a alguna entidad financiera?** Si ( ) No ( )

**d. Estaría dispuesto a solicitarlo?** Si ( ) No ( )

**e. Usted o alguien de su familia tiene interés en ...**

<p>A. Obtener un préstamo para</p>	<p>1. Crédito agrícola ( ) para comprar:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
	<p>2. Negocio ( )</p> <p>3. Compra de vehículos menores ( )</p> <p>4. Compra de vivienda ( )</p> <p>5. Consumo ( )</p> <p>6. Refacción de vivienda ( )</p> <p>7. Educación ( )</p> <p>8. Otros: .....</p>
<p>B. Adquirir un seguro privado para/ contra</p>	<p>1. Salud ( )</p> <p>2. De Vida ( )</p> <p>3. Educación ( )</p> <p>4. Contra Accidentes ( )</p> <p>5. Contra Siniestros ( )</p> <p>6. Otros: .....</p>
	<p>C. Abrir una cuenta de ahorros en</p> <p>1. Soles ( )      2. Dólares ( )</p>

*Ing. Julio Manuel Flores Miró  
Jefe del equipo*

Fuente: Municipalidad Distrital de San José.

Tabla 55 Encuesta para Recolección de Datos.

**SECCIÓN C: SOBRE EL PROYECTO CARRETERA**

C3 a. ¿Cómo calificaría el mejoramiento de la carretera (Gallito – Bodegones- Huaca Chotuna) en el ámbito de su comunidad?  
Muy Buena ( ) Buena ( ) Regular ( ) Mala ( ) Muy Mala ( )

b. ¿Cree que progresaría su entorno familiar con el mejoramiento de la carretera? Si( ) No ( )

c. En qué aspectos mejorará a su familia el mejoramiento de la carretera (Gallito – Bodegones – Huaca Chotuna)  
.....  
.....

C4. En los últimos 5 años alguien de la familia realizó Emigración o salió del centro poblado/ anexo: Si( ) No ( )  
En caso de SI – fue Dentro de la ciudad ( ) Interior País ( ) Extranjero ( )

C5. Usted cree oportunidades están en la zona urbana (apreciación de migración) Si( ) No ( )

C6. Cuál es la principal problemática de la zona  
.....  
.....

C8. ¿Cómo calificaría la vía carrozable actual frente a las lluvias?  
Muy Buena ( ) Buena ( ) Regular ( ) Mala ( ) Muy Mala ( )

C9. ¿Cómo ve usted que afecta la salinidad del suelo a la vía carrozable?  
Muy Buena ( ) Buena ( ) Regular ( ) Mala ( ) Muy Mala ( )

C10. ¿un proyecto de mejoramiento en la vía carrozable ayudará a una buena transitabilidad en el área de influencia? Si( ) No ( )

C11. ¿Un proyecto de mejoramiento en la vía carrozable ayudará a la calidad de vida de las personas en área de influencia?  
Si( ) No ( )

C11. ¿Se traslada con dificultad al centro de salud más cercano? Si( ) No ( )

C12. En el caso de que haya menores en casa que estudien ¿Se traslada con dificultad al centro de estudios respectivo o más cercano? Si ( ) No ( )

C13 ¿Porque cree usted que la Municipalidad de san José, no invierte en el mejoramiento de la vía carrozable Tramo Gallito- Bodegones- Huaca Chotuna? (a)Presupuesto demasiado elevado (b) Falta de organización comunal (c) No hay prioridad por ser zona rural por parte de la municipalidad (d)otro

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ  
Ing. Julio Manuel Flores Mino  
JEFE DE DIDUR

Fuente: Propia.

Tabla 56 Ficha Técnica de Aditivo Terrasil.

				<b>ADITIVO</b> ESTABILIZADOR QUÍMICO															
<h2>FICHA TÉCNICA</h2> <h3>Definición</h3> <p>TERRASIL es un aditivo para suelos de última generación, formado al 100% por organosilanos, capaz de repeler el agua, eliminar el hinchamiento y la absorción de suelos. Es, por tanto, un agente impermeabilizante de suelos, que aporta ventajas adicionales a la estabilización tradicional de suelos.</p>			<h3>Aplicación del sistema</h3> 																
<h3>Características físicas</h3> <table border="1"> <tr> <td>Forma</td> <td>Líquida</td> </tr> <tr> <td>Color</td> <td>Rojizo pálido</td> </tr> <tr> <td>Punto de inflamación</td> <td>&gt; 90 °C (recipiente cerrado)</td> </tr> <tr> <td>Punto de ebullición</td> <td>200°C</td> </tr> <tr> <td>Propiedades Explosiva</td> <td>No Explosivo</td> </tr> <tr> <td>Densidad</td> <td>1,04 g/ml</td> </tr> <tr> <td>Viscosidad(25°C)</td> <td>100-500 cps</td> </tr> </table> <p><i>NOTA: Las características son típicas. Estas pueden variar sin que se vea afectado el desempeño del producto.</i></p>			Forma	Líquida	Color	Rojizo pálido	Punto de inflamación	> 90 °C (recipiente cerrado)	Punto de ebullición	200°C	Propiedades Explosiva	No Explosivo	Densidad	1,04 g/ml	Viscosidad(25°C)	100-500 cps	<h3>Pasos a seguir:</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mezcla de TerraSil para impermeabilización de suelo existente. (Siempre que sea posible y se vaya a realizar una recarga u aportación de material)</li> <li>2. Compactación del terreno existente</li> <li>3. Riego de la solución 1:300. 3 litros/m<sup>2</sup> en dos fases. RIEGO-SECAO-RIEGO</li> <li>4. Comprobar Impermeabilidad.</li> <li>5. Comprobación de datos de humedad y características del material a estabilizar</li> <li>6. Mezcla de TerraSil en el agua necesaria para alcanzar la humedad óptima de compactación.</li> <li>7. Colocación del material sobre el suelo existente impermeabilizado, si se aporta material o se realiza recarga.</li> <li>8. Escarificado o reciclado en función de la maquinaria a emplear.</li> <li>9. Aplicación de la mezcla de agua + TerraSil.</li> <li>10. Mezclado con el material a estabilizar.</li> <li>11. Nivelación, bombeos y pendientes.</li> <li>12. Compactado de la longada estabilizada.</li> <li>13. Refinado del material.</li> <li>14. Compactado al 100%.</li> <li>15. Riego de sellado 1:300 de TerraSil.</li> <li>16. Comprobación de Impermeabilidad.</li> </ol>		
Forma	Líquida																		
Color	Rojizo pálido																		
Punto de inflamación	> 90 °C (recipiente cerrado)																		
Punto de ebullición	200°C																		
Propiedades Explosiva	No Explosivo																		
Densidad	1,04 g/ml																		
Viscosidad(25°C)	100-500 cps																		
<h3>Dosificación Mezclada</h3> <table border="1"> <tr> <th>Agua</th> <th>TerraSil</th> </tr> <tr> <td>Necesaria para alcanzar el óptimo de compactación</td> <td>0,2-2 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> </table> <p>Aplicar en el procedimiento mezclado con el material a estabilizar y en disolución con el agua óptima para alcanzar la densidad máxima.</p> <p>Estas son dosificaciones recomendadas. La solución definitiva se obtiene de los ensayos de laboratorio realizados a cada tipo de material, evaluando el coste-beneficio en cada proyecto.</p>			Agua	TerraSil	Necesaria para alcanzar el óptimo de compactación	0,2-2 kg/m <sup>3</sup>													
Agua	TerraSil																		
Necesaria para alcanzar el óptimo de compactación	0,2-2 kg/m <sup>3</sup>																		
<h3>Dosificación Riegos</h3> <table border="1"> <tr> <th>Agua</th> <th>TerraSil</th> <th>Dosificación</th> </tr> <tr> <td>300 litros</td> <td>1 kg</td> <td>0,01 Kg/m<sup>2</sup></td> </tr> </table> <p>Aplicar sobre la superficie compactada con 3 litro/m<sup>2</sup> de la disolución en dos fases</p> <p>Estas son dosificaciones recomendadas. La solución definitiva se obtiene de los ensayos de laboratorio realizados a cada tipo de material, evaluando el coste-beneficio en cada proyecto.</p>			Agua	TerraSil	Dosificación	300 litros	1 kg	0,01 Kg/m <sup>2</sup>											
Agua	TerraSil	Dosificación																	
300 litros	1 kg	0,01 Kg/m <sup>2</sup>																	
		Av. Parque de las leyendas N° 210 Of. 802 Urb. Pando-San Miguel (51-1) 320 3787 (51) 971354248 E achavez@brem.com.pe www.brem.com.pe		2015-FTP-02-TER-v03															

Fuente: BREM. SAC Environmental Solutions.

## Beneficios

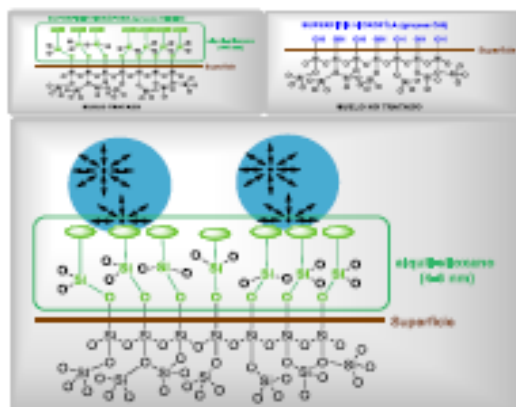
1. El suelo tratado consigue características hidrófobas de forma permanente.
2. El suelo mantiene la transpiración (expulsa el agua en forma de vapor).
3. Reduce el índice de plasticidad de los suelos.
4. Se aumentan los valores de CBR.
5. El Hinchamiento se reduce.
6. Mejora el Módulo Resiliente.
7. Se mejoran los datos de densidad y compactación en obra.
8. Es posible reducir el consumo de agua necesaria para la compactación del material.

## Modo de Acción

TerraSil es un aditivo modificador de suelos compuesto al 100% por organosilanos, soluble en agua, estable al calor y la radiación ultravioleta. Su principal acción, por tanto, consiste en la Impermeabilización de suelos y subsuelos.

Posee grupos silanol, que reaccionan con los silicatos presentes en el suelo, transformando su superficie y confiriéndoles propiedades hidrófobas permanentes.

Así, el suelo repelerá las moléculas de agua, Impermeabilizándolo y evitando los problemas derivados de la presencia de la misma.



Repulsión de las gotas de agua sobre la superficie por interacciones desfavorables polar-apolar.

Debido a la inexistencia de grupos polares en la superficie de los suelos, las gotas de agua no sufren ruptura en sus moléculas constitutivas, al no formarse los enlaces de hidrógeno necesarios para ello. De esta manera, las repulsiones de tipo sustancia polar-sustancia apolar originan que se mantenga la tensión superficial en las gotas de agua, permaneciendo sobre la superficie del suelo.



Aspecto de gotas de agua depositadas sobre suelos tratados con TerraSil. Como se puede observar, la repulsión de la gota es total.

## Presentación

La presentación de los productos se realiza en bidones de 20 kg.

## Exposición a la humedad

El producto es reactivo a la humedad. La exposición excesiva a la humedad puede conducir a un aumento de la viscosidad y gelificación.

## Almacenamiento

Almacenar en lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en lugar seco y bien ventilado. Mantener alejado de cualquier material oxidante, inflamable, percloratos, ácido crómico o ácido nítrico.

## Estabilidad del producto mezclado

No almacenar el producto después de la dilución en agua.

## Beneficios

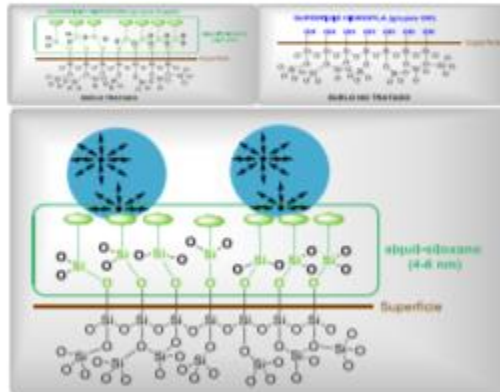
1. El suelo tratado consigue características hidrófobas de forma permanente.
2. El suelo mantiene la transpiración (expulsa el agua en forma de vapor).
3. Reduce el índice de plasticidad de los suelos.
4. Se aumentan los valores de CBR.
5. El Hinchamiento se reduce.
6. Mejora el Módulo Resiliente.
7. Se mejoran los datos de densidad y compactación en obra.
8. Es posible reducir el consumo de agua necesaria para la compactación del material.

## Modo de Acción

Terrasil es un aditivo modificador de suelos compuesto al 100% por organosilanos, soluble en agua, estable al calor y la radiación ultravioleta. Su principal acción, por tanto, consiste en la impermeabilización de suelos y subsuelos.

Posee grupos silanol, que reaccionan con los silicatos presentes en el suelo, transformando su superficie y confiriéndoles propiedades hidrófobas permanentes.

Así, el suelo repelerá las moléculas de agua, impermeabilizándolo y evitando los problemas derivados de la presencia de la misma.



*Repulsión de las gotas de agua sobre la superficie por interacciones desfavorables polar-apolar.*

Debido a la inexistencia de grupos polares en la superficie de los suelos, las gotas de agua no sufren ruptura en sus moléculas constitutivas, al no formarse los enlaces de hidrógeno necesarios para ello. De esta manera, las repulsiones de tipo sustancia polar-sustancia apolar originan que se mantenga la tensión superficial en las gotas de agua, permaneciendo sobre la superficie del suelo.



*Aspecto de gotas de agua depositadas sobre suelos tratados con TerraSil. Como se puede observar, la repelencia de la gota es total.*

## Presentación

La presentación de los productos se realiza en bidones de 20 kg.

## Exposición a la humedad

El producto es reactivo a la humedad. La exposición excesiva a la humedad puede conducir a un aumento de la viscosidad y gelificación.

## Almacenamiento

Almacenar en lugar fresco. Conservar el envase herméticamente cerrado en lugar seco y bien ventilado. Mantener alejado de cualquier material oxidante, inflamable, percloratos, ácido crómico o ácido nítrico.

## Estabilidad del producto mezclado

No almacenar el producto después de la dilución en agua.

## Comprobación del agua y del Terrasil.

Antes de comenzar es necesario comprobar la calidad del agua (TDS hasta 1.000 ppm). Si no requerimos de esta información, hacer una solución de 1 ml de Terrasil de Terrasil y 10 ml de agua para formar una solución transparente.

En caso de que la solución salga blanquecina no proceda a la aplicación y póngase en contacto con el representante de Zydex (Optimasol).



## Equipo necesario para la aplicación.

Camión cisterna o equipo de agua para hacer la solución.

Cisterna de agua con pulverizador (la cisterna debe estar limpia).

Fuente de Agua Portable (TDS hasta 1000 ppm).

Equipo de seguridad (cascos, chaleco de seguridad..)

## Preparación de la Solución.

Preparar una solución de agua con Terrasil.

Por ejemplo para riegos de impermeabilización se mezclara en la proporción 1 litro de Terrasil cada 300 litros de agua.

Se recomienda llenar el tanque o la cisterna con el agua necesaria y añadir posteriormente la cantidad de Terrasil previamente calculada.

Mezclar con movimiento previo a su aplicación.

## Comprobación de la impermeabilización

Antes de la aplicación comprobar la permeabilidad en una zona mediante el Test de RILEM.

Después del secado realizar el Test de RILEM en la superficie tratada, y observar reducción en la tasa de percolación frente a la primera prueba.

### Test de Rilem

Limpie la superficie

Fijar la arcilla alrededor del tubo RILEM, colocar en superficie de la carretera y presione la arcilla fuertemente

Llenar de agua el tubo RILEM con cuentagotas hasta el nivel. En el caso de aparición de burbujas de aire eliminar por gotero.

Inicie el cronómetro y registrar el tiempo que tarda en bajar el agua por debajo del nivel a partir de los 4 ml.

La duración del ensayo es de 20 minutos después del tratamiento aumentar la duración del ensayo RILEM 1 hora para simular condiciones fuertes lluvias

## Manipulación segura

Lavar exhaustivamente tras la manipulación.

Evítese el contacto con los ojos y la piel.

Los recipientes que se abren deben volverse a cerrar cuidadosamente y mantener en posición vertical para evitar pérdidas.

**NOTA 1:** En caso de contacto por cualquier vía proporcionar atención médica.

**NOTA 2:** La información y sugerencias son hechas con base en la experiencia e investigaciones realizadas, esto no implica una garantía ya que se recomienda que cada cliente realice las pruebas preliminares.


CONTACTE A SU ASESOR TÉCNICO COMERCIAL.  
CONSULTE LA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD.

Tabla 57 Ficha de Datos de Seguridad.

<b>Zydex<sup>®</sup></b>		Ficha de Seguridad-TERRASIL <sup>®</sup>
<b>Ficha de Datos de Seguridad</b>		
<b>De conformidad con el Reglamento OSHA y el Reglamento Europeo estándar</b>		
<b>1. Identificación de la sustancia y de la empresa</b>		
Nombre del producto:	TERRASIL <sup>®</sup> / TERRASIL <sup>®</sup>	
Compañía:	Zydex Industries	
	106, Kitty Hawk Dr., Morrisville, NC 27560 Phone +1 (919) 544 3131 USA	
<b>2. Composición/Información sobre los componentes</b>		
Organosilano IONICO:	65-70%	
Alcohol bencílico (CAS #100-51-6):	25-27 %	
Etilenglicol (CAS #107-21-1):	3-5%	
<b>3. Identificación de los peligros</b>		
<b><u>Clasificación de la sustancia o de la mezcla (HMIS)</u></b>		
Salud	1	
Flamabilidad	0	
Peligros físicos	1	
<b><u>Efectos potenciales sobre la salud</u></b>		
Ojos:	Puede causar irritación	
Cutáneo:	Puede causar irritación	
Inyección:	Puede causar molestia gastrointestinal	
Inhalación:	Puede causar irritación del sistema respiratorio	
		1

Fuente: BREM. SAC Environmental Solutions.

Tabla 58 Fichas de Datos de Seguridad.

	
Ficha de Seguridad-TERRASIL®	
<b>4. Primeros auxilios</b>	
<p>La persona debe retirarse de la fuente de exposición. Consultar a un especialista, mostrar la ficha de seguridad.</p> <p>En caso de contacto con la piel o la ropa: Quitar la ropa, eliminar lavando con agua el área afectada durante al menos 10-15 minutos. Consultar a un especialista.</p> <p>En caso de contacto con los ojos: Quitar las lentes de contacto. Lávese a fondo con agua tibia abundante durante al menos 10-15 minutos y consulte al especialista.</p> <p>En caso de inhalación: Consultar al especialista.</p>	
<b>5. Medidas de lucha contra incendios</b>	
<p>Punto de inflamación &gt; 90 °C (167 °F)</p> <p>Temperatura de autoignición: 399 °C (750 °F)</p> <p>Medios de extinción:</p>	
<b>Información general</b>	<p>El producto es soluble en agua. Los contenedores pueden generar presión si se exponen al calor y/o llamas. Utilizar equipo de respiración autónomo para la lucha contra el fuego (aprobado por la MSHA/NIOSH o equivalente), y vestimenta apropiada. Los vapores pueden difundir hasta una fuente de ignición e incendiarse de nuevo. Se quemará si hay un fuego cercano. Los líquidos inflamables pueden provocar vapores que formen mezclas explosivas a temperaturas superiores al punto de inflamación. Utilizar agua pulverizada para mantener los contenedores expuestos al fuego frescos. Los contenedores pueden explotar en contacto con el fuego.</p>
<b>Medios de extinción</b>	<p>En caso de fuegos pequeños, utilizar polvo seco, dióxido de carbono, agua pulverizada o espuma resistente al alcohol. En caso de fuegos grandes, utilizar agua pulverizada o espuma resistente al alcohol. El agua pulverizada puede utilizarse para enfriar los contenedores cerrados.</p>
2	

# Zydex®

Ficha de Seguridad-TERRASIL®

## 6. Medidas en caso de vertido accidental

Precauciones relativas al medio ambiente	No dejar que el producto entre en el sistema de alcantarillado.
Métodos y material de contención y limpieza	Contener y recoger el derrame con un material absorbente y eliminarlo de acuerdo a las regulaciones locales y estatales. Limpiar con agua.
Precauciones personales, equipo de protección	Utilizar guantes y gafas de seguridad para el manejo del derrame.
Manipulación	Asegurar la manipulación en una zona bien ventilada.
Protección en caso de incendio	Retirar del calor y la fuente de ignición. Retirar de las chispas.

## 7. Manipulación y almacenamiento

Exposición a la humedad	El producto reacciona con la humedad y genera material polimérico.
Manipulación	Lavar exhaustivamente tras la manipulación. Utilizar únicamente en lugares bien ventilados. Usar equipamiento a prueba de chispas y explosiones. Evitar el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Los contenedores vacíos pueden retener residuos del producto y constituir peligro. Mantener los contenedores cerrados y alejados de las chispas, fuego o calor. Evitar la ingestión y/o inhalación. No presurizar, cortar, taladrar o exponer los contenedores vacíos al calor, chispas o llamas.
Almacenamiento	Mantener alejado del calor, chispas y llamas. Mantener alejado de fuentes de ignición. Almacenar en contenedores cerrados y mantener alejado de materiales oxidantes. Almacenar en un lugar bien ventilado y fresco, lejos de materiales incompatibles (como por ejemplo, materiales inflamables). No almacenar cerca de percloratos, peróxidos, ácido crómico o ácido nítrico.

# Zydex®

Ficha de Seguridad-TERRASIL\*

## 8. Controles de exposición/Protección individual

Controles técnicos apropiados: Utilizar materiales a prueba de explosión con ventilación. Los lugares de almacenamiento y manipulación deben estar equipados con lavabo de ojos y ducha de seguridad. Utilizar ventilación necesaria para mantener los valores de vapor en aire por debajo del límite permitido.

OSHA PELs: Etilenglicol: 1000 ppm TWA; 1900 mg/m<sup>3</sup>TWA

Equipo de protección personal

Protección de los ojos/cara	Utilizar gafas de seguridad aprobadas por el reglamento OSHA (29 cfr 1910.133) o estándares europeos (EN166)
Protección de la piel	Manipular con guantes adecuados para evitar el contacto con la piel.
Protección corporal	Llevar equipamiento de protección adecuado para evitar el contacto con la piel.
Protección respiratoria	Usar un respirador testado y aprobado bajo los estándares apropiados: OSHA 29 CFR 1910.134 y ANSI Z88.2 o EN 149 (EU).

## 9. Propiedades físicas y químicas

Estado	Líquido
Color	Rojizo pálido
Punto de inflamación	> 90 °C
Peligro de explosión	No explosivo
Densidad	1.04 g/MI
Solubilidad	Miscible con agua
pH	Disolución al 10%: neutra o ligeramente ácida
Viscosidad	100 – 500 cps a 25 °C

## 10. Estabilidad y reactividad

Estabilidad química	Estable en condiciones normales de presión y temperatura.
Condiciones que deben evitarse	Materiales incompatibles, fuentes de ignición, calor excesivo, oxidantes.
Materiales incompatibles	Oxidantes fuertes, ácidos y bases.
Productos de descomposición peligrosa	No se produce polimerización peligrosa

## 11. Información toxicológica

Efectos de sobre exposición: No disponible

Carcinogenia: No disponible

Neuro-toxicidad: No disponible

## 12. Información ecológica

Eco-toxicidad: información específica no disponible.

## 13. Consideraciones relativas a la eliminación

El departamento encargado de la eliminación de residuos deberá determinar si el producto químico desechado es considerado peligroso de acuerdo a los reglamentos locales y estatales. Además, dicho departamento debe actuar de acuerdo a dichos reglamentos, y asegurar el cumplimiento riguroso de los mismos.

## 14. Información relativa al transporte

El producto no constituye una sustancia peligrosa para el transporte nacional/internacional por vía terrestre, marítima o aérea.



Ficha de Seguridad-TERRASIL®

DOT Transporte terrestre	No aplica UN-No: 9003 Grupo de empaquetado: No regulado Nombre para distribución: Disolución en alcohol bencílico
IMDG-Transporte marítimo	No aplica UN-No: 9003 Grupo de empaquetado: No regulado Nombre para distribución: Disolución en alcohol bencílico
ICAO-TI/IATA-DGR- Transporte aéreo	No aplica UN-No: 9003 Grupo de empaquetado: no regulado Nombre para distribución: Disolución en alcohol bencílico

#### 15. Información reglamentaria

**EEUU: (TSCA):** Todos los componentes están incluidos en el inventario TSCA

**UE: (EINECS):** 263-413-7

#### 16. Información adicional

La información contenida arriba se considera correcta pero no pretende ser exhaustiva y deberá utilizarse únicamente de forma orientativa. La información contenida en este documento está basada en nuestro conocimiento actual, y es aplicable a las precauciones de seguridad apropiadas para el producto. No presenta ninguna garantía de las propiedades del producto. Cada usuario deberá revisar y aplicar las recomendaciones específicas y determinar su adecuación o no a las regulaciones y condiciones locales y estatales. *BREM ENVIRONMENTAL SOLUTIONS SAC* no responderá por ningún daño resultante de la manipulación o contacto con el producto indicado arriba.

Tabla 59 Resultados aproximados de Encuesta.

Variables de Encuesta.	Resultados de Encuesta
Producción de leche	300 soles semanales de ganancia
Área de cultivo	2 Hectáreas el 70% 7 hectáreas el 30 %
Tipo de Cultivo	Pobladores de área de influencia . Gramalote, alfalfa, pasto elefante
Ingreso Mensual	1200 soles
Mes de producción mayor	Mayo
¿Vía carrozable frente a lluvias?	Muy mala, carretera se hace barro restringe la transitabilidad de vehículos, perjudicando a los pobladores del área de influencia si, muy mala.
¿Afecta sí o no, cuanto es el grado de Afectación de salinidad Vía de carrozable?	Se hacen manchas blancas, perjudica neumáticos de vehículos cuando llueve. La salinidad perjudica sus viviendas.
Traslada con dificultad a centro de salud más cercano	Si, mal estado de la carretera, existiendo tramos donde golpea y se quedan los vehículos
Traslada con dificultad a centro de estudios más cercano	si, mal estado de la carretera, existiendo tramos donde golpea y se quedan los vehículos.
Calificación el mejoramiento de la carretera (Gallito – Bodegones – Huaca Chotuna)	Muy buena
Razones de que no haya inversión para incrementar el su población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presupuesto demasiado elevado</li> <li>• No hay prioridad por ser zona rural</li> </ul>

Fuente: Propia.

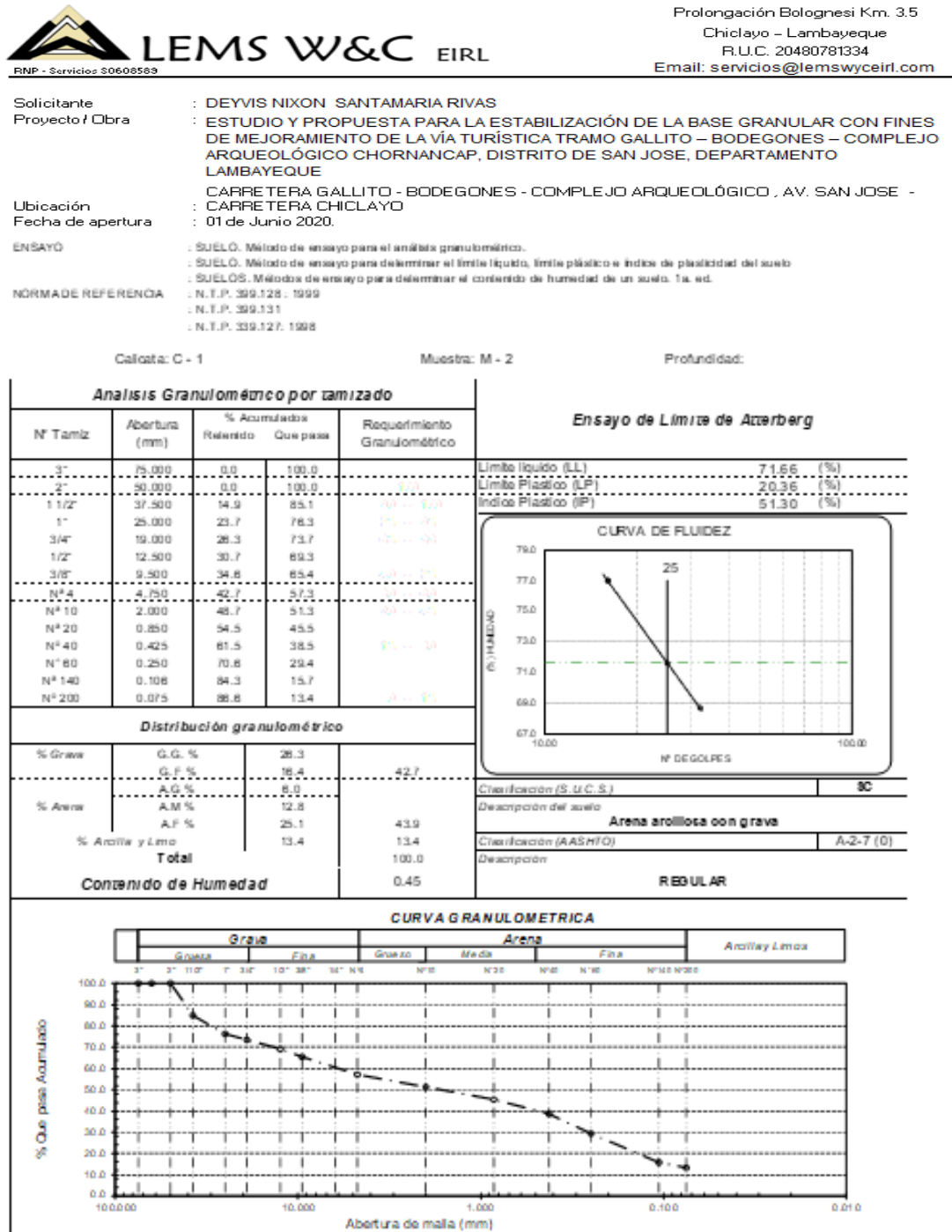
Tabla 60 Lambayeque: Perfil Sociodemográfica del distrito de San Jose – Provincia de Lambayeque.

CUADRO N° 11: POBLACIÓN CENSADA OCUPADA DE 14 Y MÁS AÑOS DE EDAD, POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, SEXO Y RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA					
Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y rama de actividad económica	Total	Grupos de edad			
		14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
<b>DISTRITO SAN JOSÉ</b>	<b>4 704</b>	<b>1 687</b>	<b>1 832</b>	<b>1 283</b>	<b>222</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1436	487	500	382	67
Explotación de minas y canteras	9	6	2	1	-
Industrias manufactureras	545	151	157	184	43
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	5	1	3	1	-
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	13	3	6	2	2
Construcción	302	108	120	68	6
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	804	243	271	240	50
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	64	26	15	20	3
Comercio al por mayor	61	24	16	20	1
Comercio al por menor	679	193	240	200	46
Transporte y almacenamiento	546	153	220	156	17
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	210	86	70	49	5
Información y comunicaciones	26	18	4	3	1
Actividades financieras y de seguros	13	9	1	3	-
Actividades inmobiliarias	1	-	1	-	-
Actividades profesionales, científicas y técnicas	108	57	31	17	3
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	103	36	41	19	7
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	145	74	35	30	6
Enseñanza	184	69	71	38	6
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	53	22	14	17	-
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	23	11	8	4	-
Otras actividades de servicios	111	32	39	33	7
Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares	67	21	28	15	2

Fuente. INEI Censo 2007 - 2018.

### ANEXO 3. ENSAYO DE GRANULOMETRÍA, HUMEDAD Y LÍMITES DE ATTERBERG

Ilustración 34 Ensayo Granulométrico, humedad y Límite de Atterberg C-1 / M1 – Subrasante



**Observaciones:**

- Muestreo, ensayo e identificación realizado por el solicitante.

El contenido de humedad se determinó por el método de placa y cucharilla.

**Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L**

Ilustración 35 Ensayo Granulométrico, humedad y Límite de Atterberg C-2 / M1 – Subrasante



**LEMS W&C EIRL**

RNP - Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5

Chiclayo - Lambayeque

R.U.C. 20480781334

Email: servicios@lemswceirl.com

Solicitante : DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
 Proyecto / Obra : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
 Ubicación : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
 Fecha de apertura : 01 de Junio 2020.

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para : SUELO. Método de ensayo para determinar el ensayo rápido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NÓRMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127 : 1998

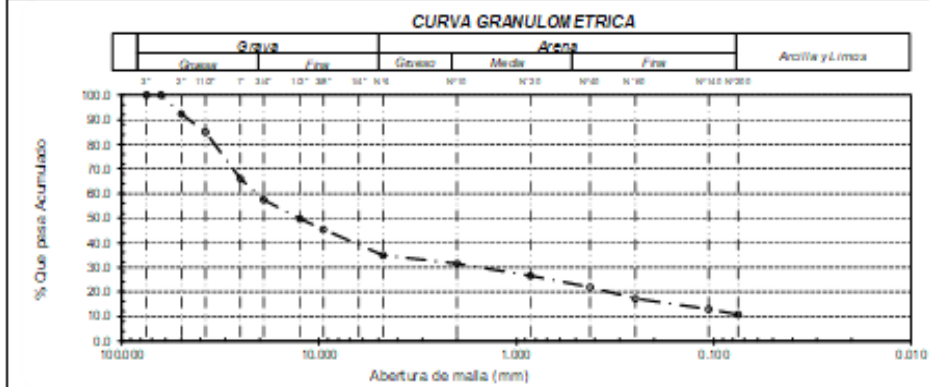
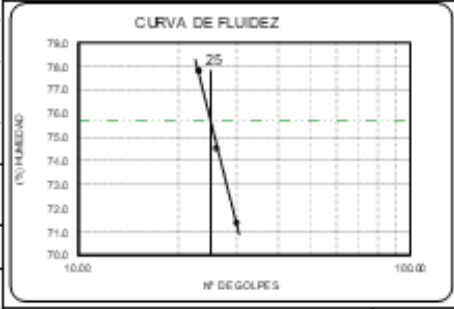
Calota: C - 2

Profundidad:

Análisis Granulométrico por tamizado				Ensayo de Límite de Atterberg	
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pase	Requerimiento Granulométrico	
3"	75.000	0.0	100.0		Límite líquido (LL) 75.71 (%)
2"	50.000	7.5	92.5	1/3	Límite Plástico (LP) 25.43 (%)
1 1/2"	37.500	15.1	84.9	2/3 - 1/3	Índice Plástico (IP) 50.27 (%)
1"	25.000	33.8	66.2	3/3 - 2/3	
3/4"	19.000	42.6	57.4	3/3 - 3/4	
1/2"	12.500	50.1	49.9		
3/8"	9.500	54.6	45.4		
N° 4	4.750	65.1	34.9	3/3 - 1/3	
N° 10	2.000	69.4	30.6	3/3 - 1/3	
N° 20	0.850	73.3	26.7		
N° 40	0.425	78.0	22.0	3/3 - 3/4	
N° 60	0.250	82.6	17.4		
N° 140	0.106	87.1	12.9		
N° 200	0.075	89.1	10.9	1/3 - 1/3	
Distribución granulométrica					
% Grava	G.G. %	42.6			
	G.F. %	22.5	85.1		
	A.G. %	3.3			
% Arena	A.M. %	9.6			
	A.F. %	11.1	24.0		
% Arcilla y Limo		10.9	10.9		
<b>Total</b>			100.0		
Contenido de Humedad				3.17	

Caracterización (S.U.C.S.)	GW-GC
Descripción del suelo	Grava bien graduada con arcilla y arena
Caracterización (AASHTO)	A-2-7 (0)
Descripción	REGULAR



Observaciones:  
 - Muestreo, ensayo e identificación realizado por el solicitante.  
 - <https://bit.ly/3u30000>

Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L

Ilustración 36 Ensayo Granulométrico, humedad y Límite de Atterberg C-3 / M1 – Subrasante



**LEMS W&C** E.I.R.L

RNP - Servicios S0608589

Prolongación Bolognesi Km. 3.5  
Chiclayo - Lambayeque  
R.U.C. 20480781334  
Email: servicios@lemswyc.eirl.com

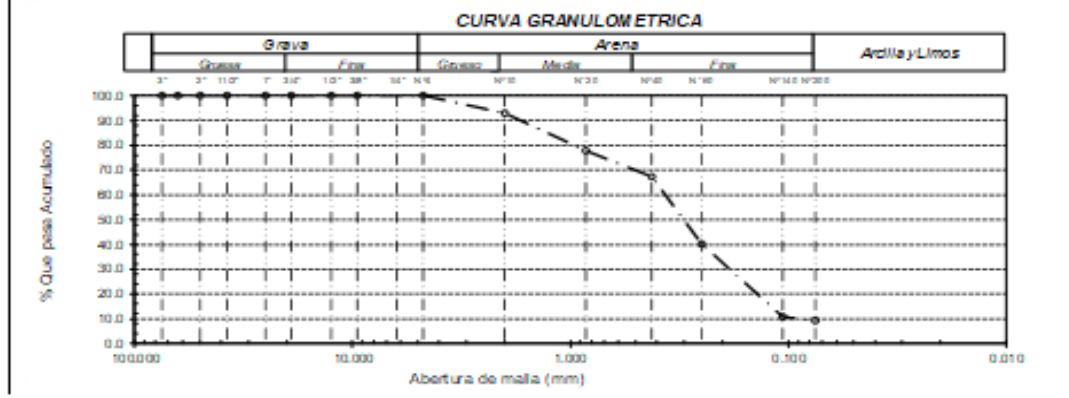
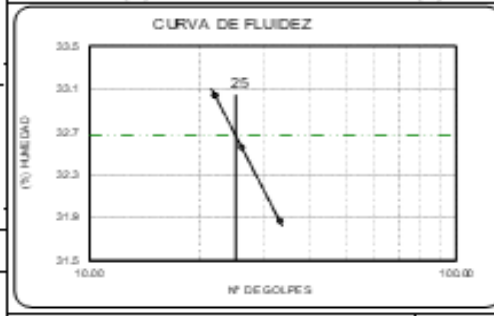
Solicitante : DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
 Proyecto / Obra : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
 Ubicación : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE -  
 Fecha de apertura : 01 de Junio 2020.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata: C - 3

Muestra: M - 1

Profundidad:

Análisis Granulométrico por tamizado				Ensayo de Límite de Atterberg	
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulados Retenido	Que pasa	Requerimiento Granulométrico	
3"	75.000	0.0	100.0		Límite líquido (LL) 32.67 (%)
2"	50.000	0.0	100.0	100	Límite Plástico (LP) 13.65 (%)
1 1/2"	37.500	0.0	100.0	100 - 100	Índice Plástico (IP) 19.02 (%)
1"	25.000	0.0	100.0	100 - 100	
3/4"	19.000	0.0	100.0	100 - 100	
1/2"	12.500	0.0	100.0		
3/8"	9.500	0.0	100.0	100 - 100	
N° 4	4.750	0.0	100.0	100 - 100	
N° 10	2.000	7.1	92.9	100 - 25	
N° 20	0.850	22.1	77.9		
N° 40	0.425	32.7	67.3	100 - 100	
N° 60	0.250	59.7	40.3		
N° 140	0.106	89.1	10.9		
N° 200	0.075	90.8	9.2		
Distribución granulométrica					
% Grava	G.G. %	0.0		0.0	
	G.F. %	0.0			
% Arena	A.G. %	7.1			
	A.M. %	25.6			
	A.F. %	59.1			
% Arcilla y Limo		9.2		9.2	
Total			100.0		
Contenido de Humedad				2.11	
				REGULAR	



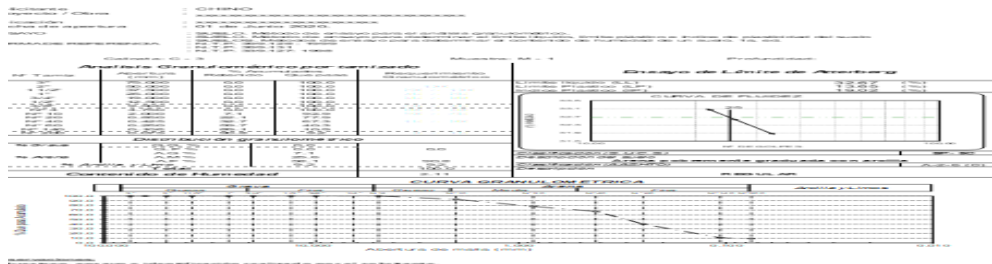
Observaciones:  
 - Muestreo, ensayo e identificación realizado por el solicitante.  
<http://www.leyes.gob.pe/Sistema de Consulta de Leyes>

**Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L**





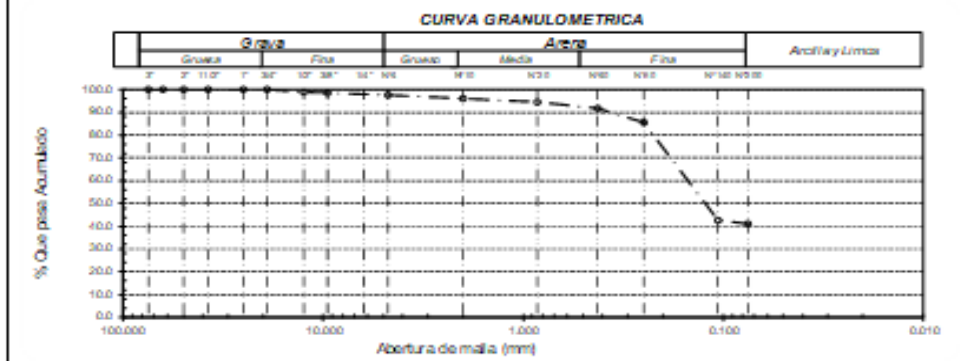
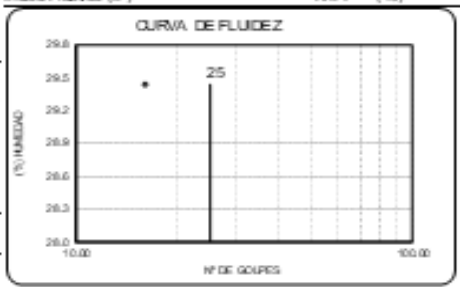
Ilustración 39 Ensayo Granulométrico, humedad y Límite de Atterberg C-6 / M1 – Subrasante



Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. Tc. sat.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 398.125 - 1999  
 : N.T.P. 398.131  
 : N.T.P. 398.127- 1998

Calotea: C - 6 Muestra: M - 2 Profundidad:

Análisis Granulométrico por tamizado				Ensayo de Límite de Atterberg	
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Acumulado Retenido	Que pasa	Requerimiento Granulométrico	
3"	75.000	0.0	100.0		Límite líquido (LL) N.P. (%)
2"	50.000	0.0	100.0		Límite Plástico (LP) N.P. (%)
1 1/2"	37.500	0.0	100.0		Índice Plástico (IP) N.P. (%)
1"	25.000	0.0	100.0		
3/4"	19.000	0.0	100.0		
1/2"	12.500	1.2	98.8		
3/8"	9.500	1.5	98.5		
N° 4	4.750	2.2	97.8		
N° 10	2.000	3.9	96.1		
N° 20	0.850	5.4	94.6		
N° 40	0.425	8.2	91.8		
N° 80	0.250	14.3	85.7		
N° 140	0.106	57.3	42.7		
N° 200	0.075	58.9	41.1		
Distribución granulométrica					
% Grava	G.C. %	0.0			
	G.F. %	2.2	2.2		
	A.G. %	1.7			
% Arena	A.M. %	42.3			
	A.F. %	50.7	56.7		
% Arcilla y limo		41.1	41.1		
<b>Total</b>			100.0		
<b>Contenido de Humedad</b>				2.96	<b>REGULAR MALO</b>



Observaciones:  
 - Muestreo, ensayo e identificación realizado por el solicitante.  
 - <http://www.mtc.gob.pe/portal/verDetalle.aspx?id=10940>

Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L

Ilustración 40 Ensayo Granulométrico, humedad y Límite de Atterberg C-1 / M-1 – Base

**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

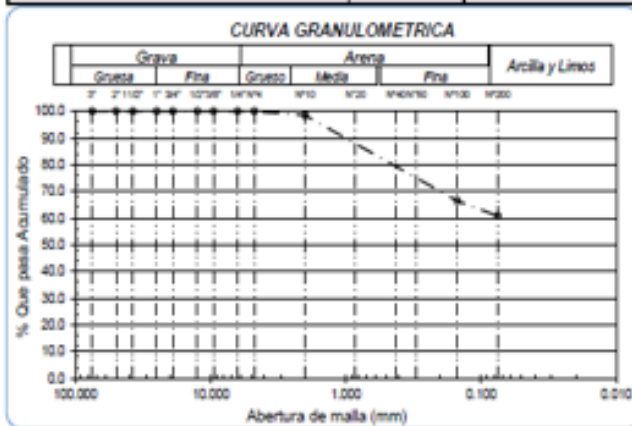
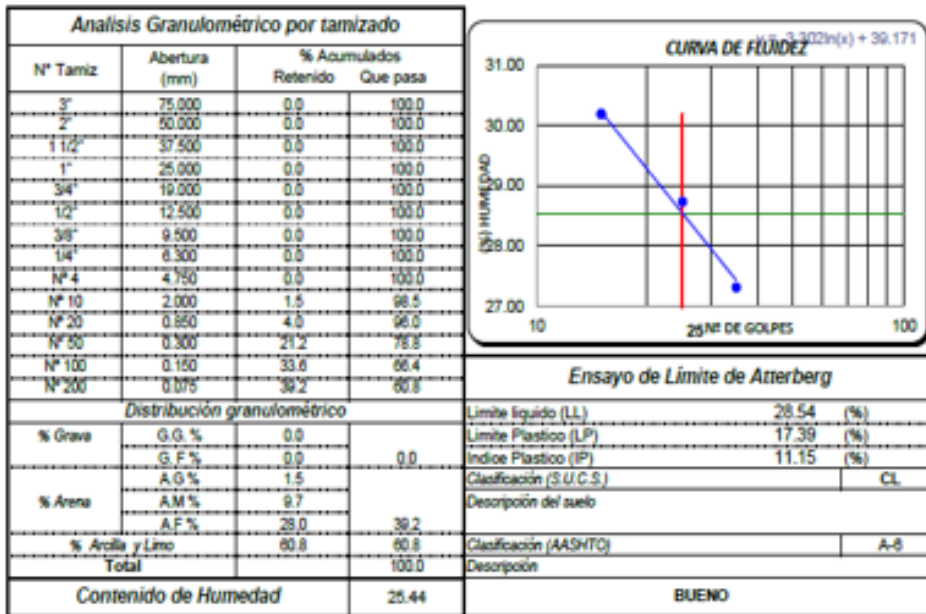
Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante :  
 Proyecto :  
 Lugar :  
 Fecha de emisión :

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - C-01

Muestra: M-1

Profundidad: 1.25m. - 1.85m.



Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L

Ilustración 41 Ensayo Granulométrico, humedad y Límite de Atterberg C-2 / M-1 – Base

**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

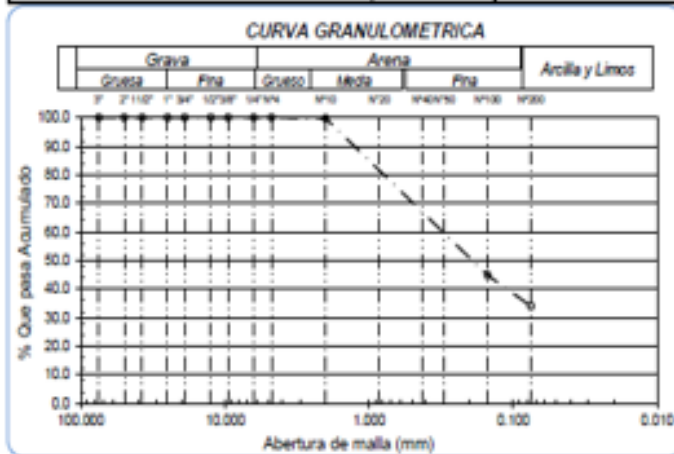
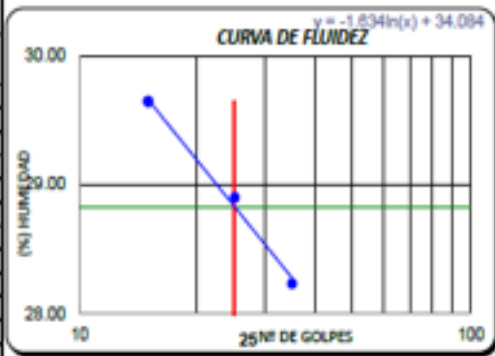
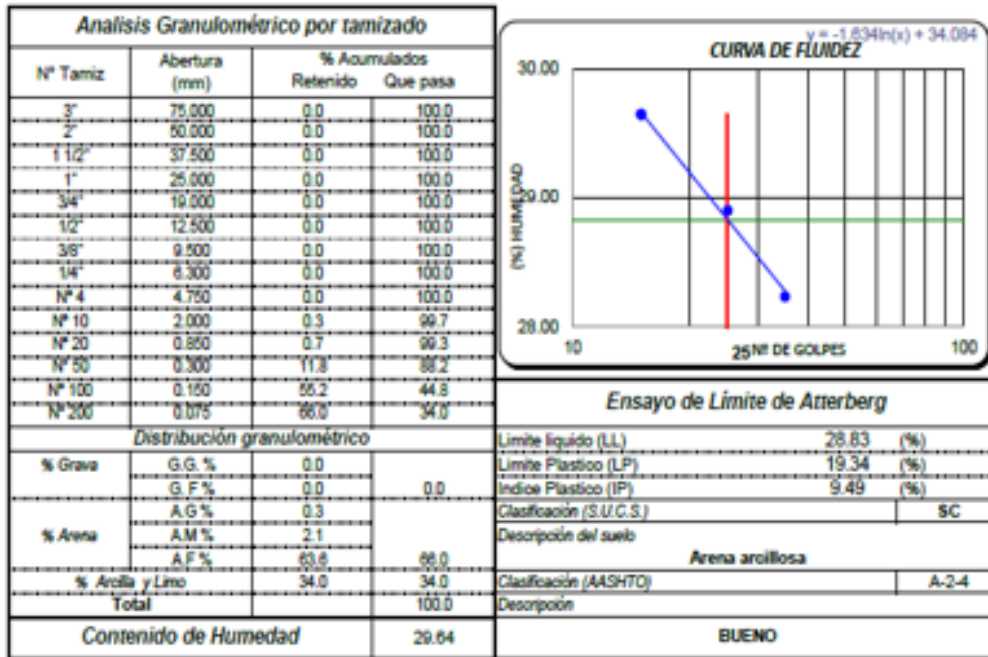
Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante :  
 Proyecto :  
 Lugar :  
 Fecha de emisión :

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata - C-02

Muestra: M-1

Profundidad: 1.25m. - 1.95m.



Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L

Ilustración 42 Ensayo Granulométrico, humedad y Límite de Atterberg C-3 / M-1 – Base

**INFORME DE ENSAYO N° 3207**

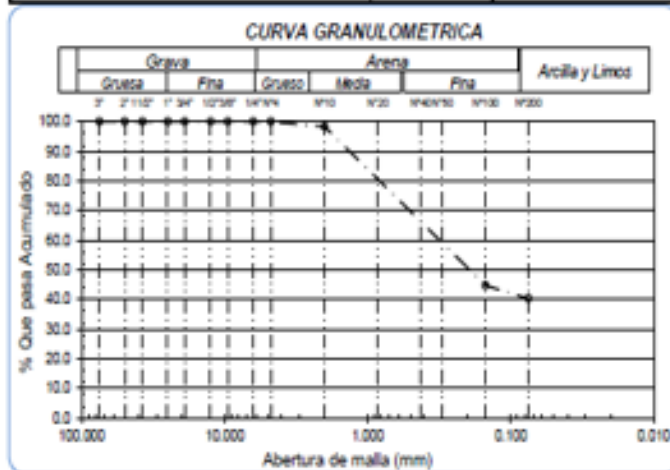
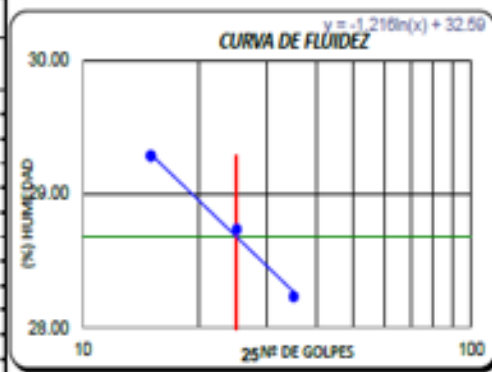
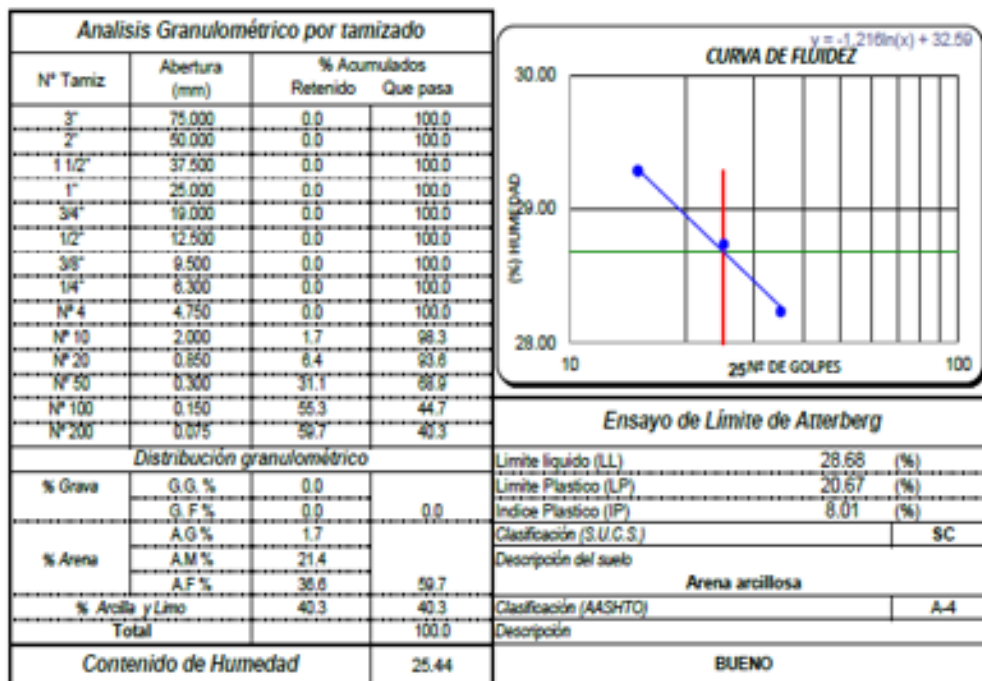
Expediente : 1399 - 2021 L.E.M. FERMATI S.A.C  
 Solicitante :  
 Proyecto :  
 Lugar :  
 Fecha de emisión :

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127 : 1998

Calicata - C-03

Muestra: M-1

Profundidad: 1.25m. - 1.85m.



**Fuente: Laboratorio de Ensayos de Materiales y Suelos W & C E.I.R.L**

ANEXO 4. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Ilustración 43 Ensayo de Proctor Modificado C-1 / M1 - Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

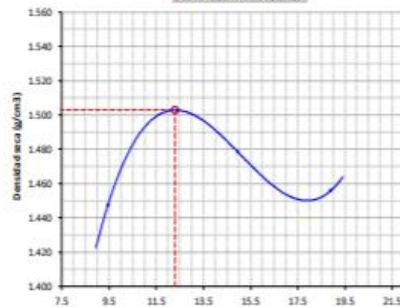
**SOLICITANTE:** DEYVIS NIXON - SANTAMARIA RVNS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** Jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISION:** martes, 20 de Octubre de 2020

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-01 **CALICATA:** C-01 **MUESTRA:** M-01 **Ubicación:**  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2020

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C)				
					TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% CL PASA
Peso del suelo + molde (g)	5310	5410	5420	5450	2"				
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802	3/4"				
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1508	1508	1618	1648	3/8"				
Volumen del molde (cm3)	952	952	952	952	Nº4				
Peso del volumen húmedo (g/cm3)	1.584	1.689	1.700	1.731	<Nº4				
CONTENIDO DE HUMEDAD					1	2	3	4	
Peso del suelo húmedo + tara (g)	280.0	345.0	325.0	312.0	PESO: 6				
Peso del suelo seco + tara (g)	258.9	312.0	289.5	272.0	MÉTODO DE COMPACTACIÓN: <b>"A"</b>				
Peso de tara (g)	35.6	45.8	52.5	60.4	MOLDE UTILIZADO (pulg.): <b>4</b>				
Peso de agua (g)	21.1	33	35.5	40	NÚMERO DE GOLPES: <b>25</b>				
Peso de suelo seco (g)	223.3	266.2	237	211.6	NÚMERO DE CAPAS: <b>5</b>				
Contenido de agua (%)	9.4	12.4	15.0	18.9	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO: <b>Húmedo</b>				
Peso volumétrico seco (g/cm3)	1.447	1.503	1.478	1.456	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO: <b>Manual</b>				

GRAFICO DEL PROCTOR



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO:  
 SUCS:  
 DESCRIPCIÓN:

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.503 g/cm3  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 12.30 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 44 Ensayo de Proctor Modificado C-2 / M1 - Subrasante



INFORME DE ENSAYO

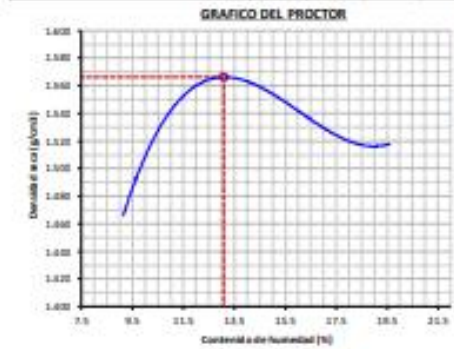
Pag. 01 de 01

**SOLICITANTE:** DEYVIS NIBÓN SANTAMARÍA RIVERA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** TES TUBO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GULLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO OCHOBUENAS, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBARQUEZ  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GULLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, KM. SAN JOSÉ - CARRETERA DICHLARO  
**FECHA RECEPCIÓN:** lunes, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/ft<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: NYC 8 128 / NTP 830.146 / ASTM D 1587**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
 IDENTIFICACIÓN: C-02 CALICATA: C-03 MUESTRA: M-1  
 PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 08/20/2020

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1				2				3				4				DATOS DEL MÓDULO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B & C) EMPLEADO			
	TAMBO		PESO		% RET.		N. RET. ACUM.		N. O. PASA		TAMBO		PESO		% RET.		N. RET. ACUM.		N. O. PASA	
Peso del suelo + molde (g)	3180		3490		3105		3321													
Peso del molde (g)	3802		3802		3802		3802													
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1558		1488		1701		1719		4/4"											
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	952		952		952		952		3/8"											
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.637		1.573		1.789		1.806		Nº24											
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>																				
-Nº10																				
Peso del suelo húmedo + tara (g)	320.0		280.0		340.0		360.0		PESO		E.									
Peso del suelo seco + tara (g)	295.0		261.5		323.5		338.0		MÉTODO DE COMPACTACIÓN		: 7A"									
Peso de tara (g)	15.6		45.8		52.5		40.8		MÓDULO UTILIZADO (pulg.)		: 4									
Peso de agua (g)	25		18.5		16.5		22		NÚMERO DE GOLPES		: 25									
Peso de suelo seco (g)	259.8		215.7		161		197.4		NÚMERO DE CAPAS		: 5									
Coeficiente de agua (%)	9.6		14.2		16.5		11.1		MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO		: Método									
Peso volumétrica seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.888		1.566		1.546		1.516		DESCRIPCIÓN DEL PULV. UTILIZADO		: Menos									



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 5400 - NTP 830.154)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 RESULTADO:  
 ALCS:  
**DESCRIPCIÓN:**

**DENSIDAD MÁXIMA SECA : 1.566 g/cm<sup>3</sup>**  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 13.69 %**

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

## Ilustración 45 Ensayo de Proctor Modificado C-3 / M1 - Subrasante



## INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 01

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIXON - SANTAMARIA RINAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON PINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAEQUE"  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

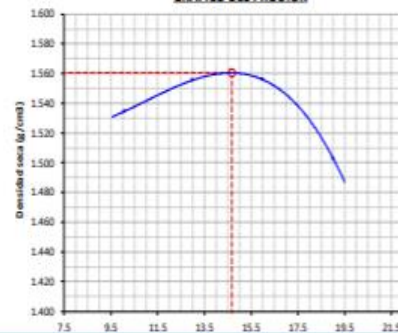
**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 ple-lb/pe<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557**

## REFERENCIA DE LA MUESTRA

**IDENTIFICACIÓN:** C-03 **CALICATA:** C-03 **MUESTRA:** M-1 **Ubicación:**  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2020

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B 6 C) EMPLEADO.				
					TAMIZ	PESO	% RET.	% Q. PASA	
Peso del suelo + molde (g)	5410	5475	5520	5505					
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802	2"				
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1608	1673	1718	1709	3/4"				
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	952	952	952	952	3/8"				
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.689	1.757	1.805	1.789	Nº04				
CONTENIDO DE HUMEDAD					1	2	3	4	
Peso del suelo húmedo + tara (g)	280.4	310.4	360.4	245.8					PESO: 6
Peso del suelo seco + tara (g)	258.0	280.0	318.0	216.2					MÉTODO DE COMPACTACIÓN: "A"
Peso de tara (g)	35.6	45.8	52.5	60.4					MOLDE UTILIZADO (pulg.): 4
Peso de agua (g)	22.4	30.4	42.4	29.6					NÚMERO DE GOLPES: 25
Peso de suelo seco (g)	222.4	234.2	265.5	155.8					NÚMERO DE CAPAS: 5
Contenido de agua (%)	10.1	13.0	16.0	19.0					MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO: Húmedo
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.535	1.555	1.556	1.583					DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO: Manual

## GRAFICO DEL PROCTOR



## CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO:  
 SUCS:  
**DESCRIPCIÓN:**

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.560 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 14.67 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 46 Ensayo de Proctor Modificado C-4 / M1 - Subrasante



INFORME DE ENSAYO

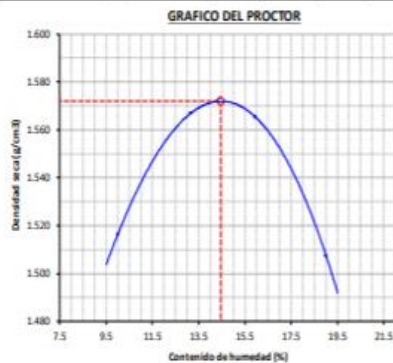
Pag. 01 de 01

**SOLICITANTE:** DEVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISION:** martes, 20 de Octubre de 2020

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/pie<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-04 **CAUCIETA:** C-04 **MUESTRA:** M-01 **Ubicación:**  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1				2				3				4				DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C) EMPLEADO.				
	TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA																
Peso del suelo + molde (g)	5390	5450	5530	5510																	
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802	2"																
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1588	1688	1728	1708	3/4"																
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	952	952	952	952	3/8"																
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.668	1.773	1.815	1.794	Nº04																
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>																					
	1	2	3	4																	
Peso del suelo húmedo + tara (g)	265.5	310.5	342.5	340.5	PESO: g																
Peso del suelo seco + tara (g)	245.5	281.0	305.8	296.1	MÉTODO DE COMPACTACIÓN: "A"																
Peso de tara (g)	45.6	56.8	75.8	62.5	MOLDE UTILIZADO (pulg.): 4																
Peso de agua (g)	20	29.5	36.7	44.4	NÚMERO DE GOLPES: 25																
Peso de suelo seco (g)	199.9	224.2	230	233.6	NÚMERO DE CAPAS: 5																
Contenido de agua (%)	10.0	13.2	16.0	19.0	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO: Húmedo																
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.516	1.567	1.565	1.508	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO: Manual																



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO:  
 SUCS:  
**DESCRIPCIÓN:**

**DENSIDAD MÁXIMA SECA:** 1.572 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD:** 14.45 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 47 Ensayo de Proctor Modificado C-5 / M1 - Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

**SOLICITANTE:** DEYVIS NIVON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCION:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, Av. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

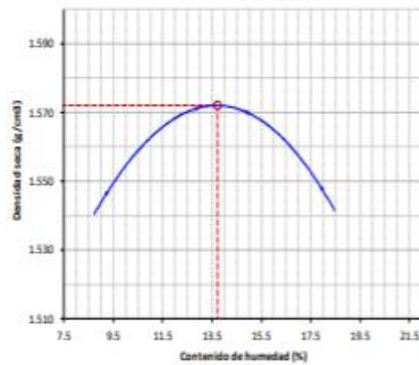
**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 ple-lb/ple<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 309.141 / ASTM D 1557**

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: C-05 CALICATA: C-05 MUESTRA: M-01 Ubicación  
 PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2020

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C)				
					EMPLEADO				
Peso del suelo + molde (g)	5410	5490	5520	5540	TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802	2"				
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1608	1688	1718	1738	3/4"				
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	952	952	952	952	3/8"				
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.689	1.773	1.805	1.826	Nº04				
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					1	2	3	4	
Peso del suelo húmedo + tara (g)	350.6	392.5	360.0	310.0	PESO: g				
Peso del suelo seco + tara (g)	324.0	353.0	320.0	272.0	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : <b>"A"</b>				
Peso de tara (g)	35.6	45.8	52.5	60.4	MOLDE UTILIZADO (pulg.) : <b>4</b>				
Peso de agua (g)	26.6	39.5	40	38	NÚMERO DE GOLPES : <b>25</b>				
Peso de suelo seco (g)	288.4	307.2	267.5	211.6	NÚMERO DE CAPAS : <b>5</b>				
Contenido de agua (%)	9.2	12.9	15.0	18.0	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : <b>Húmedo</b>				
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.546	1.571	1.570	1.548	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : <b>Manual</b>				

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 309.134)

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO:  
 SUCS:  
**DESCRIPCIÓN:**

**DENSIDAD MAXIMA SECA :** 1.572 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 13.73 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

## Ilustración 48 Ensayo de Proctor Modificado C-6 / M1 - Subrasante



## INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

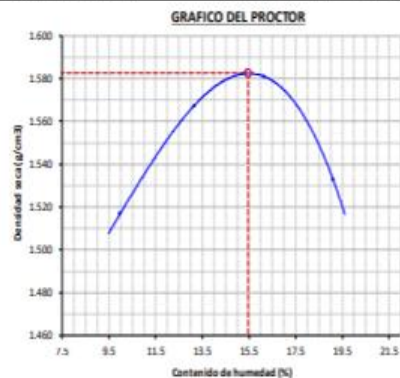
**SOLICITANTE:** : DEVIS NIVÓN - SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCA, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/ole<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557**

## REFERENCIA DE LA MUESTRA

**IDENTIFICACIÓN:** C-06 **CAUCIATA:** C-06 **MUESTRA:** M-01 **Ubicación:**  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2020

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C)			
					TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM
Peso del suelo + molde (g)	5390	5490	5550	5540				
Peso del molde (g)	3802	3802	3802	3802	2"			
Peso del suelo húmedo compactado (g)	1588	1688	1748	1738	3/4"			
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	952	952	952	952	3/8"			
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.668	1.773	1.836	1.826	Nº04			
					<Nº04			
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Peso del suelo húmedo + tara (g)	410.5	425.6	380.0	395.8	PESO: g			
Peso del suelo seco + tara (g)	376.5	381.5	334.5	342.0	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : <b>"A"</b>			
Peso de tara (g)	35.6	45.8	52.5	60.4	MOLDE UTILIZADO (pulg.) : <b>4</b>			
Peso de agua (g)	34	44.1	45.5	53.8	NÚMERO DE GOLPES : <b>25</b>			
Peso de suelo seco (g)	340.9	335.7	282	281.6	NÚMERO DE CAPAS : <b>5</b>			
Contenido de agua (%)	10.0	13.1	16.1	19.1	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : <b>Húmedo</b>			
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.517	1.567	1.581	1.533	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : <b>Manual</b>			



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO:  
 SUCS:  
 DESCRIPCIÓN:

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.582 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 15.46 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 49 Ensayo de Proctor Modificado C-2 / M1 - Base



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Pág. 01 de 01

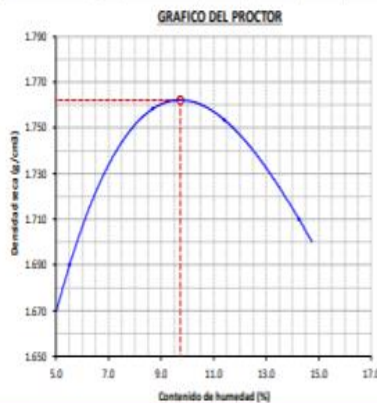
**Expediente N°** : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C  
**Solicitante** : DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**Proyecto** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAPI, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE.  
**Ubicación** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , REF. AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**Fecha de emisión** : Chiclayo, 30 de Septiembre del 2021.

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/pie<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 399.141 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

Muestra: M-01  
 Calicata: C-02  
 FECHA DEL ENSAYO: 14/09/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO					
					TAMIZ	PESO	% RET. ACM	% Q. PASA		
Peso del suelo + molde (g)	10120	10390	10480	10480	2"	0.0	0.0	0.0	100.0	
Peso del molde (g)	6350	6350	6350	6350	3/4"	0	0.0	0.0	100.0	
Peso del suelo húmedo compactado (g)	3770	4040	4130	4130	3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2114	2114	2114	2114	Nº04	4872.0	22.2	22.2	77.8	
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.783	1.911	1.954	1.954	<Nº04	17107	77.8	100.0	0.0	
CONTENIDO DE HUMEDAD					1	2	3	4		
Peso del suelo húmedo + tara (g)	320.7	345.2	321.4	361.2	PESO: g					
Peso del suelo seco + tara (g)	305.0	320.0	292.0	322.0	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : <b>"B"</b>					
Peso de tara (g)	20.5	29.9	34.6	46.9	MOLDE UTILIZADO (pulg) : <b>4</b>					
Peso de agua (g)	15.7	25.2	29.4	39.2	NÚMERO DE GOLPES : <b>25</b>					
Peso de suelo seco (g)	284.5	290.1	257.4	275.1	NÚMERO DE CAPAS : <b>5</b>					
Contenido de agua (%)	5.5	8.7	11.4	14.2	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : <b>Húmedo</b>					
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.690	1.758	1.753	1.710	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : <b>Manual</b>					



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 399.134)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASHO:  
 SUCS:  
**DESCRIPCIÓN:**

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.762 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 9.74 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 50 Ensayo de Proctor Modificado C-3 / M1 - Base



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Pag. 01 de 01

**Expediente N°** : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C  
**Solicitante** : DEIVIS NIXON SANTAMARÍA RIVAS  
**Proyecto** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**Ubicación** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, REF. AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**Fecha de emisión** : Chiclayo, 30 de Septiembre del 2021

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/pie<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 330.141 / ASTM D 1557**

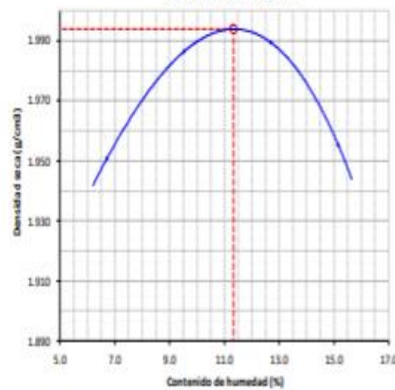
REFERENCIA DE LA MUESTRA

Muestra : M-01  
 Calicata : C-03

FECHA DEL ENSAYO: 14/09/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C) EMPLEADO				
					TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
Peso del suelo + molde (g)	10750	10950	11090	11110	2"	0.0	0.0	0.0	100.0
Peso del molde (g)	6350	6350	6350	6350	3/4"	0	0.0	0.0	100.0
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4400	4600	4740	4760	3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2114	2114	2114	2114	Nº04	4872.0	22.2	22.2	77.8
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.081	2.176	2.242	2.252	Nº04	17107	77.8	100.0	0.0
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>									
Peso del suelo húmedo + tara (g)	410.5	506.5	485.9	280.9	PESO : g				
Peso del suelo seco + tara (g)	386.0	465.0	435.0	250.1	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : <b>"B"</b>				
Peso de tara (g)	30.5	29.9	34.6	46.9	MOLDE UTILIZADO (pulg.) : <b>4</b>				
Peso de agua (g)	24.5	41.5	50.9	30.8	NÚMERO DE GOLPES : <b>25</b>				
Peso de suelo seco (g)	365.5	435.1	400.4	203.2	NÚMERO DE CAPAS : <b>5</b>				
Contenido de agua (%)	6.7	9.5	12.7	15.2	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : <b>Húmedo</b>				
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.951	1.986	1.989	1.955	DESCRIPCIÓN DEL PSÓN UTILIZADO : <b>Manual</b>				

GRAFICO DEL PROCTOR



CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 330.134)

CLASIFICACIÓN:  
 AASTHO:  
 SUCS:  
 DESCRIPCIÓN:

DENSIDAD MAXIMA SECA : 1.994 g/cm<sup>3</sup>  
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 11.33 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

## Ilustración 51 Ensayo de Proctor Modificado C-2 3% de cemento



## INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCION:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

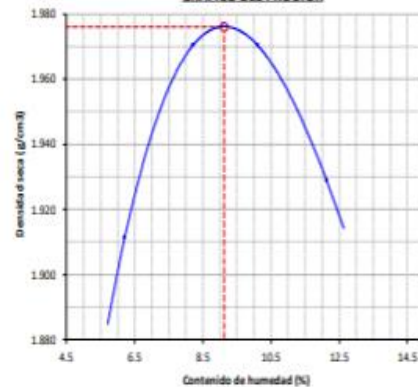
**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 ple-lb/ple<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557**

## REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: C-02 CALICATA: C-02 MUESTRA: M-01 FECHA DEL ENSAYO: 10/10/2020  
 PRESENTACIÓN: Suelo Estabilización con cemento al 3%

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C) EMPLEADO.				
					TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
Peso del suelo + molde (g)	10737	10953	11032	11018					
Peso del molde (g)	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	2"	0.0	0.0	0.0	100.0
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4293.5	4509.5	4588.5	4574.5	3/4"	497	3.7	3.7	96.3
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	3/8"	649.4	4.8	8.4	91.6
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.030	2.132	2.170	2.163	Nº04	586.0	4.3	12.8	87.2
					<Nº04	11842	87.2	100.0	0.0
CONTENIDO DE HUMEDAD					1	2	3	4	
Peso del suelo húmedo + tara (g)	523.4	561.5	537.3	583.2	PESO: g.				
Peso del suelo seco + tara (g)	492.8	518.9	488.0	520.1	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : <b>"A"</b>				
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	MOLDE UTILIZADO (pulg.) : <b>4</b>				
Peso de agua (g)	30.6	42.6	49.3	63.1	NÚMERO DE GOLPES : <b>25</b>				
Peso de suelo seco (g)	492.8	518.9	488	520.1	NÚMERO DE CAPAS : <b>5</b>				
Contenido de agua (%)	6.2	8.2	10.1	12.1	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : <b>Húmedo</b>				
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.911	1.970	1.970	1.929	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : <b>Manual</b>				

GRAFICO DEL PROCTOR



## CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.134)

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO: A-6(3)  
 SUCS: SC  
**DESCRIPCIÓN:**  
 Arena arcillosa

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.976 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 9.13 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 52 Ensayo de Proctor Modificado C-2 6% de cemento



**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 01 de 01

**SUBSTRATO:** - DE PAVIMENTOS - SANTAYAMA 8000  
**ATENCIÓN:** - ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** - ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA UTILIZACIÓN DE UN BUSE GRABADO CONTINÚO DE AJUSTAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRONCO GALLITO - MISIONES - COMPAÑIA ARGENTINO CHARRASCAI, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LANARIQUÉ.  
**UBICACIÓN:** - CARRETERA GALLITO - MISIONES - COMPLEJO ARGENTINO CHARRASCAI, AV. SAN JOSÉ - CARRETERA 102/200  
**FECHA RECEPCIÓN:** - 06/10/2022  
**FECHA EMISIÓN:** - 06/10/2022

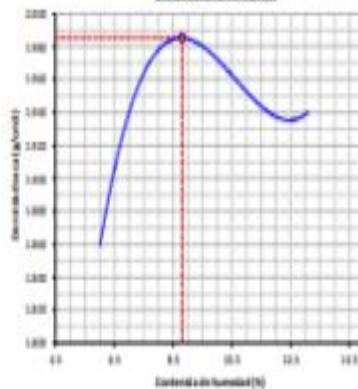
**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> [56000 pie-  
 lb/pie<sup>3</sup>]).  
 NORMAS: NTC 8 103 / NTP 800.104 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** 6-02      **CANTIDAD:** 2.00      **ANÁLISIS:** MHI      **FECHA DEL ANÁLISIS:** 06/10/2022  
**PROVENIENCIA:** Suelo (substrato) con cemento 6%

MATER DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMPÓN DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B O C)			
					TORNO	PESES	WATER	WATER
Peso del suelo + molde (g)	10796	10991	11091	11091	10000	9000	8000	7000
Peso del molde (g)	6000.0	6000.0	6000.0	6000.0	2"	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4796.6	4991.0	5091.0	5091.0	3/4"	0.0	0.0	0.0
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2225	2225	2225	2225	4/8"	6.69	6.69	6.69
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.155	2.242	2.288	2.288	0.750	1.860	0.0	0.0
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	0.750	1.860	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo + tara (g)	108.0	108.0	108.0	108.0	PESO			
Peso del suelo seco + tara (g)	100.6	100.6	100.6	100.6	MÉTODOS DE COMPACTACIÓN			
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	MÉTODOS DE COMPACTACIÓN			
Peso de agua (g)	8.4	8.4	8.4	8.4	MÉTODOS DE COMPACTACIÓN			
Peso de suelo seco (g)	100.6	100.6	100.6	100.6	MÉTODOS DE COMPACTACIÓN			
Contenido de agua (%)	8.4	8.4	8.4	8.4	MÉTODOS DE COMPACTACIÓN			
Peso sólido seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.860	1.860	1.860	1.860	MÉTODOS DE COMPACTACIÓN			

**GRÁFICO DEL PROCTOR**



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2480 - NTP 800.104)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 A-2-1/2      0-40%  
 UCL      0%  
**DESCRIPCIÓN:**  
 arena arcillosa

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.86 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 8.40 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 53 Ensayo de Proctor Modificado C-2 9% de cemento



INFORME DE ENSAYO

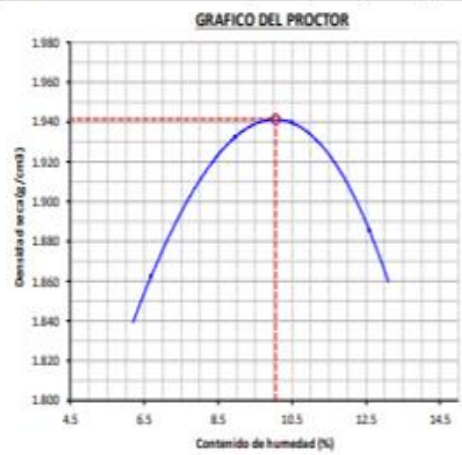
Pag.: 01 de 01

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIÑÓN - SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN** : jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/pie<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 309.141 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALICATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 9%

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO				
					TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
Peso del suelo + molde (g)	10647	10897	10976	10931	TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
Peso del molde (g)	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	2"	0.0	0.0	0.0	100.0
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4203.5	4453.5	4532.5	4489.5	3/4"	497	3.7	3.7	96.3
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	3/8"	649.4	4.8	8.4	91.6
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.987	2.106	2.143	2.123	Nº4	586.0	4.3	12.8	87.2
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					<Nº4	11842	87.2	100.0	0.0
Peso del suelo húmedo + tara (g)	612.0	632.0	537.0	534.5	PESO: g				
Peso del suelo seco + tara (g)	573.6	580.0	486.0	474.7	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"				
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4				
Peso de agua (g)	38.4	52	51	59.8	NÚMERO DE GOLPES : 25				
Peso de suelo seco (g)	573.6	580	486	474.7	NÚMERO DE CAPAS : 5				
Contenido de agua (%)	6.7	9.0	10.5	12.6	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo				
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.863	1.932	1.939	1.885	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual				



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2486 - NTP 309.134)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO: A-6(3)  
 SUCC: SC  
**DESCRIPCIÓN:**  
 Arena arcillosa

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.941 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 10.05 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 54 Ensayo de Proctor Modificado C-2 5gr de Terrasil



INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

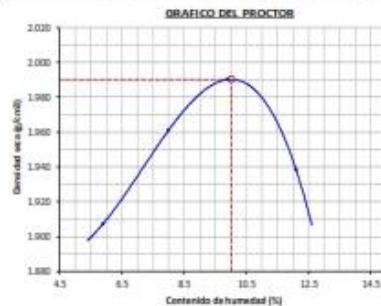
**SOLICITANTE:** DEYVES NIÑO SANTAMARÍA REVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHONMANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ – CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** Jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** Domingo, 24 de Octubre de 2021

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 (56000 pie-lb/pie3)).**  
**NORMA: MTC E 315 / NTP 399.341 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CAUCETA:** C-02 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 14/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrasil al 5gr primera prueba

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1				2				3				4				DATOS DEL TALLERADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO.			
	TAMIZ		PESO		% RET.		% RET. ALM.		% Q. PASA		TAMIZ		PESO		% RET.		% RET. ALM.		% Q. PASA	
Peso del suelo + molde (g)	10715	10921	11068	11039	2"	0.0	0.0	0.0	100.0	2"	0.0	0.0	0.0	100.0	5/8"	49.7	3.7	3.7	96.3	
Peso del molde (g)	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	5/8"	49.7	3.7	3.7	96.3	5/8"	49.7	3.7	3.7	96.3	Nº4	580.0	4.3	12.8	87.2	
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4271.5	4478.5	4623.5	4595.5	Nº4	580.0	4.3	12.8	87.2	Nº4	580.0	4.3	12.8	87.2						
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2135	2135	2135	2135																
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.000	2.138	2.187	2.175																
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>																				
	1	2	3	4	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"															
Peso del suelo húmedo + tara (g)	537.5	568.5	527.6	597.6	MOLDE UTILIZADO (volú.) : 4															
Peso del suelo seco + tara (g)	507.6	526.2	480.1	553.1	NÚMERO DE GOLPES : 25															
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	NÚMERO DE CAPAS : 5															
Peso de agua (g)	39.9	42.3	47.5	64.5	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Mánedea															
Peso de suelo seco (g)	507.6	526.2	480.1	553.1	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual															
Contenido de agua (%)	5.9	8.0	9.9	11.1	<b>CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 399.134)</b>															
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.907	1.961	1.990	1.938	<b>CLASIFICACIÓN:</b>															
					ASTM D : A-6(5)															
					SUCS : SC															
					<b>DESCRIPCIÓN:</b>															
					Arena arcillosa															



**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.990 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 10.02 %

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Excavación realizada a cielo abierto.
- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENSY, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán ampliarse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y DIMENSIONES - Norma E.050)

*Germin Gustavo Cháves*  
*Juan Carlos Forno Olea Areola*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazingsac@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 55 Ensayo de Proctor Modificado C-2 10gr de Terrasil



INFORME DE ENSAYO

Pág: 01 de 01

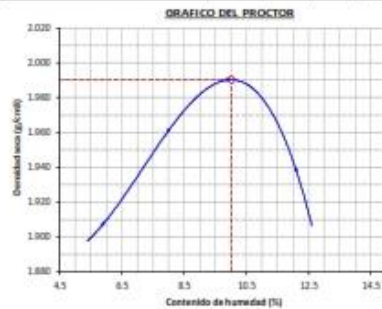
**SOLICITANTE:** DEIVIS NIXON SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMBO GALLITO – BOBEDONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO – BOBEDONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE – CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/pie<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 315 / NTP 339.341 / ASTM D 1557**

REFERENCIA DE LA MUESTRA

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALECATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 14/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrasil al 10gr

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1				2				3				4				DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C)			
	1				2				3				4				EMPLEADO			
Peso del suelo + molde (g)	307.15	309.23	310.69	310.99	307.15	309.23	310.69	310.99	TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACUM.	% C. PASA							
Peso del molde (g)	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	2"	0.0	0.0	0.0	100.0							
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4271.3	4479.5	4623.5	4393.5	4271.3	4479.5	4623.5	4393.5	3/4"	49.7	3.7	3.7	96.3							
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	2115	2115	2115	2115	3/8"	849.4	4.8	8.4	91.6							
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.020	2.128	2.187	2.175	2.020	2.128	2.187	2.175	NºD4	380.0	4.3	12.8	87.2							
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>																				
	1	2	3	4																
Peso del suelo húmedo + tara (g)	537.5	566.5	527.6	597.6	537.5	566.5	527.6	597.6	PESO:	E										
Peso del suelo seco + tara (g)	507.6	526.2	480.1	533.1	507.6	526.2	480.1	533.1	METODO DE COMPACTACIÓN	: "A"										
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	MOLDE UTILIZADO (volú.)	: 4										
Peso de agua (g)	39.9	42.1	47.5	64.5	39.9	42.1	47.5	64.5	NÚMERO DE GOLPES	: 25										
Peso de suelo seco (g)	507.6	526.2	480.1	533.1	507.6	526.2	480.1	533.1	NÚMERO DE CAPAS	: 5										
Contenido de agua (%)	9.9	8.0	9.9	12.1	9.9	8.0	9.9	12.1	METODO PREPARACIÓN UTILIZADO	: Manual										
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.907	1.961	1.990	1.938	1.907	1.961	1.990	1.938	DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO	: Manual										



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.334)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 ASTM: A-6(3)  
 SUCS: SC  
**DESCRIPCIÓN:**  
 Arena artificial

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.990 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 10.02 %

OBSERVACIONES:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Excavación realizada a cielo abierto.
- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMI, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

*Germin Gaselto Ojines*  
*Juan Carlos Forno Ojeda Arellano*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123354

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazingsac@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

## Ilustración 56 Ensayo de Proctor Modificado C-3 3% de cemento



## INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 01

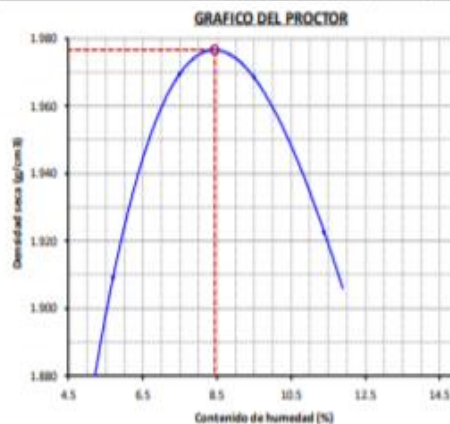
**SOLICITANTE:** : DEVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/pie<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557**

## REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: C-03 CALICATA: C-03 MUESTRA: M-01  
 PRESENTACIÓN: Suelo Estabilización con cemento al 3% FECHA DEL ENSAYO: 05/10/2021

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C) EMPLEADO.				
					TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% CL. PASA
Peso del suelo + molde (g)	10711	10921	11002	10973					
Peso del molde (g)	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	2"	0.0	0.0	0.0	100.0
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4267.5	4477.5	4558.5	4529.5	3/A"	497	3.7	3.7	96.3
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	3/B"	649.4	4.8	8.4	91.6
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.018	2.117	2.155	2.142	Nº04	586.0	4.3	12.8	87.2
CONTENIDO DE HUMEDAD					1	2	3	4	
Peso del suelo húmedo + tara (g)	512.0	535.0	527.0	531.0					PESO: 6
Peso del suelo seco + tara (g)	484.4	497.7	481.3	476.7					MÉTODO DE COMPACTACIÓN : *A*
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0					MOLDE UTILIZADO (pulg.) : 4
Peso de agua (g)	27.6	37.3	45.7	54.3					NÚMERO DE GOLPES : 25
Peso de suelo seco (g)	484.4	497.7	481.3	476.7					NÚMERO DE CAPAS : 5
Contenido de agua (%)	5.7	7.5	9.5	11.4					MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : Húmedo
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.909	1.969	1.968	1.923					DESCRIPCIÓN DEL PISÓN UTILIZADO : Manual



## CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 3400 - NTP 339.134)

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO: A-6(3)  
 SUCS: SC  
**DESCRIPCIÓN:**  
 Arena arcillosa

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.977 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 8.45 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 57 Ensayo de Proctor Modificado C-3 6% de cemento



INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

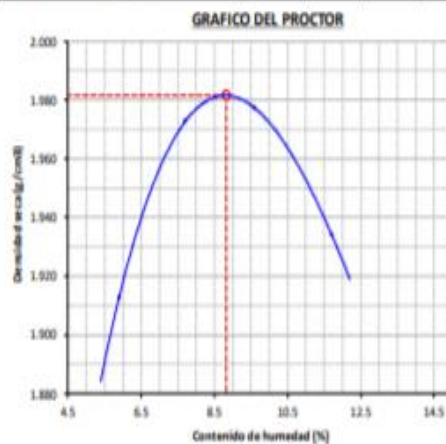
**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 30 de Octubre de 2020

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/ple<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 115 / NTP 339.141 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

IDENTIFICACIÓN: C-03 CALICATA: C-03 MUESTRA: M-01 FECHA DEL ENSAYO: 05/10/2021  
 PRESENTACIÓN: Suelo Estabilización con cemento al 6%

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C) EMPLEADO.				
					TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PASA
Peso del suelo + molde (g)	10727	10937	11027	11013					
Peso del molde (g)	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	2"	0.0	0.0	0.0	100.0
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4283.5	4493.5	4583.5	4569.5	3/4"	497	3.7	3.7	96.3
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	3/8"	648.4	4.8	8.4	91.6
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.025	2.125	2.167	2.161	Nº4	586.0	4.3	12.8	87.2
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<Nº4	11842	87.2	100.0	0.0
Peso del suelo húmedo + tara (g)	523.0	537.0	574.0	587.0	PESO: 6				
Peso del suelo seco + tara (g)	493.9	498.6	523.7	525.5	MÉTODO DE COMPACTACIÓN : <b>"A"</b>				
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	MOLDE UTILIZADO (cm <sup>3</sup> ) : <b>4</b>				
Peso de agua (g)	29.1	38.4	50.3	61.5	NÚMERO DE GOLPES : <b>25</b>				
Peso de suelo seco (g)	493.9	498.6	523.7	525.5	NÚMERO DE CAPAS : <b>5</b>				
Contenido de agua (%)	5.9	7.7	9.6	11.7	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO : <b>Húmedo</b>				
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.913	1.973	1.977	1.934	DESCRIPCIÓN DEL PSÓN UTILIZADO : <b>Manual</b>				



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2486 - NTP 339.134)**

**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO: A-6(3)  
 SUCS: SC

**DESCRIPCIÓN:**  
 Arena arcillosa

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.981 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 8.82 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 58 Ensayo de Proctor Modificado C-3 9% de cemento



INFORME DE ENSAYO

Pág: 01 de 01

**SOLICITANTE:** DEIVIS NIXON SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPIETA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VIA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHORRANCAIP  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

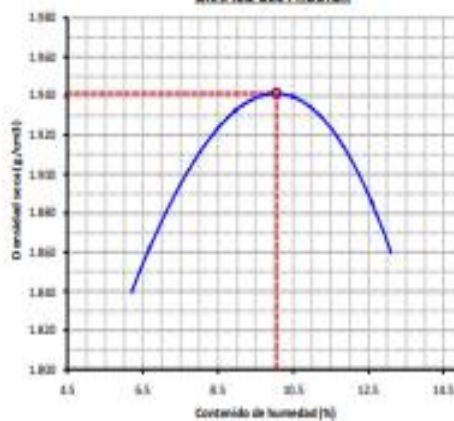
**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 pie-lb/pie<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 515 / NFP 300.145 / ASTM D 1587**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALICATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 9%

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1	2	3	4	DATOS DEL EMPLEADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C) EMPLEADO				
					TAMPO	PRSO	% RET.	% RET. ADM.	% O. PASA.
Peso del suelo + molde (g)	3067	1887	10976	30933					
Peso del molde (g)	6442.1	6443.5	6442.5	6442.5	2"	0.0	0.0	0.0	100.0
Peso del suelo húmedo compactado (g)	4304.5	4653.5	4522.5	4489.5	3/4"	497	3.7	3.7	96.3
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	1/8"	689.4	4.8	4.4	91.6
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	1.987	2.106	2.143	2.123	NºM	586.0	4.3	12.8	87.2
CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4					
Peso del suelo húmedo + tara (g)	412.0	432.0	537.0	524.5	PSO:	E			
Peso del suelo seco + tara (g)	373.6	380.0	466.0	474.7	MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "A"			
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	MOLDE UTILIZADO (µm)	: 4			
Peso de agua (g)	38.4	52	51	58.8	NÚMERO DE GOLPES	: 25			
Peso de suelo seco (g)	373.6	380	466	474.7	NÚMERO DE CAPAS	: 5			
Contenido de agua (%)	6.7	9.0	10.5	12.6	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO	: Húmedo			
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.862	1.932	1.939	1.885	DESCRIPCIÓN DEL PESÓN UTILIZADO	: Manual			

GRAFICO DEL PROCTOR



**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NFP 300.124)**

**CLASIFICACIÓN:**

ASTM: A-4(3)

USCS: SC

**DESCRIPCIÓN:**

Arena arcillosa

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.941 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 10.86 %

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 59 Ensayo de Proctor Modificado C-3 5gr de Terrasil



INFORME DE ENSAYO

Pág. 02 de 03

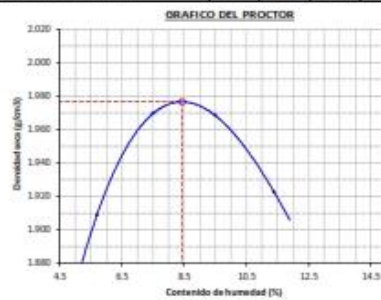
**SOLICITANTE:** DEIVIS NIXON SANTAMARÍA REVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** Jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** Domingo, 24 de Octubre de 2021

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m<sup>3</sup> (56000 ple-lb/ple<sup>3</sup>)).**  
**NORMA: MTC E 315 / NTP 339.341 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03 **CALICATA:** C-03 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 13/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrasil al 5gr

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	1				2				3				4				DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A,B ó C) EMPLEADO			
	TAMIZ		PESO		% RET.		% RET. ACM		% Q. PASA											
Peso del suato + molde (g)	307.11	1092.1	1100.2	1097.5	2"	0.0	0.0	0.0	100.0											
Peso del molde (g)	6443.5	6443.5	6443.5	6443.5	5/4"	49.7	5.7	3.7	96.3											
Peso del suato húmedo compactado (g)	4267.5	4477.5	4508.5	4329.5	3/8"	849.4	4.8	8.4	91.2											
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	NºD4	380.0	4.3	12.8	87.2											
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.018	2.127	2.135	2.042	Nº104	118.42	87.3	100.0	0.0											
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>										<b>PESO:</b> E										
Peso del suato húmedo + tara (g)	532.0	535.0	527.0	532.0	<b>MÉTODO DE COMPACTACIÓN:</b> "A"															
Peso del suato seco + tara (g)	484.4	497.7	481.5	476.7	<b>MOLDE UTILIZADO (vol.):</b> 4															
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	<b>NÚMERO DE GOLPES:</b> 25															
Peso de agua (g)	37.6	37.3	45.7	34.3	<b>NÚMERO DE CAPAS:</b> 5															
Peso de suato seco (g)	484.4	497.7	481.5	476.7	<b>MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO:</b> Manual															
Contenido de agua (%)	5.7	7.5	9.5	11.4	<b>DESCRIPCIÓN DEL FÍSÓN UTILIZADO:</b> Manual															
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.909	1.969	1.968	1.923	<b>CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 339.334)</b>															



**CLASIFICACIÓN:**  
 AASTHO : A-6(5)  
 SUCS : SC  
**DESCRIPCIÓN:**  
 Arena ancha

**DENSIDAD MÁXIMA SECA :** 1.977 g/cm<sup>3</sup>  
**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :** 8.45 %

**OBSERVACIONES:**


- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Caracterización realizado a cielo abierto.
- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03.
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENE, solo se aplicarán el terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 3 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.070)

*German Gisberto Cármona*  
*Juan Carlos Forno Opazo Arends*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo ☐ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 60 Ensayo de Proctor Modificado C-3 10gr de Terrasil



**INFORME DE ENSAYO**

Pag. 01 de 01

---

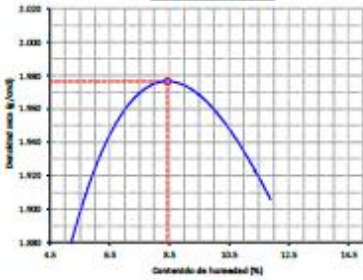
**SOLICITANTE:** DIVIS. MED. SANTAMARÍA RNAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BOBOSONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BOBOSONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2021 **FECHA EMISIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2 700 Kn-m/m3 [56000 pie-lb/pie3]).**  
**NORMA: MTC 5 013 / NTP 808.142 / ASTM D 1557**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-04 **CAUSAL:** C-04 **MUESTRA:** M-05 **FECHA DEL ENSAYO:** 15/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo estabilización con terrasil al 5%gr

DATOS DE LA COMPACTACIÓN	DATOS DEL TAMIZADO DEL SUELO PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÉTODO (A, B ó C)				EMPLEADO				
	1	2	3	4	TAMIZ	PESO	% RET.	% RET. ACM	% Q. PESA.
Peso del cuño + molde (g)	10711	33915	11201	33978	2"	0.0	0.0	0.0	333.0
Peso del molde (g)	6462.5	6462.5	6462.5	6462.5	3/8"	497	4.7	4.7	96.3
Peso del cuño húmedo compactado (g)	4267.5	4477.5	4568.5	4529.5	3/8"	648.4	4.8	8.4	91.6
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2115	2115	2115	2115	3/8"	586.0	4.8	12.8	87.2
Peso del volumen húmedo (g/cm <sup>3</sup> )	2.018	2.127	2.155	2.142	3/8"	11842	87.2	300.0	0.0
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>									
Peso del cuño húmedo + tara (g)	512.0	525.0	527.0	531.0	PESO:	6			
Peso del cuño seco + tara (g)	488.4	497.7	481.3	476.7	MÉTODO DE COMPACTACIÓN:	"A"			
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	MOLDE UTILIZADO (diag.):	4			
Peso de agua (g)	23.6	27.3	45.7	54.3	NÚMERO DE GOLPES:	25			
Peso de cuño seco (g)	488.4	497.7	481.3	476.7	NÚMERO DE CAPAS:	5			
Contenido de agua (%)	5.7	7.5	9.5	11.4	MÉTODO PREPARACIÓN UTILIZADO:	Húmedo			
Peso volumétrico seco (g/cm <sup>3</sup> )	1.909	1.969	1.968	1.912	DESCRIPCIÓN DEL PRÓN UTILIZADO:	Módulo			

**GRÁFICO DEL PROCTOR**



Densidad seca (g/cm<sup>3</sup>)

Contenido de humedad (%)

**CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL USADO EN LA PRUEBA (ASTM D 2488 - NTP 808.136)**

**CLASIFICACIÓN:**

ASTM: A-60

USCS: SC

**DESCRIPCIÓN:**

Arena arcillosa



---

**DENSIDAD MÁXIMA SECA:** 1.977 g/cm<sup>3</sup>

**ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD:** 8.45 %

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Inventario e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Equipación realizado según normas.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-04.
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrá emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUBSIDIOS Y CIMENTACIONES - Norma 6.05C)

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque. T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859

**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718

**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica. T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889

✉ amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

ANEXO 5. ENSAYO DE CBR

Ilustración 61 Ensayo de CBR C-1 / M1 – Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NIXON SANTAMARÍA RIVERA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMADO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORENANCA, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE – CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-199**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-01 **CAUCATOR:** C-01 **MUESTRA:** M-01 **Ubicación:**  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2020

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
EP Molde	1	2		3		4									
EP Capa	5	5		5		5									
EP Golpes por capa	55	55		55		55									
CONDICIÓN DE LA MUESTRA		Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	11880	12020	11980	12220	11820	12065									
Peso de molde (g)	8295	8295	8305	8395	8413	8413									
Peso del suelo húmedo (g)	3585	3725	3585	3825	3407	3652									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2114	2114	2128	2128	2129	2129									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.696	1.762	1.685	1.793	1.600	1.715									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.506	1.506	1.483	1.483	1.401	1.401									
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
EP Tara	—	—	—	—	—	—	—								
Tara + Suelo húmedo (g)	382.0	372.0	382.0	381.0	330.0	365.0									
Tara + Suelo seco (g)	346.0	358.0	344.0	356.0	330.0	340.0									
Peso del Agua (g)	34	24	36.4	25	17	24.5									
Peso del tara (g)	76.5	0.0	76.8	0.0	73.3	0.0									
Peso del suelo seco (g)	269.5	318.4	267.2	315.2	229.7	288.3									
Porcentaje de humedad (%)	12.6	17.0	13.6	20.9	14.2	22.4									
FECHA		HORA	TIEMPO		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN				
		Nr.	DNAL	EXPANSIÓN	DNAL	EXPANSIÓN	DNAL	EXPANSIÓN	DNAL	EXPANSIÓN	DNAL	EXPANSIÓN			
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%			
13/10/2020	11.3	8	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	0.000			
14/10/2020	11.3	24	10.0	0.010	11.0	0.011	12.0	0.012	12.0	0.012					
15/10/2020	11.3	48	28.0	0.028	32.0	0.031	34.0	0.034							
16/10/2020	11.3	72	32.0	0.032	34.0	0.034	36.0	0.036							
17/10/2020	11.3	96	37.0	0.037	38.0	0.038	41.0	0.041							
			11.64	total	0.24	total	0.27	total	0.27	total	0.29	total			
TIEMPO		PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>											
		Mm.	Pulg.	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
				- Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	- Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	- Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%
0'00"	0.000	0.000		0	0			0	0			0	0		
0'30"	0.640	0.025		38	38			30	30			26	26		
1'00"	1.270	0.050		85	85			82	82			45	45		
1'30"	1.910	0.075		97	97			82	82			75	75		
2'00"	2.540	0.100	70.31	109	109	5.6	8.9	95	95	5.2	7.4	86	86	4.2	5.9
2'30"	3.170	0.125		132	132			115	115			95	95		
3'00"	3.810	0.150		175	175			132	132			105	105		
4'00"	5.080	0.200	105.46	210	210	10.7	16.6	175	175	8.2	11.8	124	124	6.4	9.0
6'00"	7.620	0.300		250	250			232	232			142	142		
8'00"	10.160	0.400		290	290			210	210			165	165		
10'00"	12.700	0.500		360	360			240	240			178	178		

**OBSERVACIONES:**

- 1- Muestras e identificación realizado por el solicitante.
- 2- Excavación realizado a cielo abierto.
- 3- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-01.
- 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del IIM, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5- SUPUESTOS Y OBSERVACIONES - Norma E.070)



INFORME DE ENSAYO

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS WILSON SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MICROMENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** Jauja, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

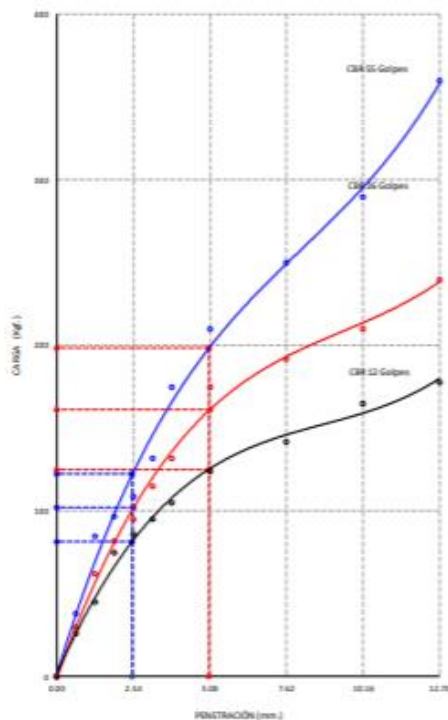
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA:** MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-01  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno

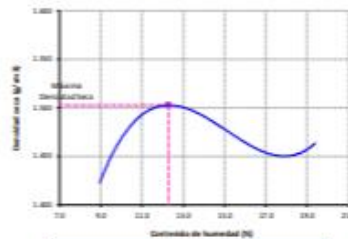
**FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2020

GRAFICO CARGA vs PENETRACION



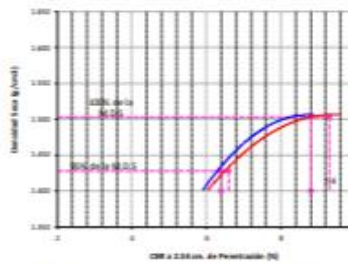
CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION	32 GOLPES CORRECCION		45 GOLPES CORRECCION		55 GOLPES CORRECCION		
		Mm	Pulg	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²
70.33	2.54	0.1	5.6	8.9	5.2	7.4	4.2	5.8
305.46	5.08	0.2	10.7	9.6	8.2	7.8	6.4	6.0

GRAFICO DEL PROCTOR



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.920 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	12.30 %

GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.5mm	5.08mm
32	1.508 g/cm <sup>3</sup>	0.8 %	0.8 %
45	1.482 g/cm <sup>3</sup>	7.4 %	7.8 %
55	1.452 g/cm <sup>3</sup>	5.8 %	6.0 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 mm	5.08 mm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	0.8 %	0.8 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	0.4 %	0.6 %
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 62 Ensayo de CBR C-2 / M1 – Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEPARTAMENTO METEOROLOGIA BRVA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA RAMA BRANGLAR CON PRES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BOBESONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHIMBACAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA SULLITO – BOBESONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO S. AV. AM. 006 – CHIMBACAP  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: NYC E 823, Basado en la Norma ASTM D-3083 y AASHTO T-198**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA:**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALENTA:** C-02 **MUESTRA:** M-2 **FECHA DEL ENSAYO:** 06/20/2020  
**PRESENTACIÓN:** Bata de polietileno

DATOS DEL ENSAYO				COMPACTACIÓN							
Nº Muestra				4		5		6			
Nº Caja				5		5		5			
Nº Golpes por capa				55		26		22			
CONDICIÓN DE LA MUESTRA				sin saturada		saturada		sin saturada		saturada	
Peso molde + suelo húmedo (g)				12280	12350	11895	12150	13620	11920		
Peso de molde (g)				8473	8473	8281	8281	8529	8529		
Peso del suelo húmedo (g)				3767	3877	3609	3869	5091	3391		
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )				2518	2518	2515	2515	2584	2584		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )				1.498	1.540	1.436	1.539	1.970	1.315		
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )				1.548	1.548	1.494	1.494	1.857	1.457		
DATOS DEL ENSAYO				HUMEDAD							
Nº Tara				-		-		-		-	
Tara + suelo húmedo (g)				275.5	3877.0	265.5	3869.0	280.5	3891.0		
Tara + suelo seco (g)				252.0	3767.0	212.0	3609.0	252.5	3501.0		
Peso del agua (g)				23.5	110	53.5	260	27	390		
Peso del tara (g)				76.5	0.0	76.8	0.0	73.3	0.0		
Peso del suelo seco (g)				176.5	3322.2	235.2	3358.5	180.2	3121.1		
Porcentaje de humedad (%)				13.4	16.7	34.2	32.5	15.0	34.6		
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				Polg.	%		Polg.	%		Polg.	%
14/10/2020	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
14/10/2020	11.3	24	8.0	0.309		83.0	0.010		10.0	0.310	
15/10/2020	11.3	48	20.0	0.029		31.0	0.031		85.0	0.025	
16/10/2020	11.3	72	33.0	0.034		36.0	0.036		40.0	0.040	
17/10/2020	11.3	96	36.0	0.036		83.0	0.038		42.0	0.042	
			33.66	total	0.25	11.61	total	0.27	12.63	total	0.30

TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Mm.	Polg.	MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6				
			CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN					
0.00"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.30"	0.640	0.025	45	45	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
1.00"	1.270	0.050	85	85	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	
1.50"	1.900	0.075	112	112	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	
2.00"	2.540	0.100	70.81	125	125	6.8	8.9	304	108	5.8	8.0	85	85	4.8	4.8
2.50"	3.170	0.125	145	145			125	125			89	89			
3.00"	3.810	0.150	198	198			165	165			120	120			
4.00"	5.080	0.200	205.66	225	225	11.8	10.6	295	195	8.4	8.9	142	142	7.2	6.8
6.00"	7.620	0.300	280	280			220	220			175	175			
9.00"	10.160	0.400	320	320			260	260			195	195			
12.00"	12.700	0.500	405	405			310	310			230	230			

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Calentado realizado a cielo abierto.
- Según lo indicado por el perceptor, la muestra procede de la C-01
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del SIV, sólo se aplican al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUICIOS Y COMENTACIONES - Norma E.050)

German Gustavo Cárdenas

Juan Carlos Jimena Bello Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CAP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.soc.io@gmail.com

**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVID NORDEN SANTAMARÍA ROSAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE SANABULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO OLLANTO – ACCIONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHAMPANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** JUNTA, 1 de Octubre de 2022  
**FECHA RECEPCIÓN:** JUNTA, 20 de Octubre de 2022

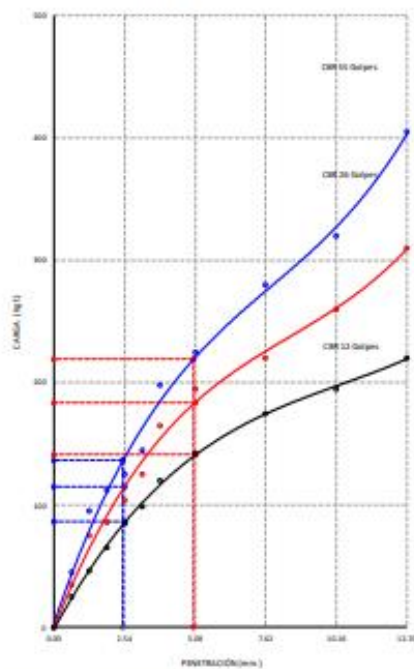
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 822, Basado en la Norma ASTM D-4982 y ASHTO T-190**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** T-02  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno

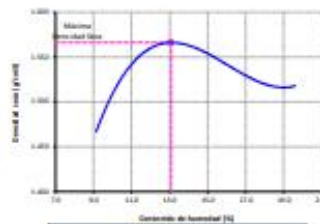
**FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2022

**GRÁFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



CARGA STRAZL Ag. 200	PENETRACIÓN		10 GALGAS CORRECCIÓN		20 GALGAS CORRECCIÓN		30 GALGAS CORRECCIÓN	
	mm	kgf	mm	%	mm	%	mm	%
30.12	2.34	2.1	6.4	9.9	5.9	8.8	5.2	8.3
100.06	3.08	2.7	11.0	15.6	9.4	14.0	7.2	11.0

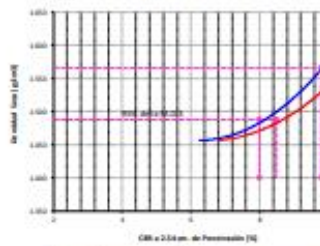
**GRÁFICO DEL PROCTOR**



**Valor del Proctor:**

Método de compactación	"Z"
Densidad compactada teórica	1.98 kg/m³
Humedad compactada en laboratorio	14.0 %

**GRÁFICO PARA DETERMINACIÓN DEL C.B.R.**



Densidad	Densidad seca	CBR	
		2.5 mm	5.25 mm
14	1.988 g/cm³	9.9 %	10.5 %
28	1.894 g/cm³	8.8 %	8.8 %
100	1.857 g/cm³	8.0 %	8.8 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Valor del CBR de Penetración	0.1"	0.2"
	5.54 cm	5.28 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>9.9 %</b>	<b>10.5 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>8.0 %</b>	<b>8.8 %</b>
Condiciones del ensayo	Saturado	

**CONCLUSIONES:**

- 1- Se realizó a la especificación realizada por el solicitante.
- 2- Caracterización realizada a cielo abierto.
- 3- Según lo indicado a por el peticionario, la muestra procede de la C-02.
- 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del DMS, sólo se aplicarán al terreno y modificaciones contempladas en el mismo. No podrá emplearse en otros terrenos, para otros edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - N.º 11.1.1.1 y MODIFICACIONES - Norma E.200)

*[Signature]*  
 Gerben Gastelo Cárdenas  
 Juan Carlos Forno Ochoa  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.R. 123351

Ilustración 63 Ensayo de CBR C-3 / M1 – Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DECVS NERON SANTAMARÍA BUROS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAPI, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBARQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-583 y AASHTO T-158**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03 **CATEGORÍA:** C-03 **MUESTRA:** M-1 **Ubicación:**  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2020

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
MF Molde	7	8	9												
MF Capa	5	5	5												
MF Golpes por capa	55	25	12												
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12180	12420	12205	12420	12160	12350									
Peso de molde (g)	8394	8394	8558	8558	8688	8688									
Peso del suelo húmedo (g)	3786	4026	3647	3862	3472	3662									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2122	2122	2122	2122	2125	2125									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.789	1.902	1.719	1.820	1.631	1.740									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.563	1.563	1.485	1.485	1.414	1.414									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
MF Tara	-	-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	325.2	4036.0	320.0	3862.0	240.5	3681.0									
Tara + Suelo seco (g)	285.0	3796.0	286.9	3647.0	216.5	3492.0									
Peso del Agua (g)	30.2	240.0	33.1	215.0	24.0	289.0									
Peso del tara (g)	76.5	0.0	76.8	0.0	73.3	0.0									
Peso del suelo seco (g)	208.5	3523.7	210.1	3150.6	143.2	2989.9									
Porcentaje de humedad (%)	14.5	21.7	21.8	22.0	16.8	23.1									
FECHA	HORA	TIEMPO hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
			DIAL	Polig.	%	DIAL	Polig.	%	DIAL	Polig.	%				
13/10/2020	11.1	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
14/10/2020	11.1	24	11.0	0.011		9.0	0.009		10.0	0.010					
15/10/2020	11.1	48	38.0	0.038		30.0	0.030		32.0	0.032					
16/10/2020	11.1	72	30.0	0.030		35.0	0.035		38.0	0.038					
17/10/2020	11.1	96	35.0	0.035		38.0	0.038		42.0	0.042					
			11.83	total	0.24	11.85	total	0.26	11.83	total	0.28				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Min.	Polig.		MOLDE Nº 7		MOLDE Nº 8		MOLDE Nº 9							
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN						
			L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		54	54		32	32		28	28				
1'00"	1.270	0.050		105	105		65	65		52	52				
1'30"	1.910	0.075		125	125		95	95		76	76				
2'00"	2.540	0.100	70.31	145	145	7.4	112	112	6.0	82	82	5.0	7.1		
2'30"	3.170	0.125		160	160		130	130		105	105				
3'00"	3.810	0.150		240	240		175	175		135	135				
4'00"	5.080	0.200	105.46	290	290	14.8	13.0	214	214	10.6	10.1	160	160	7.9	7.3
6'00"	7.620	0.300		350	350		260	260		180	180				
8'00"	10.160	0.400		420	420		340	340		210	210				
10'00"	12.700	0.500		480	480		380	380		260	260				



**INFORME DE ENSAYO**

Pag: 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NEJON SANTAMARIA BIVRO  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMADO GALITO - BODOGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAS, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** Jauja, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

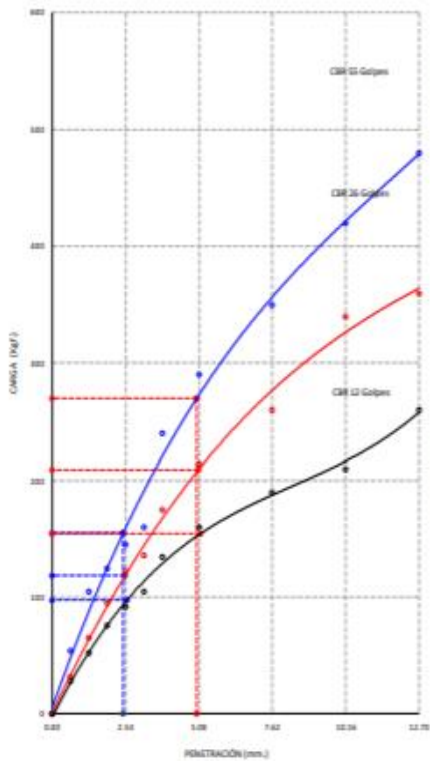
**NORMA:** NTC E 532, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno

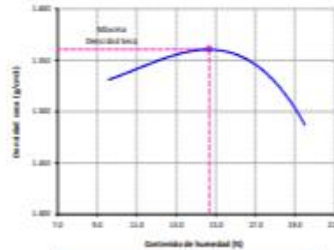
FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2020

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



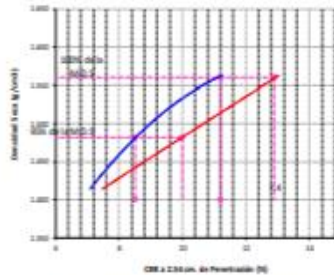
CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACION		15 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION		32 GOLPES CORRECCION	
	5mm	10mm	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
70.31	2.54	0.1	7.6	11.2	6.0	8.6	5.0	7.1
205.46	3.08	0.2	14.8	23.0	10.6	15.1	7.9	11.2

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.560 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	14.67 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
15	1.560 g/cm³	11.2 %	13.0 %
25	1.485 g/cm³	8.6 %	10.1 %
32	1.424 g/cm³	7.1 %	7.5 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm	5.08 cm
C.B.R. al 100% de la M.D.S.	<b>11.2 %</b>	<b>12.9 %</b>
C.B.R. al 95% de la M.D.S.	<b>8.5 %</b>	<b>10.6 %</b>
Condiciones del Suelo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 64 Ensayo de CBR C-4 / M1 – Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 02

SOLICITANTE: DEYVIS NIXON SANTABARRIA-RIVERA  
 ATENCIÓN: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
 PROYECTO: "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAPI, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAHEQUE"  
 UBICACIÓN: CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHECLAJO  
 FECHA RECEPCIÓN: jueves, 1 de Octubre de 2020 FECHA EMISIÓN: martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
 NORMA: NYC E 182, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-183

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN: C-04 CAUCUTA: C-04 MUESTRA: M-01 Ubicación:  
 PRESENTACIÓN: Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2021

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
NP Molde	16	17		18											
NP Capa	5	5		5											
NP Golpes por capa	55	26		12											
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	sin Saturado	Saturado	sin Saturado	Saturado	sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	1200	1170	1150	1180	1130	1150									
Peso de molde (g)	780	780	790	790	786	786									
Peso del suelo húmedo (g)	370	390	360	370	354	374									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	214	214	219	219	221	213									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.82	1.70	1.77	1.67	1.77									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.57	1.57	1.47	1.47	1.43	1.43									
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
NP Tara	-	-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	280.0	392.0	330.0	370.0	360.0	374.0									
Tara + Suelo seco (g)	254.6	379.0	278.5	360.0	320.0	354.0									
Peso del Agua (g)	25.4	120	51.5	80	40	210									
Peso del tara (g)	78.5	0.0	78.8	0.0	73.3	0.0									
Peso del suelo seco (g)	178.1	321.3	201.7	312.4	246.7	304.5									
Porcentaje de humedad (%)	14.3	17.9	25.6	20.7	16.3	23.1									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
			DIAL	Polg.	%	DIAL	Polg.	%	DIAL	Polg.	%				
13/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
14/10/2021	11.3	24	12.0	0.012		11.0	0.011		10.0	0.010					
15/10/2021	11.3	48	27.0	0.027		29.0	0.029		31.0	0.031					
16/10/2021	11.3	72	39.0	0.039		32.0	0.032		36.0	0.036					
17/10/2021	11.3	96	32.0	0.032		36.0	0.036		38.0	0.038					
			11.0	total	0.23	11.0	total	0.25	11.0	total	0.27				
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Mil.	Polg.	CARGA STARD. Kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 16				MOLDE Nº 17				MOLDE Nº 18			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			- Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	- Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	- Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		46	46		36	36		25	25				
1'00"	1.270	0.050		95	95		85	85		62	62				
1'30"	1.910	0.075		105	105		90	90		66	66				
2'00"	2.540	0.100	70.11	145	145	7.4	11.9	124	124	0.2	8.8	95	95	5.5	7.8
2'30"	3.170	0.125		185	185			130	130			124	124		
3'00"	3.810	0.150		215	215			152	152			145	145		
4'00"	5.080	0.200	105.46	275	275	14.0	12.0	220	220	10.2	9.7	165	165	8.2	7.8
6'00"	7.620	0.300		295	295			254	254			180	180		
8'00"	10.160	0.400		360	360			290	290			210	210		
10'00"	12.700	0.500		510	510			340	340			260	260		



**INFORME DE ENSAYO**

Pag. 02 de 02

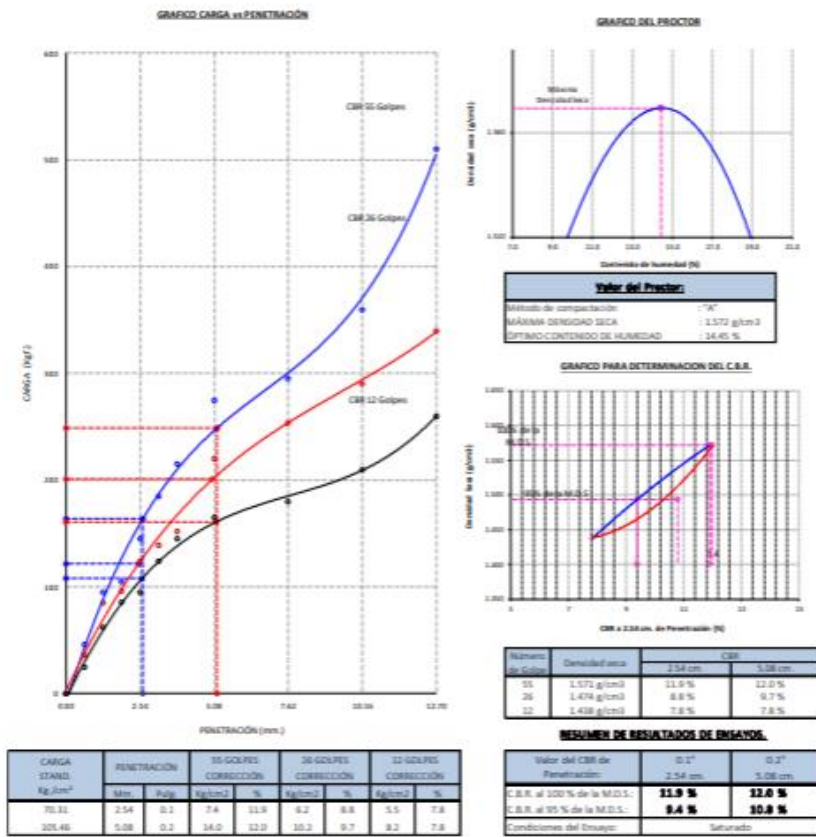
**SOLICITANTE:** I. DEYVIS, NERÓN - SANTAMARÍA RIVERA  
**ATENCIÓN:** I. ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMADO GALLITO - BORGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LANÍBAEQUE"  
**UBICACIÓN:** Jaramá, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-2922 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-04  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2021



Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 65 Ensayo de CBR C-5 / M1 – Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pag: 03 de 02

**SOLICITANTE:** DEIVIS NEXON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MICROMINERADO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMADO GALITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, RV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAO.  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 332, Basado en la Norma ASTM D-3083 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-05 **CATEGORÍA:** C-05 **MUESTRA:** M-01 **Ubicación**  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2020

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN														
NP Molde			13		14		15										
NP Capa			5		5		5										
NP Golpes por capa			55		26		12										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			sin saturado	saturado	sin saturado	saturado	sin saturado	saturado	sin saturado	saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			11480	12540	11380	11480	11250	11320									
Peso de molde (g)			7708	7708	7752	7752	7629	7629									
Peso del suelo húmedo (g)			3772	3832	3628	3728	3621	3691									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )			2108	2108	2112	2112	2110	2110									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )			1.790	1.819	1.718	1.765	1.716	1.750									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )			1.575	1.575	1.505	1.505	1.481	1.481									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD														
NP Tara			-	-	-	-	-	-									
Tara + Suelo húmedo (g)			310.0	383.0	280.0	372.0	310.0	369.0									
Tara + Suelo seco (g)			282.0	277.0	254.8	262.0	277.5	282.0									
Peso del Agua (g)			28	80	25.2	110	32.5	87									
Peso del tara (g)			76.5	0.0	76.8	0.0	73.3	0.0									
Peso del suelo seco (g)			205.5	329.7	178.0	319.1	204.2	312.8									
Porcentaje de humedad (%)			13.6	24.0	14.2	37.3	15.9	28.2									
FECHA			HORA			TIEMPO			EXPANSIÓN								
									DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		
									Pulg.		%		Pulg.		%		
13/10/2020	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	
14/10/2020	11.3	24	9.0	0.009		9.0	0.009		10.0	0.010							
15/10/2020	11.3	48	26.0	0.026		26.0	0.026		30.0	0.030							
16/10/2020	11.3	72	30.0	0.030		34.0	0.034		36.0	0.036							
17/10/2020	11.3	96	34.0	0.034		37.0	0.037		38.0	0.038							
			11.80			total 0.22			11.61			total 0.24			11.58 total 0.26		
PENETRACIÓN			PENETRACIÓN														
			MOLDE Nº 13				MOLDE Nº 14				MOLDE Nº 15						
			CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN				
			kgf		kg/cm <sup>2</sup>		kgf		kg/cm <sup>2</sup>		kgf		kg/cm <sup>2</sup>				
			%		%		%		%		%		%				
0'00"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0'30"	0.640	0.025	45	45	35	35					20	20					
1'00"	1.270	0.050	86	86	62	62					45	45					
1'30"	1.910	0.075	92	92	82	82					76	76					
2'00"	2.540	0.100	125	125	6.4	10.2	95	95	5.0	7.1	85	85	4.1	5.8			
2'30"	3.170	0.125	165	165			105	105			90	90					
3'00"	3.810	0.150	190	190			134	134			105	105					
4'00"	5.080	0.200	245	245	12.5	10.7	190	190	9.0	8.5	124	124	6.3	6.0			
6'00"	7.620	0.300	280	280			240	240			136	136					
8'00"	10.160	0.400	320	320			280	280			180	180					
10'00"	12.700	0.500	460	460			320	320			195	195					



**INFORME DE ENSAYO**

Pag: 02 de 02

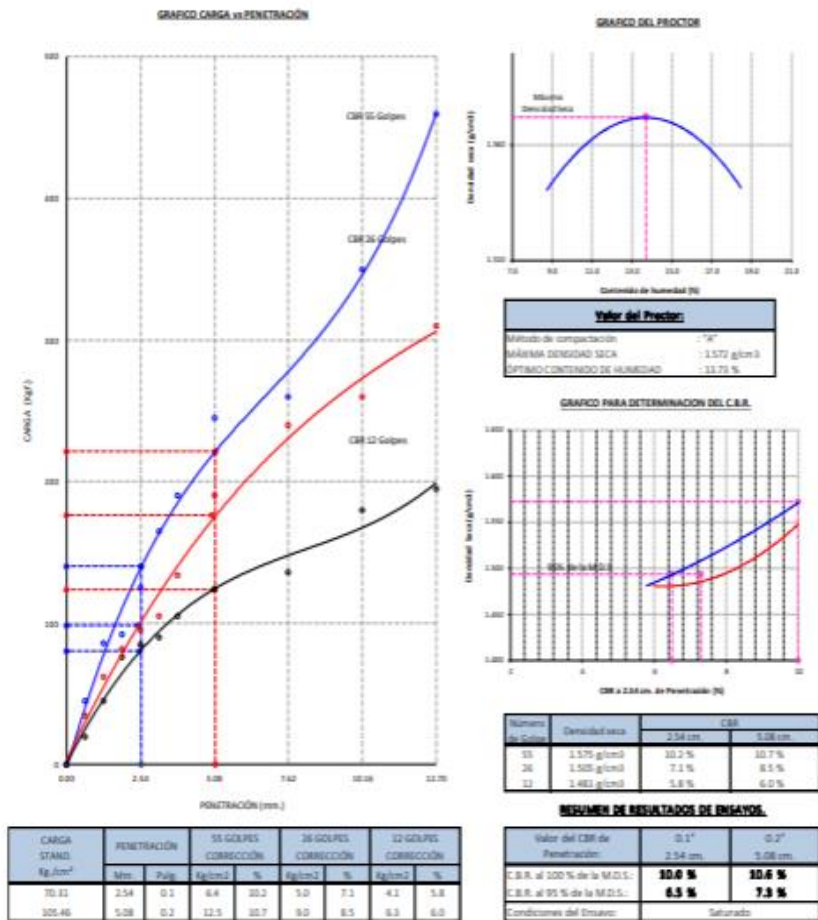
**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIXON - SANTAMARÍA-RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MICROAMANTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : Jauca, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA:** MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-5881 y AADHT T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-05  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno

FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2020



Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 66 Ensayo de CBR C-6 / M1 – Subrasante



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NELSON SANTAMARÍA RIVERA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FASES DE MICROMANEJO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAPI, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, R/ SAN JOSE – CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-3083 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-06 CAUCUTA: C-08 MUESTRA: M-01 Ubicación  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2020

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
NP Molde	10		11		12										
NP Capa	5		5		5										
NP Golpes por capa	55		25		12										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	sin saturado	Saturado	sin saturado	Saturado	sin saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12390	12450	11300	11480	11620	11750									
Peso de molde (g)	8453	8453	7646	7646	7973	7973									
Peso del suelo húmedo (g)	3937	3997	3714	3834	3647	3777									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2161	2161	2106	2106	2100	2100									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.822	1.850	1.764	1.821	1.737	1.799									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.580	1.580	1.518	1.518	1.486	1.486									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
NP Tara	-		-		-		-								
Tara + Suelo húmedo (g)	260.0	3097.0	310.0	3834.0	280.0	3777.0									
Tara + Suelo seco (g)	235.6	3937.0	277.5	3714.0	250.1	3647.0									
Peso del Agua (g)	24.4	60	32.5	120	29.9	130									
Peso del tara (g)	76.5	0.0	76.8	0.0	73.3	0.0									
Peso del suelo seco (g)	159.1	3413.5	200.7	3196.4	176.8	3119.4									
Porcentaje de humedad (%)	15.3	17.3	16.2	19.9	16.9	21.1									
FECHA	HORA	TIEMPO hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
			DIAL	Paq.	%	DIAL	Paq.	%	DIAL	Paq.	%				
13/10/2020	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
14/10/2020	11.3	24	11.0	0.011		10.0	0.010		0.0	0.000					
15/10/2020	11.3	48	29.0	0.009		30.0	0.030		33.0	0.033					
16/10/2020	11.3	72	36.0	0.008		33.0	0.033		37.0	0.037					
17/10/2020	11.3	96	38.0	0.008		37.0	0.037		38.0	0.038					
			11.51	total	0.25	11.50	total	0.36	11.54	total	0.30				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Mm.	Paq.		MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11				MOLDE Nº 12			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			- Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	- Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	- Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		35	35		30	30		25	25				
1'00"	1.270	0.050		76	76		52	52		38	38				
1'30"	1.910	0.075		85	85		76	76		62	62				
2'00"	2.540	0.100	70.11	88	98	5.0	7.4	85	85	4.6	6.6	80	80	3.3	4.7
2'30"	3.170	0.125		115	115			105	105			75	75		
3'00"	3.810	0.150		145	145			114	114			86	86		
4'00"	5.080	0.200	105.46	180	180	9.3	8.3	165	165	7.6	7.2	110	110	5.4	5.2
6'00"	7.620	0.300		220	220			185	185			134	134		
8'00"	10.160	0.400		285	285			198	198			160	160		
10'00"	12.700	0.500		310	310			220	220			175	175		



**INFORME DE ENSAYO**

Pag. 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEVIS NIXON SANTAMARIA BIVIG  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMADO GALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** Jauca, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

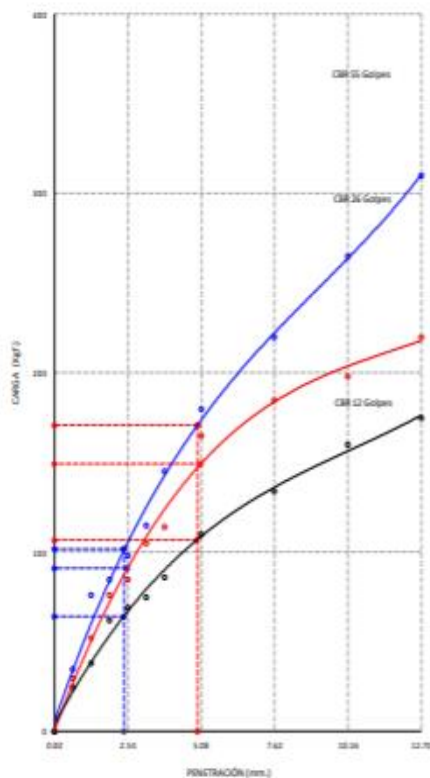
**NORMA:** NTC E 192, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-05  
**PRESENTACIÓN:** Bolsa de polietileno

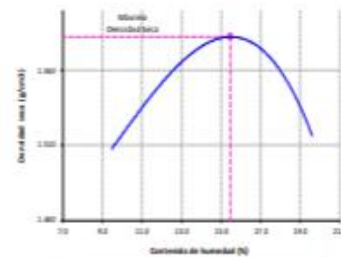
FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2020

**GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



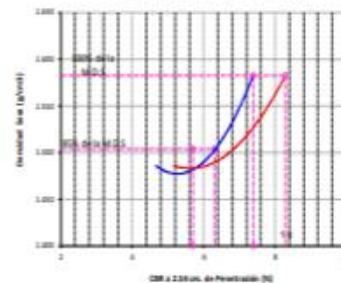
CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACIÓN		15 GOLPES CORRECCIÓN		25 GOLPES CORRECCIÓN		35 GOLPES CORRECCIÓN	
	Min	Max	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
75.11	2.54	5.1	5.0	7.4	4.6	6.8	3.3	4.7
205.46	5.08	10.2	8.2	8.3	7.6	7.2	5.8	5.3

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	1"
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.982 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	11.46 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
15	1.587 g/cm³	7.4 %	8.3 %
25	1.638 g/cm³	6.6 %	7.2 %
35	1.486 g/cm³	4.7 %	5.2 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm	5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	<b>7.4 %</b>	<b>8.3 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	<b>5.7 %</b>	<b>6.3 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 67 Ensayo de CBR C-2 / M1 – Base



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Pág. 01 de 02

Expediente N° : 059 - 2021 L.E.M. AMAZING S.A.C.  
 Solicitante : DEYVIS REXON SANTAMARIA RIVAS  
 Proyecto : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAY, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
 Ubicación : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, REF. AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 30 de Septiembre del 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
 NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193

REFERENCIA DE LA MUESTRA

Muestra : M-01  
 Calicata : C-02

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN													
Nº Molde	1		2		3											
Nº Capa	5		5		5											
Nº Golpes por capa	55		26		12											
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12180		12352	11890	12129	11850	12079									
Peso de molde (g)	8059		8059	8055	8055	8134	8134									
Peso del suelo húmedo (g)	4121		4293	3835	4074	3716	3945									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2129		2129	2132	2132	2133	2133									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	1.936		2.017	1.799	1.911	1.742	1.850									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.764		1.764	1.637	1.637	1.581	1.581									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD													
Nº Tara	-		-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	562.2		4293.0	425.6	4074.0	250.6	2945.0									
Tara + Suelo seco (g)	515.6		4121.0	390.0	3835.0	234.6	3716.0									
Peso del Agua (g)	46.6		172	35.6	239	16	229									
Peso del tara (g)	36.8		0.0	30.7	0.0	78.1	0.0									
Peso del suelo seco (g)	478.8		3755.5	358.3	3489.3	156.5	3371.3									
Porcentaje de humedad (%)	9.7		14.3	9.9	16.8	10.2	17.0									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN													
			DIAL		EXPANSIÓN Pulg.		EXPANSIÓN %		DIAL		EXPANSIÓN Pulg.		EXPANSIÓN %			
16/08/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	
17/08/2021	11.3	24	1.8	0.002		3.0	0.003		2.3	0.002						
18/08/2021	11.3	48	2.0	0.002		3.2	0.003		2.6	0.003						
19/08/2021	11.3	72	2.1	0.002		4.3	0.004		2.8	0.003						
20/08/2021	11.3	96	2.2	0.002		4.1	0.004		3.1	0.003						
			11.64	total	0.02	11.67	total	0.03	11.62	total	0.02					
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN												
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3				
				CARGA L. Digital	CORRECCIÓN kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA L. Digital	CORRECCIÓN kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA L. Digital	CORRECCIÓN kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0				
0'30"	0.640	0.025		23	23			18	18			10	10			
1'00"	1.270	0.050		60	60			52	52			31	31			
1'30"	1.810	0.075		115	115			93	93			62	62			
2'00"	2.540	0.100	70.31	180	180	9.2	16.2	120	120	8.7	12.3	85	85	6.8	9.7	
2'30"	3.170	0.125		263	263			205	205			145	145			
3'00"	3.810	0.150		340	340			260	260			192	192			
4'00"	5.080	0.200	105.48	395	395	20.1	19.4	310	310	15.3	14.5	280	280	13.4	12.7	
6'00"	7.620	0.300		510	510			360	360			340	340			
8'00"	10.160	0.400		690	690			510	510			395	395			
10'00"	12.700	0.500		860	860			625	625			412	412			



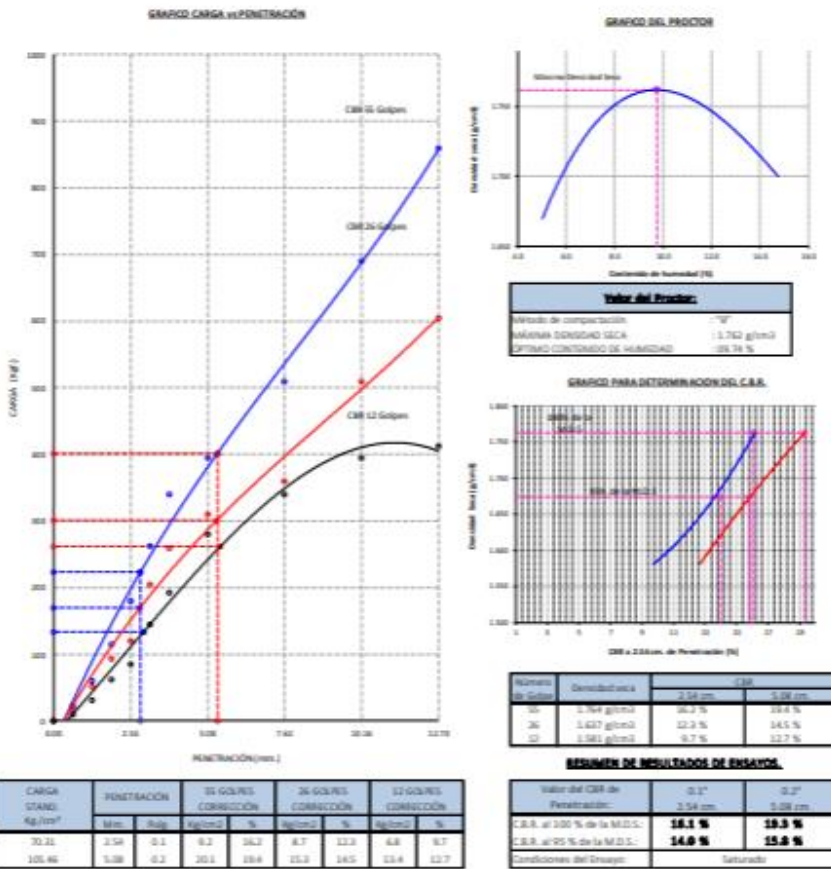
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Pág. 02 de 02

**Expediente N°** : 009-2021 L.S.M. AMAZING S.A.C  
**Solicitante** : DIGNUS MADIN SANTAMARÍA NUÑEZ  
**Proyecto** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAVO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIC, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**Ubicación** : CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, 800° AV. SAN JOSÉ - CARRETERA CHILCAYO  
**Fecha de emisión** : Chiclayo, 30 de Septiembre del 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 182, Basado en la Norma ASTM D-3083 y AGGITO T-083**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
 Muestra : M-01  
 Calicata : C-02



Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 68 Ensayo de CBR C-3 / M1 – Base



LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Pag. 01 de 02

Expediente N° : 059-2021 L.E.M. AMZING S.R.L.  
 Solicitante : DEPUS NIXON SANTAMARÍA RIVIS  
 Proyecto : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA BASE DEVALUAR CON FINES DE MONITOREO DE LA VÍA TURÍSTICA TRINCO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
 Ubicación : CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, RES. AV. SAN JOSÉ – CARRETERA CHICAYO  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 30 de Septiembre del 2021.

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

Muestra : M-01  
 Calicata : C-03

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
NP Molde			4		5		6								
NP Capa			5		5		5								
NP Golpes por capa			55		26		13								
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			sin saturado	saturado	sin saturado	saturado	sin saturado	saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			11385	11380	12090	12790	12150	12050							
Peso de molde (g)			8473	8473	8281	8281	8029	8029							
Peso del suelo húmedo (g)			4712	4887	4309	4679	4121	4121							
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )			2129	2129	2125	2125	2144	2144							
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )			2.224	2.289	2.037	2.198	1.922	2.015							
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )			1.995	1.995	1.800	1.820	1.734	1.734							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
NP Tara			--	--	--	--	--	--							
Tara + Suelo húmedo (g)			401.9	4807.0	326.5	4470.0	460.5	4321.0							
Tara + Suelo seco (g)			368.0	4712.0	295.0	4269.0	418.0	4121.0							
Peso del Agua (g)			37.9	95	31.5	279	41.5	200							
Peso del tara (g)			36.8	0.0	30.7	0.0	76.1	0.0							
Peso del suelo seco (g)			331.2	4738.2	264.3	3950.1	341.9	3679.8							
Porcentaje de humedad (%)			11.4	13.7	11.9	18.3	12.2	17.6							
FECHA	HORA	TIEMPO N°	EXPANSIÓN												
			DIAL			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			
			DIAL	Pañ. Pulg.	%	DIAL	Pañ. Pulg.	%	DIAL	Pañ. Pulg.	%	DIAL	Pañ. Pulg.	%	
16/09/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
17/09/2021	11.3	24	1.8	0.002		3.0	0.002		2.9	0.002		2.9	0.002		
18/09/2021	11.3	48	2.0	0.002		3.2	0.003		2.6	0.003		2.6	0.003		
19/09/2021	11.3	72	2.1	0.002		4.2	0.004		2.8	0.003		2.8	0.003		
20/09/2021	11.3	96	2.2	0.002		4.1	0.004		3.1	0.003		3.1	0.003		
			11.86	total	0.02	11.83	total	0.03	11.63	total	0.02				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Min.	Pulg.		MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.040	0.025		24	24		25	25		8	8		8	8	
1'00"	1.270	0.050		65	65		45	45		26	26		26	26	
1'30"	1.910	0.075		120	120		86	86		52	52		52	52	
2'00"	2.540	0.100	70.31	195	195	9.9	173	175	8.8	11.4	65	65	65	6.0	
2'30"	3.170	0.125		280	280		178	179		134	134		134	134	
3'00"	3.810	0.150		320	320		230	230		180	180		180	180	
4'00"	5.080	0.200	105.48	420	430	20.9	18.4	290	34.0	13.3	230	230	11.7	11.1	
5'00"	7.620	0.300		460	460		340	340		320	320		320	320	
6'00"	10.160	0.400		520	520		460	460		360	360		360	360	
10'00"	11.700	0.500		670	670		585	585		415	415		415	415	



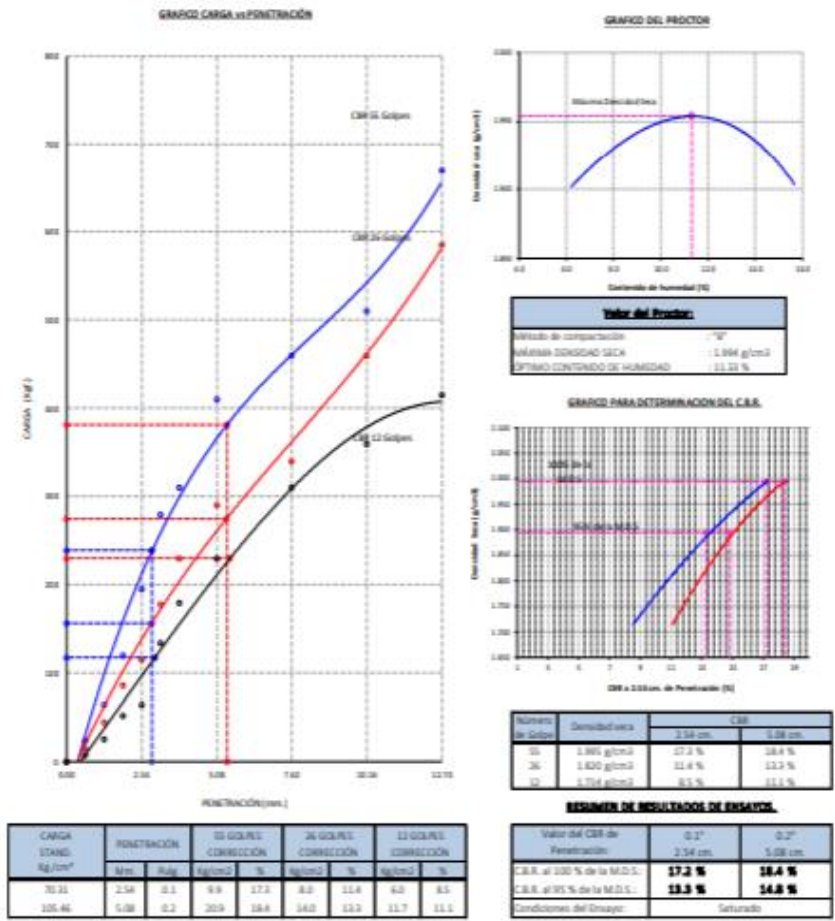
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Pág: 02 de 02

**Expediente N°** : 059-2021 I.E.M. AMAZING S.A.C  
**Solicitante** : DEVIDEIXON SANTAMARIA RIVAZ  
**Proyecto** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BAZA GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRINCO GALLITO – BOSEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAI, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**Ubicación** : CARRETERA GALLITO – BOSEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, RDT. AV. SAN JOSE – CARRETERA CHILCARO  
**Fecha de emisión** : Chiclayo, 30 de Septiembre del 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 582, Basado en la Norma ASTM D-5680 y AASHTO T-199**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
 Muestra : M-01  
 Calicata : C-03



Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 69 Ensayo de CBR C-2/ 3% cemento (1)



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 02

**SOLICITANTE:** : DEVIS NEXON SANTAMARIA RIVERO  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BOBESONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO BOBESONES COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AL SAN JOSE CARRETERA CHOLINO  
**FECHA RECEPCIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALCATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3% **FECHA DEL ENSAYO:** 10/10/2020

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN																		
NP Molde			1		2		3														
NP Capa			5		5		5														
NP Golpes por capa			55		26		12														
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			sin Saturado	Saturado	sin Saturado	Saturado	sin Saturado	Saturado													
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12994	13024	12767	12804	12459	12496													
Peso de molde (g)			8295	8295	8395	8395	8413	8413													
Peso del suelo húmedo (g)			4699	4729	4372	4409	4046	4083													
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )			2114	2114	2128	2128	2129	2129													
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )			2.223	2.237	2.055	2.072	1.900	1.918													
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )			2.034	2.034	1.887	1.887	1.742	1.742													
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD																		
NP Tara			-	-	-	-	-	-													
Tara + Suelo húmedo (g)			396.4	4729.0	281.0	4408.0	381.0	4081.0													
Tara + Suelo seco (g)			369.5	4699.0	262.2	4372.0	355.8	4046.0													
Peso del Agua (g)			26.9	30	18.8	37	25.2	37													
Peso del tara (g)			79.8	0.0	50.4	0.0	78.0	0.0													
Peso del suelo seco (g)			289.7	4299.7	211.8	4025.4	277.8	3709.5													
Porcentaje de humedad (%)			9.3	10.0	8.9	9.8	9.1	10.1													
FECHA			HORA			TIEMPO			EXPANSIÓN												
									DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		
									Pulg.		%		Pulg.		%		Pulg.		%		
15/10/2020	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	
16/10/2020	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.000	0	0.000	0	
17/10/2020	11.3	48	1.0	0.001	0	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	
18/10/2020	11.3	72	1.1	0.001	0	1.2	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	
19/10/2020	11.3	96	1.2	0.001	0	1.3	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	
			11.64	total	0.01	11.67	total	0.01	11.63	total	0.01	11.63	total	0.01	11.63	total	0.01	11.63	total	0.01	11.63
TIEMPO			PENETRACIÓN		PENETRACIÓN																
			CARGA		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3								
			STAB.		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN						
			Kg./cm <sup>2</sup>		L. Digital		kgf		L. Digital		kgf		L. Digital		kgf						
			Mm.		Pulg.		%		L. Digital		kgf		L. Digital		kgf						
0'00"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
0'30"	0.640	0.025	73	73				51	51				23	23							
1'00"	1.270	0.050	542	542				376	376				177	177							
1'30"	1.910	0.075	1042	1042				729	729				339	339							
2'00"	2.540	0.100	7031	1416	1416	72.1	110.3	982	982	53.9	76.7	46.2	46.2	25.4	36.2						
2'30"	3.170	0.125	1728	1728				1198	1198				564	564							
3'00"	3.810	0.150	1997	1997				1385	1385				651	651							
4'00"	5.080	0.200	10546	2219	2219	113.0	166.4	1552	1552	78.0	140	73.7	73.7	36.8	34.9						
8'00"	7.620	0.300	2413	2413				1673	1673				786	786							
8'00"	10.160	0.400	3109	3109				2156	2156				1014	1014							
10'00"	12.700	0.500	4384	4384				3040	3040				1421	1421							

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



**INFORME DE ENSAYO**

Pag: 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NOJON - SANCAMARSA REVUS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : jayves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

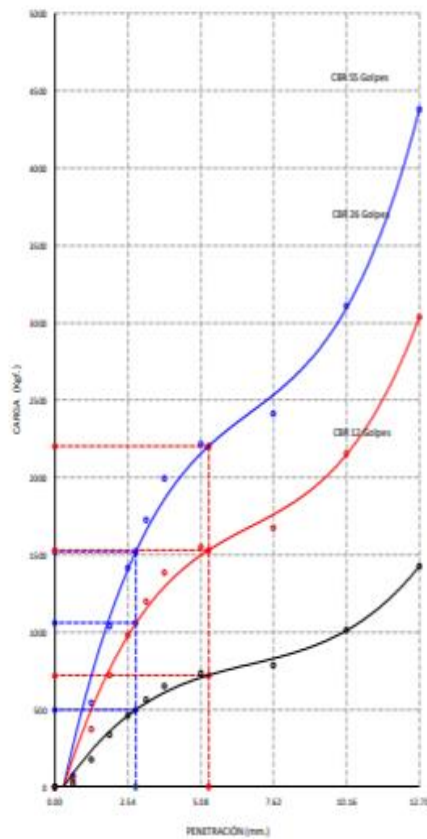
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.  
 NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-199**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3%

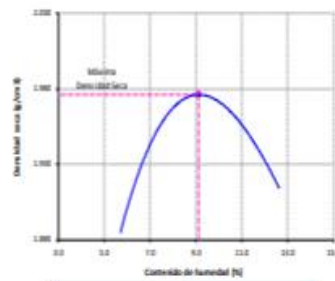
**FECHA DEL ENSAYO:** 10/10/2020

**GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN		15 GOLPES CORRECCIÓN		20 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.11	2.54	0.1	111.1	159.3	53.9	76.7	25.4	36.2
325.46	5.08	0.2	113.0	159.4	78.0	74.0	36.8	34.9

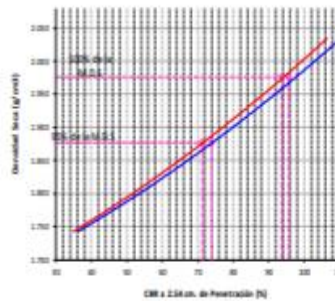
**GRAFICO DEL PROCTOR**



**Valor del Proctor:**

Método de compactación:	"G"
MÁXIMA DENSIDAD SECA:	1.976 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD:	10.11 %

**GRAFICO PARA DETERMINACIÓN DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	2.034 g/cm <sup>3</sup>	130.3 %	106.4 %
20	1.887 g/cm <sup>3</sup>	75.7 %	74.0 %
12	1.742 g/cm <sup>3</sup>	86.2 %	34.9 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
Valor del CBR de Penetración:	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	<b>95.6 %</b>	<b>93.6 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	<b>74.0 %</b>	<b>71.4 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 70 Ensayo de CBR C-2/ 3% cemento (2)



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NEKON - SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAREQUE"  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHELUARO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-3083 y AASHTO T-199**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALICATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 10/10/2020  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3% segunda prueba

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	4		5		6										
Nº Capa	5		5		5										
Nº Golpes por capa	55		26		12										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	11190	13250	12650	12720	12150	12205									
Peso de molde (g)	8473	8473	8281	8281	8029	8029									
Peso del suelo húmedo (g)	4717	4777	4369	4439	4121	4176									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119	2119	2115	2115	2144	2144									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.226	2.254	2.066	2.094	1.922	1.948									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.035	2.035	1.908	1.908	1.761	1.761									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara	-		-		-										
Tara + Suelo húmedo (g)	256.4	4777.0	310.4	4429.0	324.5	4176.0									
Tara + Suelo seco (g)	240.0	4717.0	292.5	4369.0	302.5	4121.0									
Peso del Agua (g)	16.4	60	17.9	60	22	55									
Peso del tara (g)	65.8	0.0	75.8	0.0	62.5	0.0									
Peso del suelo seco (g)	174.2	4311.1	216.7	4035.6	240.0	3775.0									
Porcentaje de humedad (%)	9.4	20.8	8.3	9.7	9.2	20.6									
FECHA	HORA	TIEMPO Nr.	EXPANSIÓN												
			MOLDE Nº 4			MOLDE Nº 5			MOLDE Nº 6						
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	EXPANSIÓN %	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	EXPANSIÓN %	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	EXPANSIÓN %				
15/10/2020	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
16/10/2020	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
17/10/2020	11.3	48	1.0	0.001		1.0	0.001		1.0	0.001					
18/10/2020	11.3	72	1.1	0.001		1.1	0.001		1.1	0.001					
19/10/2020	11.3	96	1.2	0.001		1.1	0.001		1.2	0.001					
			11.66	total	0.01	11.61	total	0.05	11.63	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Min.	Pulg.	MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6				
			CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	CARGA L. Digital kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA L. Digital kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA L. Digital kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%			
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0		0	0				
0'30"	0.640	0.025	75	75			65	65		36	36				
1'00"	1.270	0.050	560	560			430	430		180	180				
1'30"	1.910	0.075	1150	1150			820	820		340	340				
2'00"	2.540	0.100	70.31	1590	1590	81.0	118.6	2050	1050	56.9	80.9	510	520	26.8	38.1
2'30"	3.170	0.125		1860	1860			1245	1245			640	640		
3'00"	3.810	0.150		2205	2205			1460	1460			710	710		
4'00"	5.080	0.200	105.46	2360	2360	120.2	115.2	1620	1620	81.6	77.4	726	726	38.8	36.8
6'00"	7.620	0.300		2650	2650			1720	1720			810	810		
8'00"	10.160	0.400		3260	3260			2260	2260			1124	1124		
10'00"	12.700	0.500		4450	4450			3150	3150			1530	1530		

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

**INFORME DE ENSAYO**

Pag: 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEVIS REON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRABA GALLITO – BODRONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHIRINANCAY, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : Jaran, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

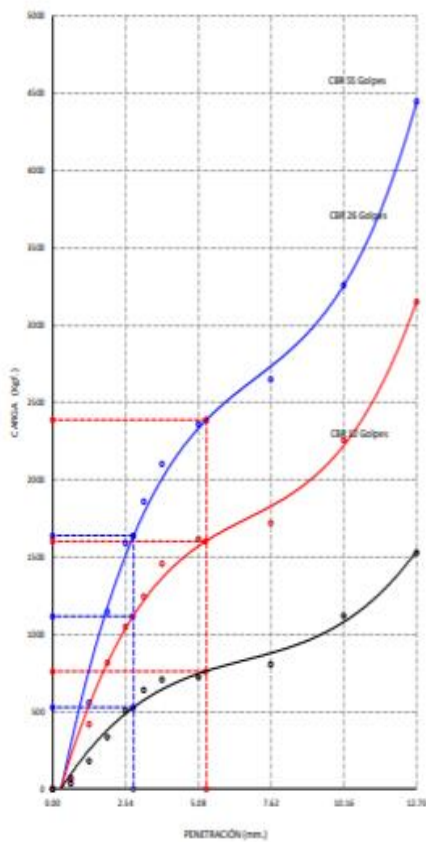
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-198**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3% segunda prueba

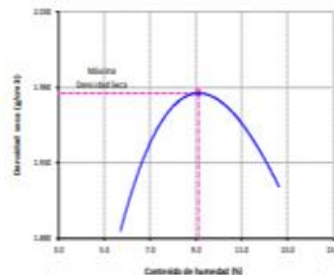
**FECHA DEL ENSAYO:** 10/10/2020

**GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



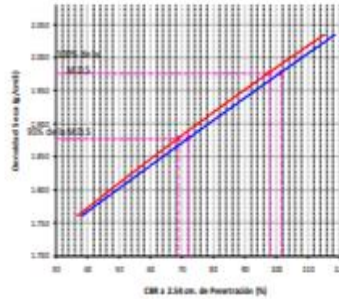
CARGA STANDARD kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN		15 GOLPES CORRECCIÓN		20 GOLPES CORRECCIÓN		25 GOLPES CORRECCIÓN	
	3mm	4.75mm	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.54	0.1	81.0	118.0	56.9	80.9	26.8	38.1
305.46	5.08	0.2	120.2	115.2	81.6	77.4	38.8	38.8

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	- "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	- 1.976 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	- 08.13 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	C.B.R.	
		2.54 cm	5.08 cm
15	2.075 g/cm <sup>3</sup>	138.6 %	115.2 %
20	1.908 g/cm <sup>3</sup>	80.9 %	77.4 %
25	1.763 g/cm <sup>3</sup>	38.2 %	38.8 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.-	<b>101.5 %</b>	<b>97.8 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.-	<b>72.0 %</b>	<b>68.9 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 71 Ensayo de CBR C-3/ 3% cemento (1)



## INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIXON - SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAPI, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO.  
**FECHA RECEPCIÓN:** Jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

## CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.

NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193

## REFERENCIA DE LA MUESTRA

**IDENTIFICACIÓN:** C-03 **CALICATA:** C-03 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3%

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
		1		2		3									
Nº Molde		1		2		3									
Nº Capa		5		5		5									
Nº Golpes por capa		55		26		12									
CONDICIÓN DE LA MUESTRA		Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)		12981	13012	12778	12816	12553	12663								
Peso de molde (g)		8295	8295	8395	8395	8413	8413								
Peso del suelo húmedo (g)		4686	4717	4383	4421	4140	4250								
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2114	2114	2128	2128	2129	2129								
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )		2.217	2.231	2.060	2.078	1.945	1.996								
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )		2.030	2.030	1.886	1.886	1.775	1.775								
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
Nº Tara		-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)		409.6	472.0	415.0	442.0	460.4	4250.0								
Tara + Suelo seco (g)		381.4	468.0	387.4	438.0	427.4	4140.0								
Peso del Agua (g)		28.2	31	27.6	38	33	110								
Peso del tara (g)		71.8	0.0	87.8	0.0	81.0	0.0								
Peso del suelo seco (g)		307.6	4292.5	299.6	4013.3	346.4	3779.9								
Porcentaje de humedad (%)		9.2	9.9	9.2	10.2	9.5	12.4								
FECHA	HORA	TIEMPO Nº.	EXPANSIÓN												
			MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3						
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%				
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
07/10/2021	11.3	24	0.1	0.000		1.0	0.001		0.1	0.000					
			11.64	total	0.01	11.67	total	0.01	11.62	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3					
				CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%			
			L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025	62	62			48	48			27	27			
1'00"	1.270	0.050	463	463			356	356			203	203			
1'30"	1.910	0.075	891	891			685	685			390	390			
2'00"	2.540	0.100	70.31	1210	1210	61.6	99.6	931	931	54.0	76.8	531	531	29.8	43.4
2'30"	3.170	0.125	1707	1707			1313	1313			648	648			
3'00"	3.810	0.150	1897	1897			1471	1471			847	847			
4'00"	5.080	0.200	105.46	2062	2062	105.0	103.8	1586	1586	84.3	79.9	904	904	48.7	48.2
6'00"	7.620	0.300	2393	2393			1833	1833			1165	1165			
8'00"	10.160	0.400	3141	3141			2416	2416			1377	1377			
10'00"	12.700	0.500	3747	3747			2882	2882			1643	1643			

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

**INFORME DE ENSAYO**

Pag.: 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

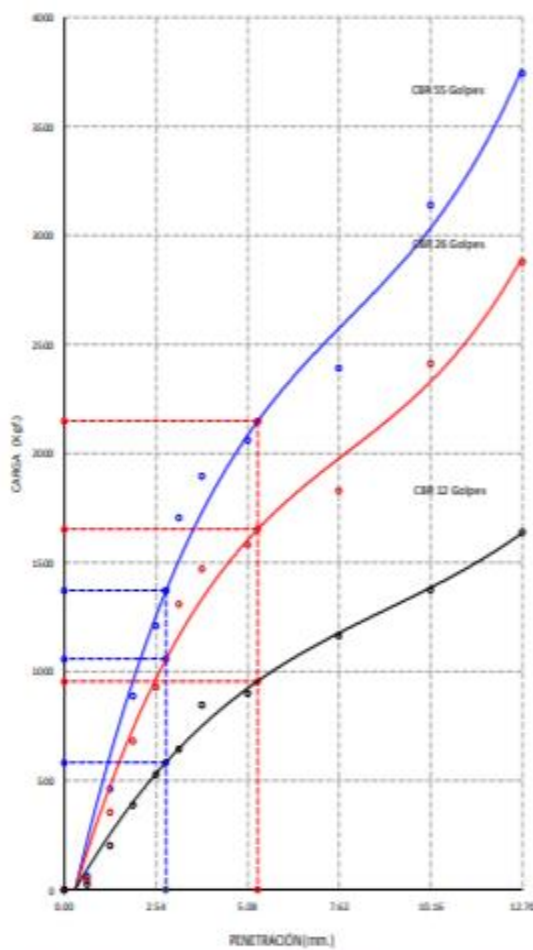
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3%

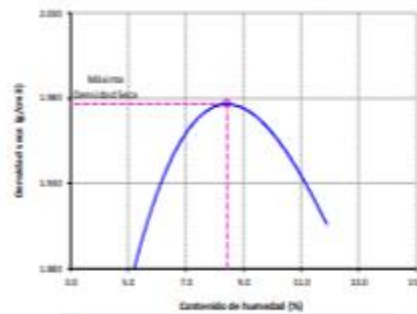
FECHA DEL ENSAYO: 06/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



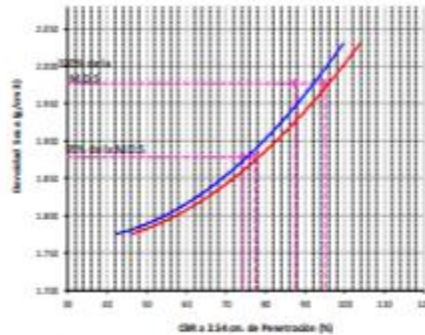
CARGA STAND. kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		26 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm	Pulg.	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.54	0.1	61.6	87.6	54.0	76.8	23.8	42.4
105.46	5.08	0.2	105.0	103.8	84.2	79.9	48.7	46.2

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación:	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA:	1.977 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD:	10.45 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpe	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	2.000 g/cm <sup>3</sup>	99.6 %	103.8 %
26	1.880 g/cm <sup>3</sup>	76.8 %	79.9 %
12	1.775 g/cm <sup>3</sup>	42.4 %	46.2 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>87.5 %</b>	<b>94.9 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>74.2 %</b>	<b>77.4 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 72 Ensayo de CBR C-3/ 3% cemento (2)



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 02

**SOLICITANTE:** : DEIVIS NIXON - SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ - CARRETERA CHILAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 30 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03 **CALICATA:** C-03 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3% Segunda Prueba

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	4		5		6										
Nº Capa	5		5		5										
Nº Golpes por capa	55		26		12										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	13150	13240	12796	12540	12195	12250									
Peso de molde (g)	8473	8473	8281	8281	8029	8029									
Peso del suelo húmedo (g)	4677	4767	4515	4259	4166	4221									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119	2119	2115	2115	2144	2144									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.207	2.250	2.135	2.014	1.943	1.969									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.031	2.031	1.961	1.961	1.784	1.784									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara	-		-		-										
Tara + Suelo húmedo (g)	409.6	4767.0	415.0	4259.0	460.4	4221.0									
Tara + Suelo seco (g)	381.4	4677.0	387.4	4515.0	427.4	4166.0									
Peso del Agua (g)	28.2	90	27.6	-256	33	55									
Peso del Tara (g)	56.8	0.0	75.9	0.0	56.8	0.0									
Peso del suelo seco (g)	324.6	4303.2	311.5	4147.5	370.6	3825.4									
Porcentaje de humedad (%)	8.7	10.8	8.9	2.7	8.9	10.3									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
07/10/2021	11.3	24	0.1	0.000		1.0	0.001		0.1	0.000					
			11.66	total	0.01	11.61	total	0.01	11.63	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Min.	Pulg.		MOLDE Nº 4		MOLDE Nº 5		MOLDE Nº 6							
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN						
			L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		75	75		52	52		30	30				
1'00"	1.270	0.050		510	510		412	412		158	158				
1'30"	1.910	0.075		925	925		710	710		350	350				
2'00"	2.540	0.100	70.31	1290	1290	65.7	101.6	942	942	59.1	84.1	420	420	27.0	38.4
2'30"	3.170	0.125		1765	1765		1460	1460		560	560				
3'00"	3.810	0.150		1920	1920		1650	1650		760	760				
4'00"	5.080	0.200	105.45	2080	2080	105.9	106.1	1560	1560	87.4	82.9	840	840	42.6	40.4
6'00"	7.620	0.300		2430	2430		1940	1940		1046	1046				
8'00"	10.160	0.400		3260	3260		2140	2140		1230	1230				
10'00"	12.700	0.500		3815	3815		2710	2710		1760	1760				

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

**INFORME DE ENSAYO**

Pag: 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEIVIS NOION SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAF, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAREQUE"  
**UBICACIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

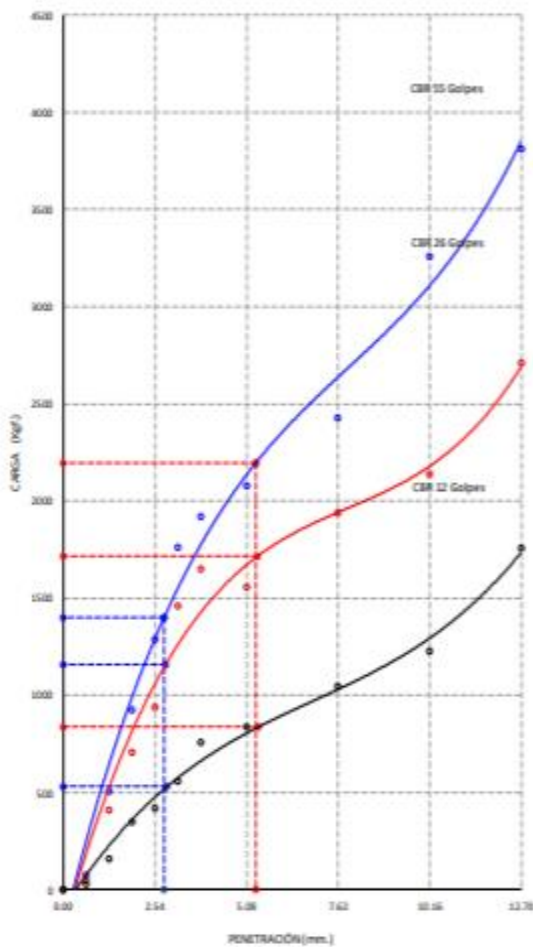
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-223**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 3% Segunda Prueba

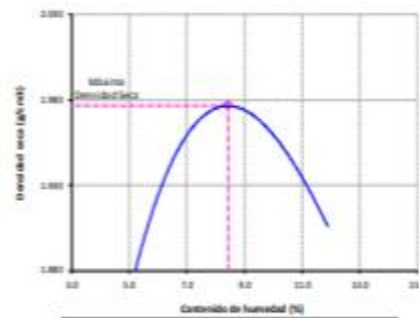
FECHA DEL ENSAYO: 06/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



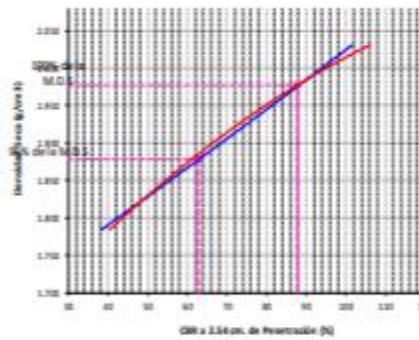
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN		25 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.54	0.1	85.7	101.6	59.1	84.1	17.0	38.4
105.46	5.08	0.2	105.9	106.1	87.4	82.9	42.6	40.4

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	: "A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	: 1.977 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 08.45 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpe	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	2.031 g/cm <sup>3</sup>	101.6 %	106.1 %
25	1.961 g/cm <sup>3</sup>	84.1 %	82.9 %
12	1.794 g/cm <sup>3</sup>	58.4 %	40.4 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	<b>87.7 %</b>	<b>88.0 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	<b>62.5 %</b>	<b>62.9 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 73 Ensayo de CBR C-2/ 6% cemento (1)



INFORME DE ENSAYO

Pag.: 01 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NORDI - SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMBO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANICAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAQUEQUE  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHECLAJO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, basado en la Norma ASTM D-1559 y AASHTO T-199**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALICATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 6% **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2021

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
NP Molde	4	5		6											
NP Capa	5	5		5											
NP Golpes por capa	55	26		12											
CONDICIÓN DE LA MUESTRA		Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	13119	13170	12529	12577	12085	12135									
Peso de molde (g)	8473	8473	8281	8281	8029	8029									
Peso del suelo húmedo (g)	4646	4697	4248	4296	4056	4106									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119	2119	2115	2115	2144	2144									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.193	2.217	2.009	2.031	1.892	1.915									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.001	2.001	1.831	1.831	1.725	1.725									
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
NP Tara	-	-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	325.8	4697.0	502.2	4296.0	471.3	4106.0									
Tara + Suelo seco (g)	303.7	4646.0	464.6	4248.0	436.4	4056.0									
Peso del Agua (g)	22.1	51	37.6	48	34.8	50									
Peso del tara (g)	72.2	0.0	76.4	0.0	77.0	0.0									
Peso del suelo seco (g)	231.5	4241.1	388.2	3872.9	359.4	3607.9									
Porcentaje de humedad (%)	9.5	10.7	9.7	10.9	9.7	11.0									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%					
13/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
14/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0.0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
			11.66	total	0.01	11.61	total	0.01	11.63	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Min.	Pulg.		MOLDE Nº 4			MOLDE Nº 5			MOLDE Nº 6					
				CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN				
			Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0				
0'30"	0.640	0.025		113	113		78	78		35	35				
1'00"	1.270	0.050		843	843		576	576		262	262				
1'30"	1.910	0.075		1823	1823		1108	1108		504	504				
2'00"	2.540	0.100	70.31	2203	2203	112.2	175.8	1505	1505	87.5	124.5	686	686	38.5	54.7
2'30"	3.170	0.125		2689	2689		2123	2123		838	838				
3'00"	3.810	0.150		3454	3454		2378	2378		1095	1095				
4'00"	5.080	0.200	105.46	3754	3754	191.2	186.8	2564	2564	140.5	133.3	1169	1169	60.9	57.8
6'00"	7.620	0.300		4357	4357		3305	3305		1341	1341				
8'00"	10.160	0.400		4837	4837		3906	3906		1780	1780				
10'00"	12.700	0.500		4837	4837		4660	4660		2124	2124				

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



**INFORME DE ENSAYO**

Pag.: 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEIVYS REZON, SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMBO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCA", DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

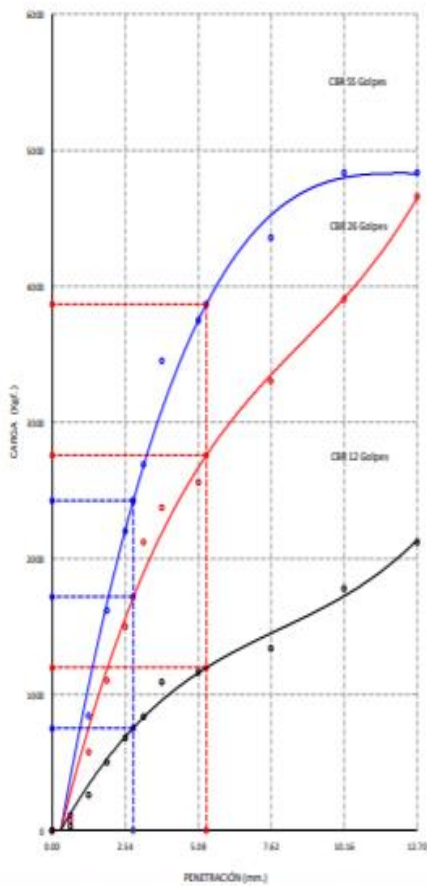
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 152, basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 6%

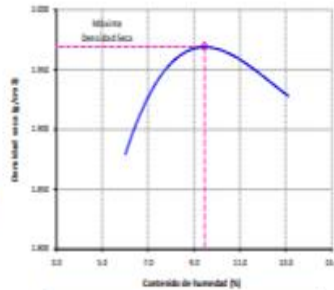
FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



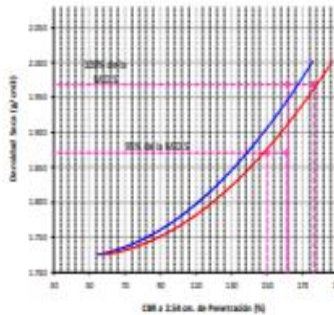
CARGA STAND. kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN		11 GOLPES CORRECCIÓN		26 GOLPES CORRECCIÓN		55 GOLPES CORRECCIÓN	
	mm	Pulg.	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.54	0.1	112.2	175.8	87.5	124.3	88.5	54.7
305.46	3.08	0.2	181.2	188.8	140.5	133.1	80.9	57.8

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	- "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	- 1.988 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	- 10.45 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
11	2.001 g/cm <sup>3</sup>	175.8 %	188.8 %
26	1.881 g/cm <sup>3</sup>	124.5 %	133.1 %
55	1.725 g/cm <sup>3</sup>	54.7 %	57.8 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.O.S.:	<b>161.5 %</b>	<b>176.5 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.O.S.:	<b>150.3 %</b>	<b>161.2 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 74 Ensayo de CBR C-2/ 6% cemento (2)



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NUCON SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMBO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO „EL SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 01 de octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 822, Basado en la Norma ASTM D-1553 y AASHTO T-198**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALCATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 6% Segunda prueba **FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	7		8		9										
Nº Capa	5		5		5										
Nº Golpes por capa	55		26		12										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Sin Saturado		Saturado		Sin Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12992		13098		12840		12650								
Peso de molde (g)	8384		8384		8558		8669								
Peso del suelo húmedo (g)	4608		4714		4282		3981								
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2122		2122		2122		2115								
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.172		2.221		2.004		1.882								
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.889		1.969		1.826		1.712								
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara	-		-		-		-								
Tara + Suelo húmedo (g)	265.4		4714.0		450.5		4282.0								
Tara + Suelo seco (g)	248.0		4608.0		415.2		4252.0								
Peso del Agua (g)	17.4		106		35.3		30								
Peso del tara (g)	65.2		0.0		52.4		0.0								
Peso del suelo seco (g)	182.8		4207.5		362.8		363.9								
Porcentaje de humedad (%)	9.5		12.0		9.7		8.9								
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
				mm	%		mm	%		mm	%				
13/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
14/10/2021	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
			11.63	total	0.01	11.65	total	0.01	11.63	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA ESTAD. kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Min.	Pulg.		MOLDE Nº 7				MOLDE Nº 8				MOLDE Nº 9			
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN		
			L. Digito	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digito	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digito	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.643	0.025		110	110		85	85		45	45				
1'00"	1.270	0.050		810	810		650	650		280	280				
1'30"	1.900	0.075		1560	1560		1124	1124		510	510				
2'00"	2.540	0.100	70.31	2305	2305	107.2	368.3	3650	165.0	91.4	129.9	750	750	41.0	
2'30"	3.170	0.125		2560	2560		2230	2230		910	910				
3'00"	3.820	0.150		3280	3280		2460	2460		1205	1205				
4'00"	5.080	0.200	205.46	3690	3690	187.9	179.9	2690	2690	143.4	136.0	1260	1260	65.5	
6'00"	7.620	0.300		4250	4250		3120	3120		1410	1410				
8'00"	10.160	0.400		4790	4790		4050	4050		1860	1860				
10'00"	12.700	0.500		4950	4950		4650	4650		2085	2085				

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



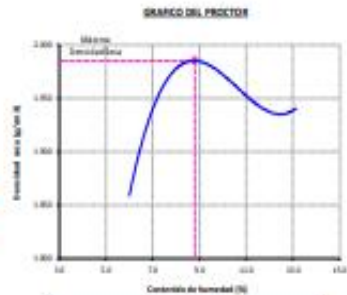
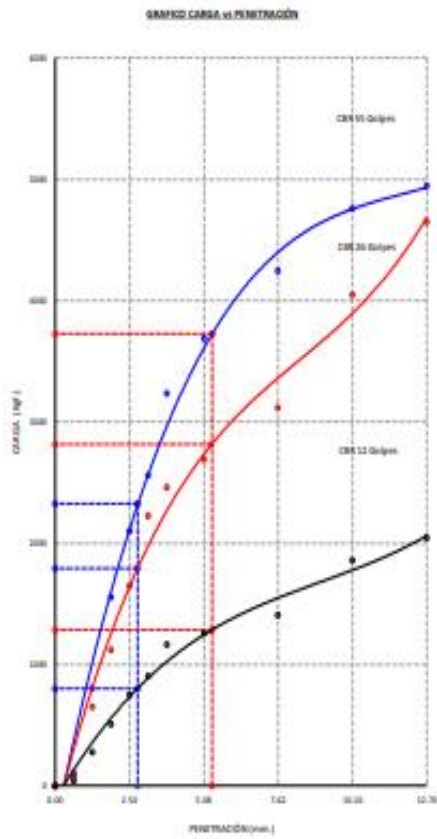
**INFORME DE ENSAYO**

Pag. 03 de 03

**SOLICITANTE:** DEYVIS RIVERA SANTAMARÍA RIVERA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE TRIANGULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRINIDAD GALITO - BOGOTÓN - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHIRIQUAN, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LIMBAPIQUÍA  
**UBICACIÓN:** SAN JOSÉ, 01 de octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** SAN JOSÉ, 30 de octubre de 2020

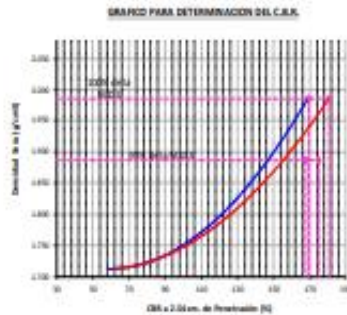
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.  
 NORMA: NTC 832, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-198**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PREPARACIÓN:** Suelo estabilizado con cemento al 6% según prueba  
**FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021



**Valor del Proyecto:**

Método de compactación:	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA:	1.98 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD:	90.00 %



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.50 cm	5.00 cm
10	1.982 g/cm³	100.0 %	170.0 %
20	1.826 g/cm³	129.9 %	180.0 %
50	1.702 g/cm³	100.0 %	83.0 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Valor del CBR de Penetración	0.2"	0.3"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>100.0 %</b>	<b>100.0 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>127.7 %</b>	<b>174.0 %</b>
Condiciones del ensayo:	Laboratorio	

CARGA SUELO kg./cm²	PENETRACIÓN		50 GOLPES COMPACTACIÓN		20 GOLPES COMPACTACIÓN		10 GOLPES COMPACTACIÓN	
	Max.	Pulg.	mm.	%	mm.	%	mm.	%
75.81	2.54	0.2	207.2	100.0	91.8	129.9	83.2	100.0
125.86	3.08	0.2	287.9	129.9	103.8	180.0	96.5	83.0

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 75 Ensayo de CBR C-3/ 6% cemento (1)



INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIVON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRAVULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ – CARRETERA CHICLARO  
**FECHA RECEPCIÓN:** Jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 30 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 192, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03 **CALCATA:** C-03 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 6%

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	4		5		6										
Nº Capa	5		5		5										
Nº Golpes por capa	55		56		53										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	13193	13315	12677	12689	12641	12098									
Peso de molde (g)	8473	8473	8261	8261	8039	8039									
Peso del suelo húmedo (g)	4720	4742	4396	4408	4602	4069									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	3119	3119	3115	3115	3144	3144									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.227	2.238	2.078	2.084	2.871	2.898									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.036	2.036	1.905	1.905	1.716	1.716									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara	-	-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	318.4	4742.0	356.8	4408.0	391.2	4069.0									
Tara + Suelo seco (g)	293.0	4720.0	333.4	4396.0	365.2	4012.0									
Peso del Agua (g)	25.4	22	23.4	12	26	57									
Peso del tara (g)	22.4	0.0	76.4	0.0	77.0	0.0									
Peso del suelo seco (g)	270.6	4315.0	257.0	4029.1	288.2	3680.0									
Porcentaje de humedad (%)	9.4	9.9	9.1	9.4	9.0	10.6									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%					
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000					
07/10/2021	11.3	24	0.1	0.000		1.0	0.001		0.1	0.000					
			11.66	total	0.01	11.61	total	0.01	11.63	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Min.	Pulg.		MOLDE Nº 4				MOLDE Nº 5				MOLDE Nº 6			
				CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN				
			L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		528	528		386	386		227	227				
1'00"	1.270	0.050		1053	1053		769	769		453	453				
1'30"	1.910	0.075		1533	1533		1119	1119		659	659				
2'00"	2.540	0.100	70.31	1905	1905	97.0	143.5	1390	76.3	108.5	819	819	44.9	63.9	
2'30"	3.170	0.125		2256	2256		1866	1866		1099	1099				
3'00"	3.810	0.150		2800	2800		2044	2044		1204	1204				
4'00"	5.080	0.200	105.46	3023	3023	154.0	149.2	2206	117.3	111.0	1300	1300	68.9	65.4	
6'00"	7.620	0.300		3594	3594		2624	2624		1542	1542				
8'00"	10.160	0.400		3955	3955		2887	2887		1704	1704				
10'00"	12.700	0.500		4289	4289		3121	3121		1844	1844				

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

**INFORME DE ENSAYO**

Pag.: 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NODIN SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : Jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

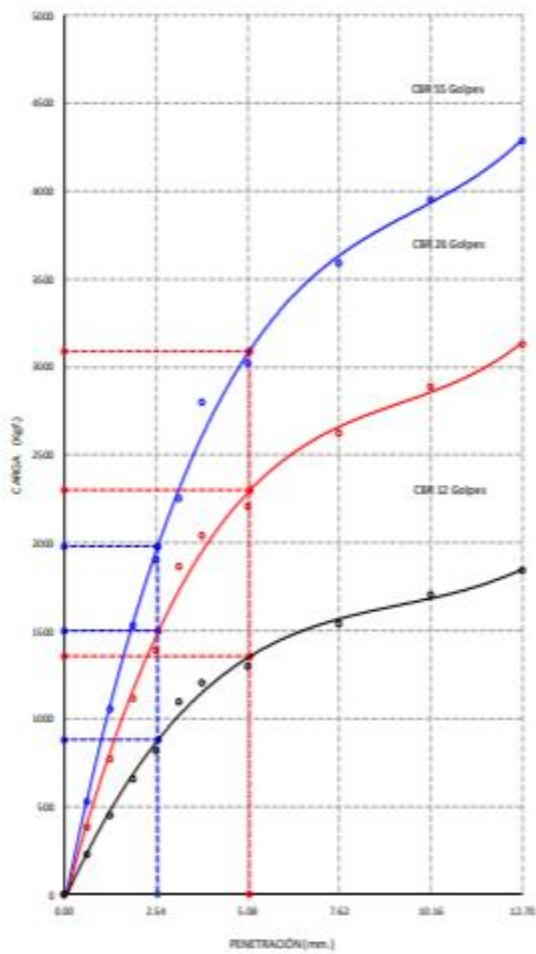
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 6%

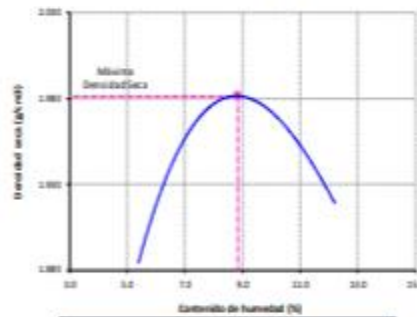
FECHA DEL ENSAYO: 06/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



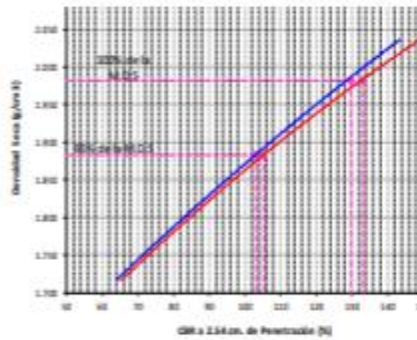
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN		15 GOLPES CORRECCIÓN		25 GOLPES CORRECCIÓN		12 GOLPES CORRECCIÓN	
	Mm.	Pulg.	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.54	0.1	97.0	143.5	76.3	108.5	44.9	63.9
105.46	5.08	0.2	254.0	149.2	117.1	111.0	68.9	65.4

**GRAFICO DEL PROCTOR**



<b>Valor del Proctor:</b>	
Alto de compactación:	: "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.983 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 08.92 %

**GRAFICO PARA DETERMINACIÓN DEL C.B.R.**



Numero de Golpes	Densidad seca	C.B.R.	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	2.036 g/cm <sup>3</sup>	143.5 %	149.2 %
25	1.983 g/cm <sup>3</sup>	108.5 %	111.0 %
12	1.738 g/cm <sup>3</sup>	63.9 %	65.4 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>129.8 %</b>	<b>133.3 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>103.1 %</b>	<b>105.5 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 76 Ensayo de CBR C-3/ 6% cemento (2)



INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIRON, SANTAMARÍA RIVERA  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** : Jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03 **CALICATA:** C-03 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 6% Segunda Probeta

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde			7		8		9								
Nº Capa			5		5		5								
Nº Golpes por capa			55		26		12								
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			13120	13140	12980	13008	12510	12540							
Peso de molde (g)			8384	8384	8558	8558	8660	8660							
Peso del suelo húmedo (g)			4736	4756	4422	4450	3841	3871							
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )			2122	2122	2122	2122	2115	2115							
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )			2.232	2.241	2.084	2.097	1.816	1.830							
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )			2.039	2.039	1.804	1.804	1.657	1.657							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			295.5	4756.0	295.8	4450.0	290.5	3871.0							
Tara + Suelo seco (g)			273.1	4736.0	275.1	4422.0	270.5	3841.0							
Peso del Agua (g)			22.4	20	20.7	28	20	30							
Peso del tara (g)			35.6	0.0	56.4	0.0	62.5	0.0							
Peso del suelo seco (g)			237.5	4327.8	218.7	4099.6	208.0	3504.1							
Porcentaje de humedad (%)			9.4	9.9	9.5	10.2	9.6	10.5							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN					
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%				
06/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
07/10/2021	11.3	24	0.1	0.000		1.0	0.001		0.1	0.000					
			11.63	total	0.01	11.65	total	0.01	11.63	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Min.	Pulg.		MOLDE Nº 7				MOLDE Nº 8				MOLDE Nº 9			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		580	580		350	350		230	230				
1'00"	1.270	0.050		1145	1145		810	810		450	450				
1'30"	1.910	0.075		1640	1640		1220	1220		680	680				
2'00"	2.540	0.100	70.31	2105	2105	107.2	150.9	1460	1460	81.5	115.9	710	710	46.6	66.3
2'30"	3.170	0.125		2340	2340		1940	1940		1120	1120				
3'00"	3.810	0.150		2910	2910		2165	2165		1390	1390				
4'00"	5.080	0.200	105.46	3120	3120	158.9	154.3	2315	2315	122.5	116.2	1350	1350	72.3	68.6
6'00"	7.620	0.300		3620	3620		2750	2750		1610	1610				
8'00"	10.160	0.400		4052	4052		2940	2940		1790	1790				
10'00"	12.700	0.500		4350	4350		3320	3320		1910	1910				

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

**INFORME DE ENSAYO**

Pag.: 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NOION SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

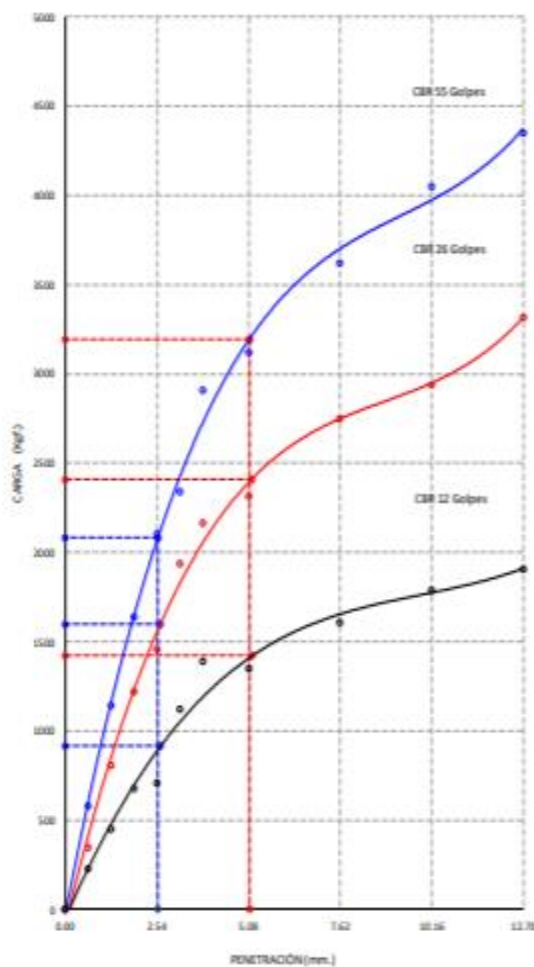
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 6% Segunda Probeta

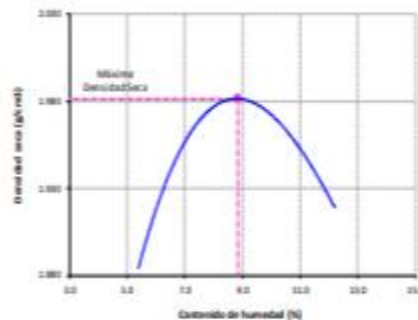
**FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



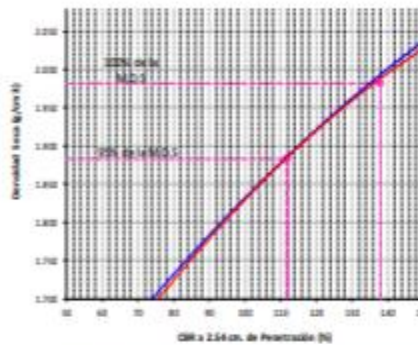
CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACION		55 GOLPES		26 GOLPES		12 GOLPES	
	Mm.	Pulg.	CORRECCION	%	CORRECCION	%	CORRECCION	%
70.31	2.54	0.1	107.2	150.9	81.5	115.9	46.9	66.3
105.46	5.08	0.2	158.9	154.3	122.5	138.2	72.3	68.6

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.981 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	08.83 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	C.B.R.	
		2.54 cm.	5.08 cm.
55	2.039 g/cm <sup>3</sup>	150.9 %	154.3 %
26	1.904 g/cm <sup>3</sup>	125.9 %	138.2 %
12	1.657 g/cm <sup>3</sup>	66.3 %	68.6 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	<b>138.0 %</b>	<b>138.0 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	<b>111.6 %</b>	<b>112.1 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 77 Ensayo de CBR C-2/ 9% cemento (1)



INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 01

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NEXON, SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** : ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHECLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-199**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALCATA:** C-02 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 9%

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
Nº Molde	7	8		9											
Nº Capa	5	5		5											
Nº Golpes por capa	55	26		12											
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	13111	13149	12914	12945	12671	12729									
Peso de molde (g)	8384	8384	8558	8558	8669	8669									
Peso del suelo húmedo (g)	4727	4765	4356	4387	4002	4060									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2122	2122	2122	2122	2115	2115									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.228	2.246	2.053	2.067	1.892	1.920									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.029	2.029	1.863	1.863	1.717	1.717									
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
Nº Tara	--	--	--	--	--	--									
Tara + Suelo húmedo (g)	376.6	4765.0	420.0	4387.0	465.2	4060.0									
Tara + Suelo seco (g)	349.8	4727.0	388.0	4356.0	430.2	4002.0									
Peso del Agua (g)	26.8	38	32	31	35	58									
Peso del tara (g)	76.4	0.0	73.8	0.0	88.0	0.0									
Peso del suelo seco (g)	273.4	4305.0	314.2	3953.4	342.2	3630.7									
Porcentaje de humedad (%)	9.8	10.7	10.2	11.0	10.2	11.8									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN						
			DIAL	EXPANSIÓN	DIAL	EXPANSIÓN	DIAL	EXPANSIÓN	DIAL	EXPANSIÓN					
			Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%	Pulg.	%					
13/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000					
14/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000					
			11.63	total	0.01	11.65	total	0.01	11.83	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STABD. Kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 7				MOLDE Nº 8				MOLDE Nº 9			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0'30"	0.640	0.025	751	751			587	587			280	280			
1'00"	1.270	0.050	1493	1493			1170	1170			549	549			
1'30"	1.910	0.075	2179	2179			1704	1704			888	888			
2'00"	2.540	0.100	2708	2708	137.9	212.7	2117	2117	136.2	165.2	1162	1162	60.7	66.1	
2'30"	3.170	0.125	3633	3633			2841	2841			1542	1542			
3'00"	3.810	0.150	3981	3981			3113	3113			1669	1669			
4'00"	5.080	0.200	4297	4297	218.8	211.0	3360	3360	176.1	168.1	1814	1814	88.1	81.6	
6'00"	7.620	0.300	4777	4777			3995	3995			2125	2125			
8'00"	10.160	0.400	5110	5110			4397	4397			2320	2320			
10'00"	12.700	0.500	5110	5110			4768	4768			2434	2434			



**INFORME DE ENSAYO**

Pag.: 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NEBON - SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMBO GALLITO - BODIGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : Jauyes, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : martes, 20 de Octubre de 2020

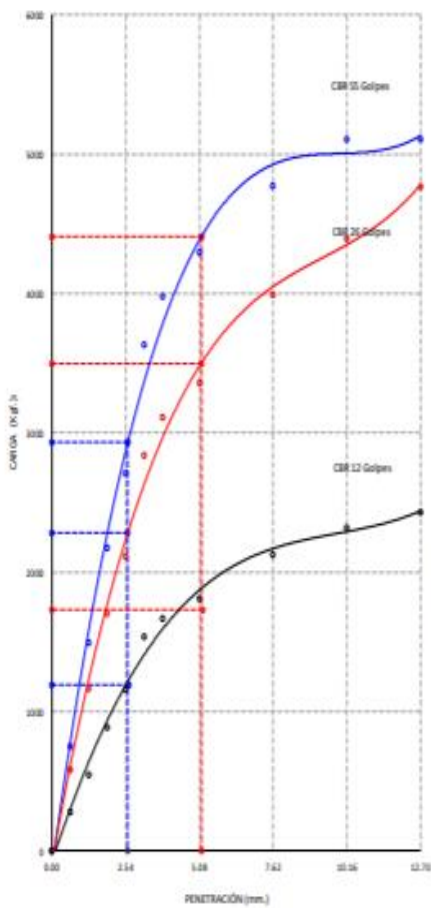
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

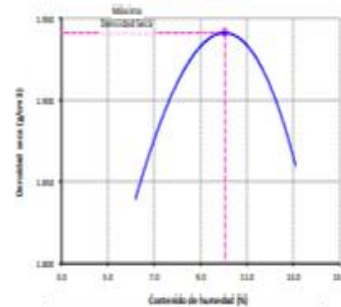
**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 9%

**FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



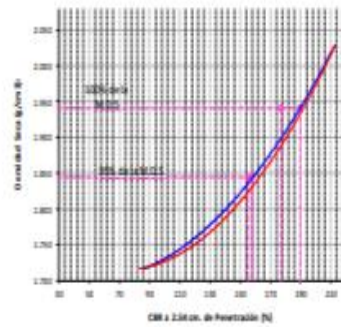
**GRAFICO DEL PROCTOR**



**Valor del Proctor:**

Método de compactación	: "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.942 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.05 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.029 g/cm <sup>3</sup>	212.7 %	213.0 %
25	1.883 g/cm <sup>3</sup>	185.2 %	188.1 %
12	2.717 g/cm <sup>3</sup>	86.3 %	83.6 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	CBR	
	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	<b>177.2 %</b>	<b>188.8 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	<b>155.0 %</b>	<b>158.0 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm <sup>2</sup>	%	Kg/cm <sup>2</sup>	%	Kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.54	0.1	137.9	212.7	135.2	185.2	90.7	86.3
325.46	5.08	0.2	218.8	213.0	178.3	188.1	88.1	83.6

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 78 Ensayo de CBR C-2/ 9% cemento (2)



## INFORME DE ENSAYO

Pag: 01 de 02

**SOLICITANTE:** - DEYVIS NEJON - SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** - ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** - ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMADO GALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAJ, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** - CARRETERA GALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

## REFERENCIA DE LA MUESTRA

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALECATA:** C-02 **MUESTRA:** M-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 9% Segunda Probeta **FECHA DEL ENSAYO:** 08/10/2021

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
NP Molde			1		2		3								
NP Capa			5		5		5								
NP Golpes por capa			55		26		12								
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)			12980	13240	12750	12990	12470	12705							
Peso de molde (g)			8295	8295	8395	8395	8413	8413							
Peso del suelo húmedo (g)			4685	4945	4355	4595	4057	4292							
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )			2124	2124	2128	2128	2129	2129							
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )			2.216	2.339	2.047	2.159	1.905	2.016							
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )			2.028	2.028	1.864	1.864	1.734	1.734							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
NP Tara			-	-	-	-	-	-							
Tara + Suelo húmedo (g)			270.5	4945.0	980.5	4595.0	240.5	4292.0							
Tara + Suelo seco (g)			254.0	4685.0	395.0	4355.0	226.0	4057.0							
Peso del Agua (g)			16.5	260	25.5	240	14.5	235							
Peso del tara (g)			76.4	0.0	73.8	0.0	88.0	0.0							
Peso del suelo seco (g)			177.6	4286.7	261.2	3967.7	138.0	3671.3							
Porcentaje de humedad (%)			9.3	15.4	9.8	15.8	10.5	16.9							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSIÓN											
				EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN							
				Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%	DIAL	Pulg.	%				
13/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
14/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
				11.64	total	0.01	11.67	total	0.01	11.62	total	0.01			
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN											
	Mm.	Pulg.		MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
				CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
			L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000		0	0		0	0		0	0		0	0	
0'30"	0.640	0.025		810	810		560	560		310	310				
1'00"	1.270	0.050		1510	1510		1240	1240		620	620				
1'30"	1.910	0.075		2089	2089		1860	1860		910	910				
2'00"	2.540	0.100	70.31	2685	2685	136.7	308.9	2145	2145	129.1	169.4	1250	1250	65.9	93.8
2'30"	3.170	0.125		3590	3590		2760	2760		1630	1630				
3'00"	3.810	0.150		3810	3810		3210	3210		1760	1760				
4'00"	5.080	0.200	105.46	4360	4360	222.1	308.8	3420	3420	180.7	171.4	2930	2930	102.3	97.0
6'00"	7.620	0.300		4610	4610		4050	4050		2260	2260				
8'00"	10.160	0.400		5020	5020		4260	4260		2480	2480				
10'00"	12.700	0.500		5010	5010		4620	4620		2510	2510				



**INFORME DE ENSAYO**

Pag.: 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NERON SANTAMARIA RIVERA  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMBO GALLITO - BODIGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHIRINACAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : martes, 30 de Octubre de 2020

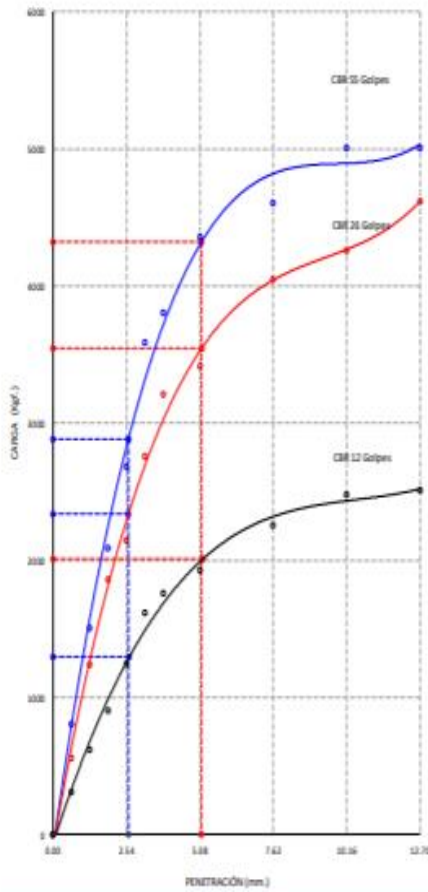
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilizacion con cemento al 9% Segunda Prueba

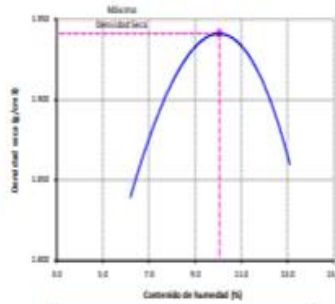
FECHA DEL ENSAYO: 08/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



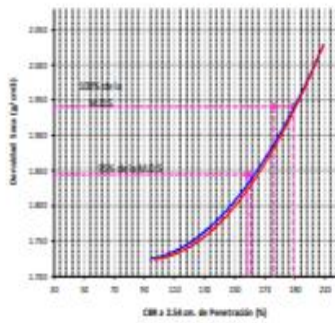
CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	PENETRACION		15 GOLPES CORRECCION		30 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm.	Pulg.	Kg/cm <sup>2</sup>	%	Kg/cm <sup>2</sup>	%	Kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.54	0.1	136.7	208.9	129.3	189.4	85.9	93.8
325.46	5.08	0.2	222.2	208.8	180.7	171.4	102.3	87.0

**GRAFICO DEL PROCEJO**



Valor del Proceso	
Método de compactación	: "A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.943 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.25 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm.	5.08 cm.
15	1.928 g/cm <sup>3</sup>	208.9 %	208.8 %
30	1.884 g/cm <sup>3</sup>	189.4 %	171.4 %
12	1.724 g/cm <sup>3</sup>	93.8 %	87.0 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm.	5.08 cm.
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	<b>176.0 %</b>	<b>180.0 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	<b>150.4 %</b>	<b>160.6 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 79 Ensayo de CBR C-3/ 9% cemento (1)



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 03

**SUBJECTANTE:** DIFUSIÓN: SEMBRANZA RIMA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FRESE DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO SALLATE - BOMBAYEN - COMPUJO - ARQUIDUCADO CHIMBANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA SALLATE - BOMBAYEN - COMPUJO ARQUIDUCADO, EN SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de octubre de 2020 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

**NORMA: MYC E 803, Basado en la Norma ASTM D-1583 y ASTM T-196**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-04 **CATEGORÍA:** C-03 **MUESTRA:** M-05 **FECHA DEL ENSAYO:** 06/10/2021  
**PREPARACIÓN:** Suelo estabilización con cemento al 9%

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN															
Nº Molde	8	5		6													
Nº Carga	5	5		5													
Nº golpes por capa	55	55		55													
CONDICIÓN DE LA MUESTRA		Se Saturado	Saturado	Se Saturado	Saturado	Se Saturado	Saturado										
Peso molde + suelo húmedo (g)	13096	13148	13218	12567	12095	12104											
Peso de molde (g)	8474	8473	8381	8281	8029	8029											
Peso del suelo húmedo (g)	4622	4675	4837	4286	4066	4074											
Indicador del molde (cm)	2.118	2.119	2.115	2.125	2.184	2.184											
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.183	2.200	2.208	2.026	1.886	1.903											
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.893	1.993	1.983	1.883	1.737	1.737											
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD															
Nº Taza	-	-		-		-											
Taza + suelo húmedo (g)	254.6	466.0	305.6	4246.0	299.8	4078.0											
Taza + suelo seco (g)	233.4	4625.0	267.0	4247.0	279.8	4064.0											
Peso del agua (g)	24	24	28.6	24	18.5	8											
Peso del molde (g)	78.0	0.0	79.6	0.0	68.0	0.0											
Peso del suelo seco (g)	252.6	4223.7	267.4	4247.5	211.8	3753.4											
Porcentaje de humedad (%)	9.5	10.8	9.0	10.0	8.3	8.8											
FECHA		HORA		TIEMPO		EXPANSIÓN											
				Rv.		DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN	
						Polg.		%		Polg.		%		Polg.		%	
06/10/2021		11.8		0		0.0		0.000		0		0.0		0.000		0	
07/10/2021		11.8		24		0.1		0.000		1.0		0.001		-0.1		0.000	
						11.60		total		0.01		11.61		total		0.01	
TIEMPO		PENETRACIÓN		CARGA		PENETRACIÓN											
		STAND.		Kg./cm <sup>2</sup>		MOLDE		MOLDE		MOLDE		MOLDE		MOLDE		MOLDE	
		Nº 4		Nº 5		Nº 6		Nº 4		Nº 5		Nº 6		Nº 4		Nº 5	
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Cilindr.		%		Cilindr.		%		Cilindr.		%		Cilindr.		%	
		Digitos		kgf		kg/cm <sup>2</sup>		%		Digitos		kgf		kg/cm <sup>2</sup>		%	
0.00"		0.000		0.000		0		0		0		0		0		0	
0.640"		0.021		568		568		415		415		221		221			
1.270"		0.050		1127		1127		826		826		454		454			
1.900"		0.075		1690		1690		1203		1203		728		728			
2.540"		0.100		2254		2254		1695		1695		1167		960		51.8	
3.170"		0.125		2817		2817		2096		2096		1278		1278			
3.800"		0.150		3380		3380		2198		2198		1379		1379			
4.430"		0.200		4430		4430		2657		2657		1759		1759		75.1	
5.060"		0.300		5060		5060		3211		3211		2156		2156			
5.690"		0.400		5690		5690		3765		3765		2457		2457			
6.320"		0.500		6320		6320		4319		4319		2857		2857			

- COMENTARIOS:**
- Muestra e identificación realizada por el solicitante.
  - Secación realizada a cielo abierto.
  - Según lo indicado por el solicitante, la muestra procede de la C-03.
  - Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del IAG, sólo se aplican al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 6 - SOLUCIÓN Y OBSERVACIONES - Norma E.050)

German Gastón Cárdenas  
  
 Juan Carlos Forno Ojeda  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.O.P. 123361

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

**INFORME DE ENSAYO**

Pag.: 03 de 02

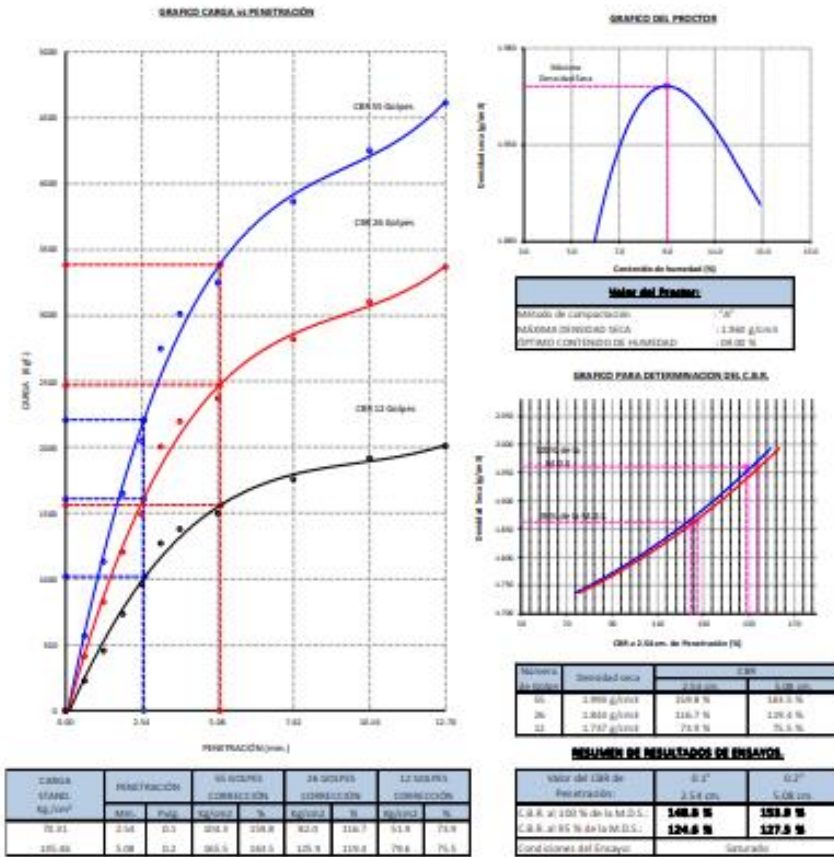
**SOLICITANTE:** DEYSA RICOY - MATAMAMA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO SULLITO - BOCAYONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHIMBACHA, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** SULLITO, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** Sullito, 22 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.  
 NORMA: MTC 8 102, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-198**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 1%

FECHA DEL ENSAYO: 06/10/2020



**COMENTARIOS:**  
 1- Muestra e identificación realizado por el solicitante.  
 2- Secación realizado a cielo abierto.  
 3- Según lo indicado por el propietario, la muestra procede de la C-03.  
 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, según el análisis, conclusiones y recomendaciones del DMR, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- del D.L. N° 00013-03-CONTRATACIONES - Norma E 050)

Gerardo Gastón Chaves  
 Juan Carlos Forno Ochoa  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.R. 123561

Ilustración 80 Ensayo de CBR C-3/ 9% cemento (2)



INFORME DE ENSAYO

Reg. 01 de 03

**SOLICITANTE:** EDYSSY NIXON SANTAMARÍA RIVALE  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BOEDONONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE.  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO – BOEDONONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ – CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2023 **FECHA EMISIÓN:** martes, 20 de Octubre de 2023

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 180, basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-190**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA:**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-03 CALICATA: C-03 MUESTRA: M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 04/10/2023  
**PRESENTACIÓN:** Suelo estabilizado con cemento al 9% Segundo Probeta

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
		1		2		3									
NP Motada		1		2		3									
NP Capa		5		5		5									
NP Golpes por capa		25		25		13									
CONDICIÓN DE LA MUESTRA		sin saturado		saturado		sin saturado		saturado							
Peso molde + Suelo húmedo (g)		12933	12990	12508	12610	13095	13190								
Peso de molde (g)		8295	8295	8295	8295	8413	8413								
Peso del suelo húmedo (g)		4638	4695	4213	4315	4682	4777								
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2114	2114	2126	2128	2129	2129								
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )		2.193	2.221	1.982	2.028	2.198	2.242								
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )		1.996	1.994	1.764	1.768	1.978	1.978								
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
NP Tara		-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)		236.5	4495.0	289.4	4255.0	330.5	4777.0								
Tara + Suelo seco (g)		223.0	4625.0	268.1	4123.0	287.9	4682.0								
Peso del agua (g)		13.5	870.0	21.3	132.0	42.6	995.0								
Peso del tara (g)		56.0	0.0	65.0	0.0	52.6	0.0								
Peso del suelo seco (g)		167.0	4238.7	203.1	3791.5	235.3	3687.0								
Porcentaje de humedad (%)		8.4	11.3	5.5	3.2	8.6	12.4								
FECHA	HORA	TIEMPO	EXPANSIÓN												
			DIAL			EXPANSIÓN			DIAL			EXPANSIÓN			
		Nr.	DIAL	Paq.	%	DIAL	Paq.	%	DIAL	Paq.	%	DIAL	Paq.	%	
06/10/2023	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
07/10/2023	11.3	24	0.1	0.000	0	1.0	0.001	0	0.1	0.000	0	0.1	0.000	0	
			11.64	total	0.01	11.67	total	0.01	11.63	total	0.01	11.63	total	0.01	
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA SEÑAL. Kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
	Min.	Paq.		CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN	CARGA	CORRECCIÓN
				L. Digital	Paq.	Paq/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	Paq.	Paq/cm <sup>2</sup>	%	L. Digital	Paq.	Paq/cm <sup>2</sup>	%
0'20"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0'30"	0.640	0.025	510	530	280	190		280	190	280	190	280	190	280	190
1'00"	1.270	0.050	1380	1390	880	590		880	590	880	590	880	590	880	590
1'30"	1.910	0.075	1750	1750	1340	1340		1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340	1340
2'00"	2.540	0.100	2150	2150	1640	1640	87.4	124.3	2050	1050	144.8	2050	1050	144.8	2050
2'30"	3.170	0.125	2860	2860	2140	2140		2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140
3'00"	3.810	0.150	3440	3440	2260	2260		2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260	2260
4'00"	5.080	0.200	4560	4560	2710	2710	167.7	246.0	3320	125.4	4560	1040	4560	1040	4560
6'00"	7.620	0.300	3750	3750	2640	2930		2640	2930	2640	2930	2640	2930	2640	2930
8'00"	10.160	0.400	4320	4320	3210	3210		3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210	3210
10'00"	12.700	0.500	4450	4450	3460	3460		3460	3460	3460	3460	3460	3460	3460	3460

- OBSERVACIONES:**
- 1- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
  - 2- Decadencia realizado a cielo abierto
  - 3- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
  - 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y OBRAS DE SUELOS - Norma E-205)

German Giselle Caminos  
  
 Juan Carlos Jimeno Olea Ayala  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Lic. 123554

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
 amazina.sac.ic@gmail.com



**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVES VIDON, SANEAMIENTO RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA RAMA GRANJAS CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BOCANOVAS - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAY, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** SAN JOSÉ, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** Huancayo, 20 de Octubre de 2020

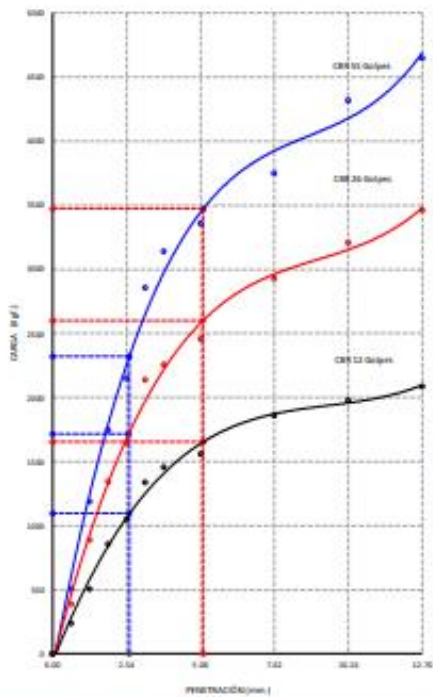
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: NTC 6 823, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-198**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con cemento al 10% Segunda Probeta

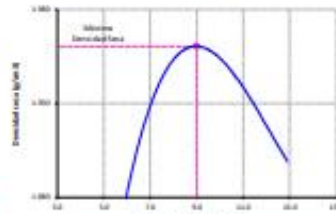
FECHA DEL ENSAYO: 06/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



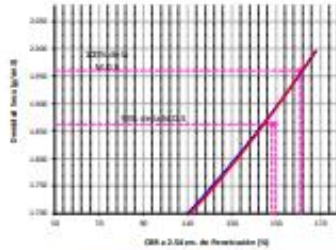
CARGA SUELO kg/cm²	PENETRACION		10 GOLPES COMPACTACION		20 GOLPES COMPACTACION		30 GOLPES COMPACTACION	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
70.01	3.54	0.5	208.5	288.1	97.4	124.4	55.8	76.1
100.00	3.58	0.7	272.5	287.7	132.1	125.8	88.2	76.9

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor	
GRADO DE COMPACTACION	7.37
MAXIMA DENSIDAD SECA	1.988 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	10.26 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.A.R.**



Densidad (kg/cm³)	Densidad seca	CBR	
		10 golpes	30 golpes
10	1.996 g/cm³	108.3 %	147.7 %
20	1.760 g/cm³	128.8 %	125.4 %
30	1.539 g/cm³	76.8 %	76.0 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

Valor del CBR de Penetración	0.2"	0.2"
C.A.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>180.7 %</b>	<b>141.3 %</b>
C.A.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>148.0 %</b>	<b>140.4 %</b>
Condiciones del Ensayo	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1- Muestra e identificación realizada por el solicitante.
- 2- Excavación realizada a cielo abierto.
- 3- Según lo indicado por el petitorio, la muestra procedió de la C-03.
- 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del DNI, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- SUPLENTE Y OBLIGACIONES - Norma E.020)

*Gerardo Gastelo Chávez*  
 Gerardo Gastelo Chávez

*Juan Carlos Fariña Obledo Arellano*  
 Juan Carlos Fariña Obledo Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CEP. 173351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazng.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 81 Ensayo de CBR C-2/ 5gr de Terrasil (1)



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NICOLO SANTAMARIA RUIZ  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE ORANULAR CON PINES DE MEDORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMADO GALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAIP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA ORALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2021 **FECHA EMISIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA:**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALECATA:** C-02 **MUESTRA:** M-02 **FECHA DEL ENSAYO:** 24/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con Terrasil al 3gr primera prueba

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN													
Nº Molde	3		2		3											
Nº Capas	3		3		3											
Nº Capas por capa	33		28		22											
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Sobresaturado	Saturado	Sobresaturado	Saturado	Sobresaturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12930		12940	12848	12857	12781	12788									
Peso de molde (g)	8295		8295	8395	8395	8413	8413									
Peso del suelo húmedo (g)	4635		4643	4453	4462	4378	4375									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2114		2124	2128	2128	2120	2120									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.193		2.197	2.095	2.097	2.062	2.069									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.993		1.993	1.901	1.902	1.794	1.794									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD													
Nº Tara	-		-		-		-									
Tara + Suelo húmedo (g)	258.0		4645.0	216.5	4462.0	241.3	4385.0									
Tara + Suelo seco (g)	203.0		4655.0	204.1	4453.0	227.0	4178.0									
Peso del Agua (g)	55		10	12.4	6	14.3	7									
Peso del tara (g)	74.0		0.0	81.4	0.0	76.4	0.0									
Peso del suelo seco (g)	129.9		4213.3	122.7	4044.3	150.6	3820.3									
Porcentaje de humedad (%)	30.0		30.2	30.3	30.3	9.4	0.9									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN													
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN						
				Pañg.	%		Pañg.	%		Pañg.	%					
17/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0					
18/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0					
17/10/2021	11.3	48	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0					
18/10/2021	11.3	72	1.1	0.001	1.2	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1					
18/10/2021	11.3	96	1.2	0.001	1.3	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2					
			13.04	total	0.01	11.07	total	0.01	11.82	total	0.01					
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN													
	Min.	Pañg.	CARGA STAND. Kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3						
				CARGA Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	
0'00"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0'30"	0.640	0.025	69	69	90	90	23	23								
1'00"	1.270	0.050	165	165	170	170	63	63								
1'30"	1.910	0.075	268	268	283	283	109	109								
2'00"	2.540	0.100	352.1	424	424	21.8	34.4	310	310	18.8	26.3	162	162	10.9	14.8	
2'30"	3.170	0.125	569	569	437	437	256	256								
3'00"	3.810	0.150	721	721	585	585	298	298								
4'00"	5.080	0.200	105.46	989	989	30.4	45.8	851	851	34.4	52.7	356	356	19.2	18.2	
6'00"	7.620	0.300	1255	1255	904	904	533	533								
8'00"	10.160	0.400	1978	1978	1289	1289	858	858								
10'00"	12.700	0.500	2413	2413	1510	1510	896	896								

**OBSERVACIONES:**  
 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.  
 2.- Excavación realizado a cielo abierto.  
 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02  
 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del END, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Giselle Chirinos  
 Juan Carlos Firme Olmos Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



**INFORME DE ENSAYO**

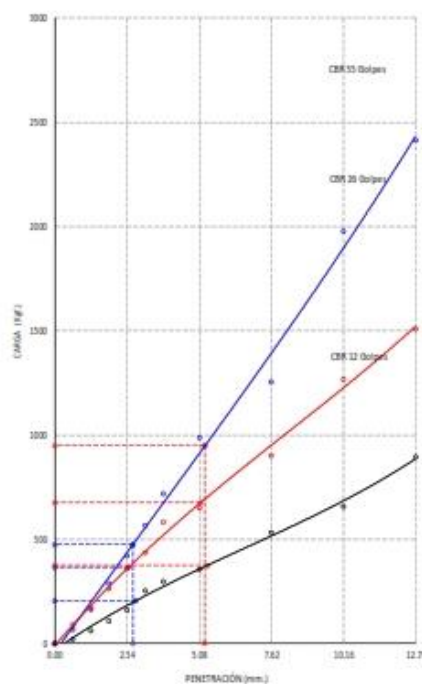
Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NIRON - SANTAMANA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE ORANILLAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAVO DALITO - BODDONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRINACAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193**

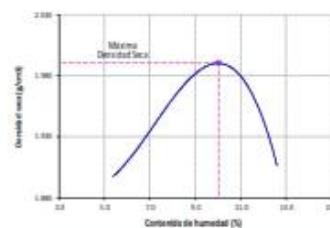
**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrazo al 3er primera prueba  
**FECHA DEL ENSAYO:** 14/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



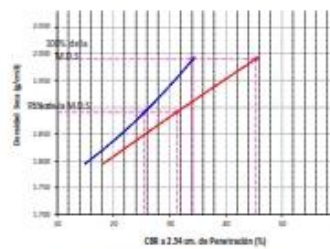
CARGA STAND. (kg/cm²)	REMETRACION		35 OCUPES CORRECCIÓN		20 OCUPES CORRECCIÓN		12 OCUPES CORRECCIÓN	
	Mm	Paq	kg/cm²	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
70.31	2.54	0.1	21.8	34.4	18.8	26.5	10.5	14.9
125.46	3.08	0.2	30.4	45.8	24.4	32.7	12.2	16.2

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación:	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA:	1.980 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD:	15.02 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
35	1.980 g/cm³	34.4 %	45.8 %
20	1.801 g/cm³	26.5 %	32.7 %
12	1.794 g/cm³	14.9 %	16.2 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR en Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>34.1 %</b>	<b>45.4 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>25.4 %</b>	<b>31.3 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Ensayo realizado a cielo abierto.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02.
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y modificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- "RINDY" Y COMENTARIOS - Norma E 050)

*German Gastelo Chirinos*  
*Juan Carlos Fierro Ochoa Ayala*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 82 Ensayo de CBR C-2/ 5gr de Terrasil (2)

Pag. 01 de 02

**INFORME DE ENSAYO**

**SOLICITANTE:** DIVERSIFICADOS S.A.S. MARINERA PERÚ

**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA SUSTITUCIÓN DE LA BASE SIMANGAL CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BOSEÑONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHIRIQUANAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"

**UBICACIÓN:** CARRERA SULLITO – BOSEÑONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ – CARRERA CHILAYO

**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 01 de octubre de 2020

**FECHA EMISIÓN:** domingo, 26 de octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 822, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-198**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

IDENTIFICACIÓN: C-02

PRESENTACIÓN: Suelo estabilizado con terrasil al 5gr primera prueba

CALCATA: C-02

MUESTRA: M-01

FECHA DEL ORDEN: 16/10/2020

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN					
Nº Taza		4		5		6	
Nº Carga		5		5		5	
Nº Golpes por capa		25		25		25	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	sin saturado	saturado	sin saturado	saturado	sin saturado	saturado	
Peso molde + Suelo húmedo (g)	13126	13110	12710	13010	12281	12728	
Peso de molde (g)	8673	8673	8281	8281	8029	8029	
Peso del suelo húmedo (g)	4453	4437	4429	4729	4252	4699	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2118	2118	2115	2115	2184	2184	
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.103	2.094	2.094	2.236	1.947	2.151	
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.893	1.893	1.891	1.891	1.830	1.830	

DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD					
Nº Taza		4		5		6	
Taza + Suelo húmedo (g)	203.6	883.0	226.0	4728.0	365.0	4699.0	
Taza + Suelo seco (g)	248.0	866.0	212.0	4428.0	346.0	4462.0	
Peso del Agua (g)	14.6	17.0	14	300	19	137	
Peso del Taza (g)	78.0	0.0	85.8	0.0	76.4	0.0	
Peso del suelo seco (g)	160.0	822.0	130.6	4000.0	249.6	3923.6	
Porcentaje de humedad (%)	9.1	2.1	10.7	7.5	7.7	3.3	

FECHA	HORA	TIEMPO hr.	EXPANSIÓN								
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		
			mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	
15/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
16/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0
17/10/2021	11.3	48	0.0	0.001	0	1.0	0.001	0	0.0	0.001	0
18/10/2021	11.3	72	1.3	0.001	1.3	0.001	1.3	0.001	3.3	0.001	3.3
19/10/2021	11.3	96	2.3	0.001	1.3	0.001	1.3	0.001	3.3	0.001	3.3
			11.66	100.0	0.03	11.61	100.0	0.03	11.63	100.0	0.03


  

TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACIÓN												
	mm	Prof.		MOLDE Nº 4			MOLDE Nº 5			MOLDE Nº 6						
				CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%				
0.700"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.750"	0.400	0.025	40	40		85	85		24	24						
1.000"	1.370	0.050	160	160		184	186		63	63						
1.300"	1.900	0.075	290	290		280	280		112	112						
2.000"	2.540	0.100	70.11	676	676	24.2	24.7	415	415	16.7	26.1	198	198	30.8	15.1	
2.700"	3.170	0.125	640	560		680	480		214	214						
3.000"	3.830	0.150	780	780		170	170		266	266						
4.000"	5.080	0.200	325.46	181.2	181.2	51.6	50.3	670	670	35.6	33.6	810	810	20.0	18.9	
6.000"	7.620	0.300	1594	1438		910	932		533	533						
8.000"	10.160	0.400	201.5	201.5		1260	1260		685	685						
10.000"	13.700	0.500	2463	2463		1450	1450		806	806						


  

**CONCLUSIONES:**

- Muestra e identificación realizada por el solicitante.
- Secación realizada a cielo abierto.
- Según lo indicado por el propietario, la muestra procede de la C-02
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ensayo, sólo se aplican al terrazo y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - 5.01.026 FUNDACIONES - Norma E 010)



Gerardo Gustavo Chirinos



Juan Carlos Fierro  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.P. 123361

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859

Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718

Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889

amazina.soc.ic@gmail.com



**INFORME DE ENSAYO**

Pag. 02 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS TORON SANTAMARIA RIVERA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIOS Y PROPUESTA PARA LA ASIMBUCCIÓN DE LA BASE TRIANGULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - NECEZONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** jueves, 01 de octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** domingo, 28 de octubre de 2021

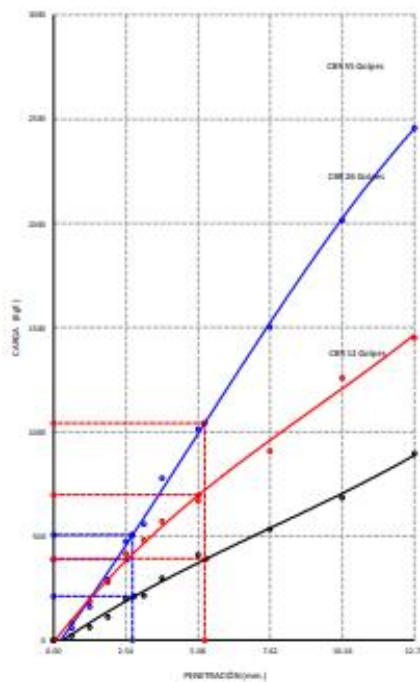
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: NTC E 832, Basado en la Norma ASTM D-1585 y ASTM T-196**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PROVENIENCIA:** Suelo estabilizado con terrazo al 5% primera prueba

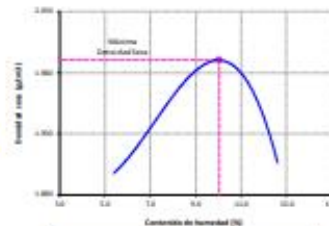
FECHA DEL ENSAYO: 14/10/2021

**GRÁFICO CARGA vs PENETRACIÓN**



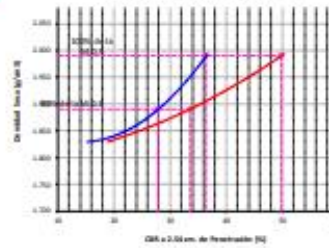
CARGA STAND. kg/cm²	PENETRACIÓN		30 GOLPES COMPACTACIÓN		28 GOLPES COMPACTACIÓN		11 GOLPES COMPACTACIÓN	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
70.01	2.54	0.1	25.2	86.7	24.7	28.1	12.8	13.4
105.00	3.08	0.2	31.6	83.2	33.6	33.8	20.0	18.9

**GRÁFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
MÁXIMO DE COMPACTACIÓN	1.790
MÁXIMA UNIDAD SECA	1.790 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	10.03 %

**GRÁFICO PARA DETERMINACIÓN DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	0.9%	
		2.5 cm	5.0 cm
30	1.885 g/cm³	26.7 %	62.0 %
28	1.891 g/cm³	28.2 %	61.8 %
11	1.830 g/cm³	15.4 %	28.0 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYO**

Valor del CBR de Penetración	0.9%	
	2.5 cm	5.0 cm
C.B.R. al 3.00 % de la M.D.S.	26.7 %	62.0 %
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	27.0 %	62.0 %
Condiciones del Grupo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1- Muestra e identificación realizada por el solicitante.
- 2- Excavación realizada a cielo abierto.
- 3- Según lo indicado por el solicitante, la muestra procede de la C-02.
- 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMI, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, ni para otro tipo de obras. (Artículo 5.- VIGILANCIAS Y OBLIGACIONES - Norma E.052)

*(Signature)*  
 Gerren Gastón Cármon  
 José Carlos Ferra Otero Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. 127351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazina.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 83 Ensayo de CBR C-2/ 10gr de Terrasil (1)



## INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NICOY - SANTAMARÍA RIUAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE ORANULAR CON PINES DE MEDORAMENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRIMAD GALILITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAJ, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA ORALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2021 **FECHA EMISIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CAUCUTA:** C-02 **MUESTRA:** M-02 **FECHA DEL ENSAYO:** 24/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrasil al 10gr primera prueba

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	4		5		6										
Nº Capas	3		3		3										
Nº Capas por capa	53		26		22										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado	Sin Saturado	Saturado									
Peso molde + Suelo húmedo (g)	15118	15127	12707	12710	12121	12131									
Peso de molde (g)	8473	8473	8281	8281	8020	8020									
Peso del suelo húmedo (g)	6645	6654	4426	4429	4102	4112									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2119	2120	2113	2115	2144	2144									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.192	2.195	2.095	2.097	1.909	1.913									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.995	1.995	1.909	1.909	1.743	1.743									
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara															
Tara + Suelo húmedo (g)	358.8	465.0	347.5	4435.0	378.5	4302.0									
Tara + Suelo seco (g)	352.8	4645.0	325.5	4426.0	353.5	4092.0									
Peso del Agua (g)	24	8	22	8	25.0	38									
Peso del tara (g)	89.3	0.0	87.5	0.0	87.5	0.0									
Peso del suelo seco (g)	243.5	422.0	228.0	4030.5	265.8	3737.6									
Porcentaje de humedad (%)	9.8	10.2	9.6	9.6	9.5	9.7									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%	DIAL	EXPANSIÓN Pulg.	%				
17/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
18/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
17/10/2021	11.3	48	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0				
18/10/2021	11.3	72	1.1	0.001	1.2	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1				
18/10/2021	11.3	96	1.2	0.001	1.3	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2				
			11.00	total	0.01	11.01	total	0.01	11.03	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Mm.	Pulg.	MOLDE Nº 4			MOLDE Nº 5			MOLDE Nº 6						
		CARGA STAND. Kg/cm <sup>2</sup>	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	kg/cm <sup>2</sup>	%	
0.30"	0.000	0.000	0	0			0	0			0	0			
0.30"	0.640	0.025		117	117		17	17			40	40			
1.00"	1.270	0.050		239	239		34	34			79	79			
1.90"	1.910	0.075		480	480		70	70			128	128			
3.00"	2.540	0.100	70.31	638	638	31.5	33.6	320	320	22.2	31.3	157	157	61	12.8
3.70"	3.170	0.125		933	933			553	553		233	233			
4.00"	3.810	0.150		1078	1078			668	668		274	274			
4.90"	5.080	0.200	305.46	1216	1238	61.9	62.1	775	775	43.6	41.3	308	308	16.7	15.8
6.00"	7.620	0.300		1653	1653			1180	1180		446	446			
8.00"	10.160	0.400		2022	2022			1549	1549		582	582			
10.00"	12.700	0.500		2365	2365			1886	1886		701	701			

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Excavación realizado a cielo abierto.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENE, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y COMENTACIONES - Norma E.050)

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIRON SANTAMARIA REVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAVO DALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : viernes, 24 de Octubre de 2021

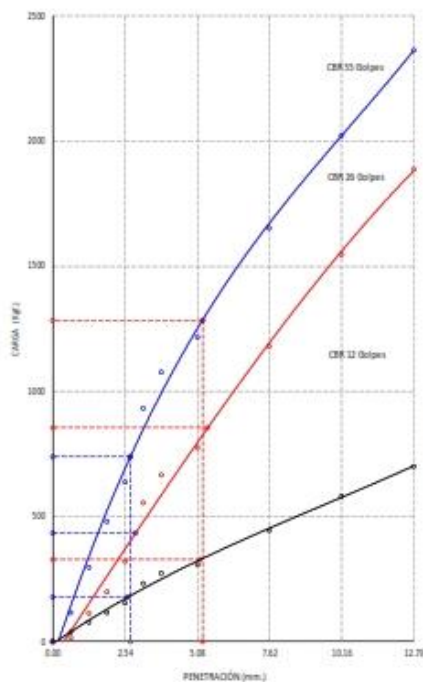
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

**NORMA:** MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

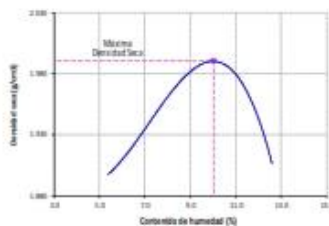
**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terraced al 10gr primera prueba  
**FECHA DEL ENSAYO:** 14/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



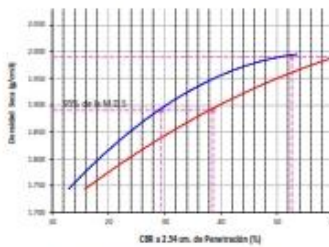
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm	Seg	Segund	%	Segund	%	Segund	%
70.51	2.54	0.1	32.5	33.8	22.2	31.5	9.1	12.9
125.46	5.08	0.2	61.9	62.1	43.6	41.5	18.7	15.8

**GRAFICO DEL PROYECTO**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.990 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.03 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.990 g/cm <sup>3</sup>	52.7 %	60.8 %
25	1.809 g/cm <sup>3</sup>	29.5 %	41.3 %
12	1.743 g/cm <sup>3</sup>	15.9 %	15.8 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.-	<b>52.7 %</b>	<b>60.8 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.-	<b>29.5 %</b>	<b>38.6 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2- Ensayo realizado a cielo abierto.
- 3- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02
- 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- LABORES Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

*German Gastelo Chirinos*  
**Gerardo Gastelo Chirinos**  
**Juan Carlos Firme Ojeda Arellano**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 84 Ensayo de CBR C-2/ 10gr de Terrasil (2)



## INFORME DE ENSAYO

Pag. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NICOLO SANTAMARIA RUIZ  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE ORANULAR CON PINES DE MEDORAMENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRIMAD GALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAJ, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA ORALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2021 **FECHA EMISIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193**


**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02 **CALCATA:** C-02 **MUESTRA:** M-02 **FECHA DEL ENSAYO:** 24/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrasil al 10gr segundo prueba

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN											
Nº Molde	7		8		9									
Nº Capa	3		3		3									
Nº Capas por capa	53		26		22									
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Sin Saturación	Saturado	Sin Saturación	Saturado	Sin Saturación	Saturado						
Peso molde + Suelo húmedo (g)	13018		15127	13007	22710	12821	22131							
Peso de molde (g)	8384		8384	8358	8538	8680	8680							
Peso del suelo húmedo (g)	4634		4743	4649	4178	4152	3452							
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2122		2122	2122	2122	2125	2125							
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.184		2.235	2.097	1.959	1.963	1.637							
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.994		1.994	1.908	1.908	1.763	1.763							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD											
Nº Tara	-		-		-		-							
Tara + Suelo húmedo (g)	245.0		4743.0	275.0	4158.0	320.5	3462.0							
Tara + Suelo seco (g)	252.0		4654.0	258.0	4448.0	298.1	4152.0							
Peso del Agua (g)	15.8		309	16	-291	21.4	-690							
Peso del tara (g)	89.3		0.0	87.5	0.0	87.5	0.0							
Peso del suelo seco (g)	142.7		4230.8	183.1	4048.3	211.6	3770.7							
Porcentaje de humedad (%)	9.5		12.1	9.8	2.7	10.3	-8.2							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN											
			DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN				
				Pañg.	%		Pañg.	%		Pañg.	%			
23/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0			
26/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0			
27/10/2021	11.3	48	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0			
28/10/2021	11.3	72	1.1	0.001	1.2	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1			
29/10/2021	11.3	96	1.2	0.001	1.3	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2			
			11.03	total	0.01	11.85	total	0.01	11.83	total	0.01			
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN											
	Mm.	Pañg.	MOLDE Nº 7			MOLDE Nº 8			MOLDE Nº 9					
			CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%	CARGA	CORRECCIÓN	%			
			Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%
0.00"	0.000	0.000	0	0		0	0		0	0		0		
0.30"	0.640	0.025	571	321		18	18		38	38		38		
1.00"	1.270	0.050	304	304		221	221		67	67		67		
3.00"	1.910	0.075	482	482		214	214		214	214		214		
5.00"	2.540	0.100	70.21	642	642	32.7	38.3	340	340	22.7	32.3	162	162	9.4
7.50"	3.170	0.125		942	942			980	980			245	240	
10.00"	3.810	0.150		1092	1092			895	895			284	284	
15.00"	5.080	0.200	305.46	1180	1280	65.2	64.4	783	783	44.8	42.5	512	512	17.3
20.00"	7.620	0.300		1712	1712			1202	1202			456	456	
30.00"	10.160	0.400		2195	2195			1810	1810			505	505	
40.00"	12.700	0.500		2412	2412			1899	1899			715	715	

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Excavación realizado a cielo abierto.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENE, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

  
 German Gastelo Chaves  
  
 Juan Carlos Forno Ojeda Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo - Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☒ C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☒ C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



INFORME DE ENSAYO

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIRON SANTAMARIA REVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE ORANLLAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAVO DALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : viernes, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

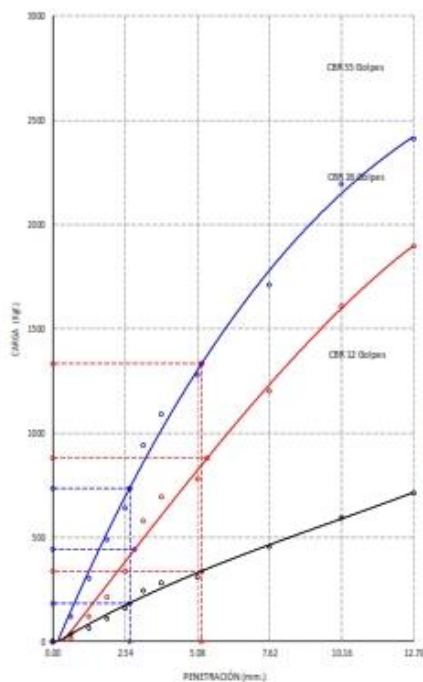
**NORMA:** MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-02  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrazo al 10gr segundo prueba

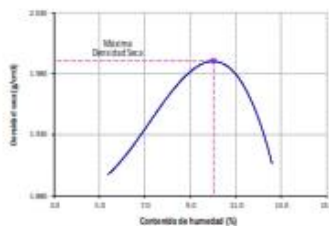
**FECHA DEL ENSAYO:** 14/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



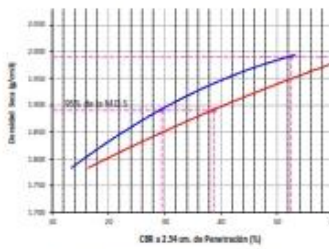
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm	Seg	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.51	2.54	0.1	32.7	53.3	22.7	32.3	9.4	13.4
125.46	5.08	0.2	65.2	64.4	44.8	42.5	27.5	28.4

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.980 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.02 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.984 g/cm <sup>3</sup>	53.3 %	64.4 %
25	1.908 g/cm <sup>3</sup>	32.3 %	42.5 %
12	1.783 g/cm <sup>3</sup>	13.4 %	16.4 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>52.6 %</b>	<b>63.5 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>29.6 %</b>	<b>38.9 %</b>
Condiciones del ensayo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Ensayos realizados a cielo abierto.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-02
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- SURTIDO Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

*German Gastelo Chirinos*  
**Gerardo Gastelo Chirinos**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 85 Ensayo de CBR C-3/ 5gr de Terrasil (1)



INFORME DE ENSAYO

Fig. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS NIBON SANTAMARÍA RUIAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE ORANULAR CON PINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO - BODDIONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAF, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODDIONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2021 **FECHA EMISIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1883 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-05 **CAUCUTA:** C-01 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 15/10/2021  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilizado con terrasil al 3gr primera prueba

DATOS DEL ENSAYO			COMPACTACIÓN												
Nº Molde	7		8		9										
Nº Capa	3		3		3										
Nº Golpes por capa	53		26		22										
CONDICIÓN DE LA MUESTRA			Saturado		Saturado										
Peso molde + Suelo húmedo (g)	Saturado	Saturado	13017	13025	12948	12957	12791	12798							
Peso de molde (g)			8384	8384	8358	8358	8689	8689							
Peso del suelo húmedo (g)			4633	4641	4590	4599	3922	3929							
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )			2122	2122	2122	2122	2125	2125							
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )			2.183	2.187	2.022	2.029	1.854	1.858							
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )			2.013	2.013	1.871	1.872	1.704	1.704							
DATOS DEL ENSAYO			HUMEDAD												
Nº Tara															
Tara + Suelo húmedo (g)			543.7	4641.0	307.4	4299.0	394.5	3929.0							
Tara + Suelo seco (g)			324.5	4653.0	346.1	4290.0	339.5	3922.0							
Peso del agua (g)			21.2	8	21.3	0	25	7							
Peso del suelo (g)			76.0	0.0	81.4	0.0	76.4	0.0							
Peso del suelo seco (g)			250.5	4271.3	294.7	3970.5	283.1	3603.8							
Porcentaje de humedad (%)			8.3	0.7	8.0	0.0	8.0	0.0							
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		DIAL		EXPANSIÓN		
16/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000		
17/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000		
18/10/2021	11.3	48	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0	0.001	1.0		
19/10/2021	11.3	72	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1	0.001	1.1		
20/10/2021	11.3	96	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2	0.001	1.2		
			11.03	total	0.01	11.05	total	0.01	11.03	total	0.01	11.03	total	0.01	
TIEMPO	PENETRACIÓN		PENETRACIÓN												
	Mn.	Paqg.	CARGA STAND. Kg/cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 7			MOLDE Nº 8			MOLDE Nº 9					
				CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	CORRECCIÓN %	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	CORRECCIÓN %	CARGA Digital	CORRECCIÓN kgf	CORRECCIÓN %			
0.30"	0.000	0.000	0	0		0	0		0	0		0	0		
0.30"	0.640	0.025		302	302		75	75		37	37		37	37	
1.00"	1.270	0.050		245	245		179	179		89	89		89	89	
1.30"	1.610	0.075		426	426		311	311		155	155		155	155	
3.00"	2.540	0.100	70.21	827	827	31.9	59.2	458	458	30.4	43.2	229	229	15.2	21.6
3.30"	3.170	0.125		1088	1088		780	780		390	390		390	390	
3.90"	3.810	0.150		1275	1275		931	931		465	465		465	465	
4.90"	5.080	0.200	305.46	1465	1469	74.8	77.1	1089	1099	59.3	36.3	555	555	29.7	28.1
6.00"	7.620	0.300		2227	2227		1625	1625		813	813		813	813	
8.00"	10.160	0.400		2950	2950		2139	2139		1069	1069		1069	1069	
10.00"	12.700	0.500		3578	3578		2611	2611		1306	1306		1306	1306	

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Excavación realizado a cielo abierto.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03.
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del END, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gustavo Chirinos  
  
 Juan Carlos Firme Olea Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



INFORME DE ENSAYO

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** DIFUSO INCO - SANTAMARIA RIVERA  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAVO DALLITO - BOBOSIONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRINCAIP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN:** Jariyes, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** Santiago, 24 de Octubre de 2021

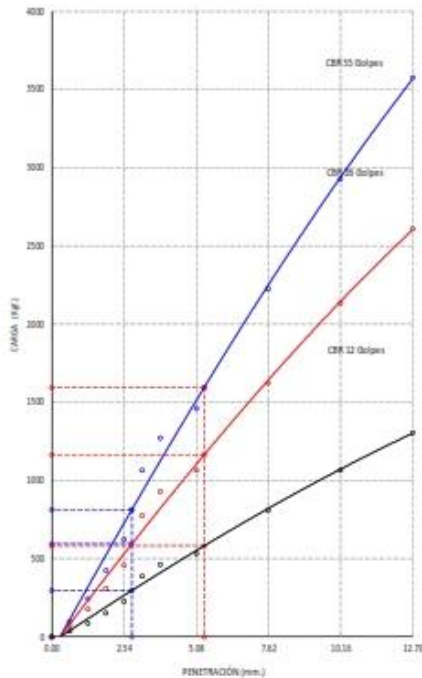
**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1583 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con bentonita al 3gr primera prueba

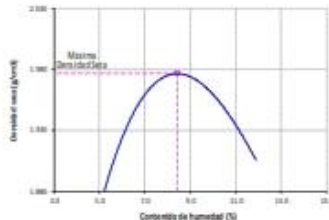
FECHA DEL ENSAYO: 15/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



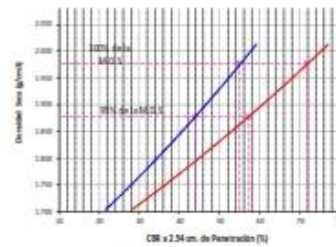
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACION		15 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	mm	Seg.	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.31	2.34	0.2	31.9	38.3	30.4	43.2	10.2	21.8
125.46	3.08	0.2	76.6	77.1	39.3	36.3	29.7	28.1

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación:	1" A
MÁXIMA DENSIDAD SECA	1.977 g/cm <sup>3</sup>
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	10.45 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
15	1.973 g/cm <sup>3</sup>	33.2 %	77.1 %
25	1.876 g/cm <sup>3</sup>	43.2 %	50.3 %
12	1.708 g/cm <sup>3</sup>	23.6 %	28.3 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
	2.54 cm	3.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.:	<b>54.7 %</b>	<b>71.7 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.:	<b>44.0 %</b>	<b>57.4 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- Excavación realizada a cielo abierto.
- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUJECOS Y OBLIGACIONES - Norma E 050)

German Gastelo Chirinos  
 Juan Carlos Fierro Ochoa Ayala  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo - Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

Ilustración 86 Ensayo de CBR C-3/ 5gr de Terrasil (2)



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYVIS REICIV - SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABLACION DE LA BASE ORANULAR CON PINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURISTICA TRAMO GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLOGICO CHORRANCAJ, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACION:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLOGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCION:** jueves, 1 de Octubre de 2021  
**FECHA EMISION:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

**NORMA:** MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACION:** C-03 **CALICATA:** C-03 **MUESTRA:** M-01 **FECHA DEL ENSAYO:** 15/10/2021  
**PRESENTACION:** Suelo Estabilizado con terrasil al 3gr segunda prueba

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACION													
Nº Molde		1		2		3									
Nº Capa		3		3		3									
Nº Golpes por capa		25		25		25									
CONDICION DE LA MUESTRA		SinSaturado	Saturado	SinSaturado	Saturado	SinSaturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)		12989	13025	12968	13025	12801	12848								
Peso de molde (g)		8295	8295	8395	8395	8413	8413								
Peso del suelo húmedo (g)		4694	4730	4573	4630	4388	4435								
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2114	2114	2128	2128	2129	2129								
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )		2.220	2.237	2.140	2.176	2.061	2.081								
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )		2.049	2.049	1.966	1.966	1.879	1.879								
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
Nº Tara		-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)		285.8	4730.0	298.5	4630.0	365.5	4435.0								
Tara + Suelo seco (g)		251.0	4694.0	280.0	4573.0	339.9	4388.0								
Peso del Agua (g)		14.8	38	18.5	57	25.6	47								
Peso del tara (g)		76.0	0.0	81.4	0.0	76.4	0.0								
Peso del suelo seco (g)		177.0	4311.8	198.6	4183.3	263.3	3999.4								
Porcentaje de humedad (%)		8.4	9.3	9.3	10.7	9.7	10.9								
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSION												
			MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3						
			DIAL	EXPANSION Pulg.	%	DIAL	EXPANSION Pulg.	%	DIAL	EXPANSION Pulg.	%				
16/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
17/10/2021	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
18/10/2021	11.3	48	1.0	0.001		1.0	0.001		1.0	0.001					
19/10/2021	11.3	72	2.1	0.001		2.2	0.001		2.1	0.001					
20/10/2021	11.3	96	3.2	0.001		3.3	0.001		3.2	0.001					
			11.04	total	0.01	11.07	total	0.03	11.03	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACION		CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3					
	Mn.	Pulg.		CARGA Digital	CORRECCION kgf	%	CARGA Digital	CORRECCION kgf	%	CARGA Digital	CORRECCION kgf	%			
0'30"	0.000	0.000	0	0		0	0		0	0					
0'30"	0.640	0.025	308	308		70	70		30	30					
1'00"	1.270	0.050	256	256		165	165		85	85					
1'30"	1.910	0.075	432	432		301	301		145	145					
2'00"	2.540	0.100	70.51	845	845	31.8	60.0	451	451	30.2	45.0	215	215	15.0	21.3
2'30"	3.170	0.125	1095	1095		775	775		370	370					
3'00"	3.810	0.150	1545	1545		824	824		452	452					
4'00"	5.080	0.200	105.46	1495	1495	76.1	70.3	1052	1052	58.8	55.8	128	128	28.5	27.0
8'00"	7.620	0.300	2236	2236		1630	1630		765	765					
8'00"	10.160	0.400	1020	1020		2105	2105		1012	1012					
10'00"	12.700	0.500	1460	1460		2930	2930		1380	1380					

**OBSERVACIONES:**

- 1- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2- Excavación realizado a cielo abierto.
- 3- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
- 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gastelo Chirinos  
  
 Juan Carlos Forno Orellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo - Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**



**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIRON SANTAMARIA REVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO DALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORINAMICAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : viernes, 24 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

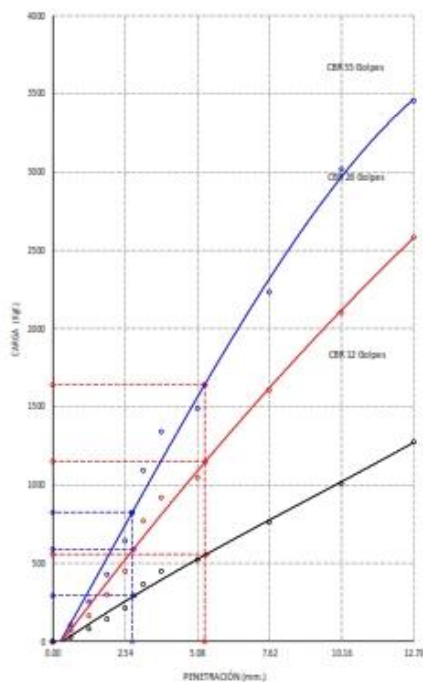
**NORMA:** MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrazo al 2º segunda prueba

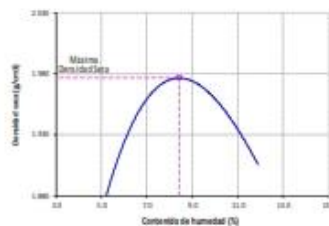
**FECHA DEL ENSAYO:** 11/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



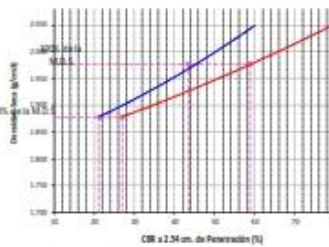
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm	Seg	Exp/cm <sup>2</sup>	%	Exp/cm <sup>2</sup>	%	Exp/cm <sup>2</sup>	%
70.51	2.54	0.1	52.8	80.0	30.2	43.0	25.0	35.3
125.46	5.08	0.2	76.1	70.3	56.5	55.8	26.5	27.0

**GRAFICO DEL PROYECTO**



Valor del Proyecto:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.977 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 18.45 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.949 g/cm <sup>3</sup>	40.0 %	59.3 %
25	1.965 g/cm <sup>3</sup>	43.0 %	55.8 %
12	1.870 g/cm <sup>3</sup>	23.0 %	27.0 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
C.B.R. al 100 % de la M.D.S.	<b>43.5 %</b>	<b>58.8 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.D.S.	<b>21.3 %</b>	<b>27.0 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2- Ensayos realizados a cielo abierto.
- 3- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
- 4- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- SUPLENDE CIMENTACIONES - Norma E.050)

*German Gastelo Clavero*  
**Juan Carlos Firme Ordoñez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. - CIP. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 87 Ensayo de CBR C-3/ 10gr de Terrasil (1)



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYUS REICH SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABLACION DE LA BASE ORANULAR CON PINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURISTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLOGICO CHORRANCAJ, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACION:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLOGICO, AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCION:** jueves, 1 de Octubre de 2021  
**FECHA EMISION:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**  
**NORMA: MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1555 y AASHTO T-193**

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACION:** C-03 CALICATA: C-03 MUESTRA: M-01  
**PRESENTACION:** Suelo Estabilizado con terrasil al 10gr primera prueba  
**FECHA DEL ENSAYO:** 15/10/2021

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACION													
Nº Molde	1	2		3											
Nº Capa	3	3		3											
Nº Golpes por capa	25	25		25											
CONDICION DE LA MUESTRA		SinSaturado	Saturado	SinSaturado	Saturado	SinSaturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)	12989	13025	12968	13025	12801	12848									
Peso de molde (g)	8295	8295	8395	8395	8413	8413									
Peso del suelo húmedo (g)	4694	4730	4573	4630	4388	4435									
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2114	2114	2128	2128	2129	2129									
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.220	2.237	2.149	2.179	2.061	2.081									
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.049	2.049	1.966	1.966	1.879	1.879									
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
Nº Tara	-	-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)	285.8	4730.0	298.5	4630.0	365.5	4435.0									
Tara + Suelo seco (g)	251.0	4694.0	280.0	4573.0	339.9	4388.0									
Peso del Agua (g)	14.8	36	18.5	57	25.6	47									
Peso del tara (g)	76.0	0.0	81.4	0.0	76.4	0.0									
Peso del suelo seco (g)	177.0	4311.8	198.6	4183.3	263.3	3999.4									
Porcentaje de humedad (%)	8.4	9.3	9.3	10.7	9.7	10.9									
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSION												
			MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3						
			DIAL	EXPANSION Pulg.	%	DIAL	EXPANSION Pulg.	%	DIAL	EXPANSION Pulg.	%				
16/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0				
17/10/2021	11.3	24	0.0	0.000		0.0	0.000		0.0	0.000					
18/10/2021	11.3	48	1.0	0.001		1.0	0.001		1.0	0.001					
19/10/2021	11.3	72	2.1	0.001		2.2	0.001		2.1	0.001					
20/10/2021	11.3	96	3.2	0.001		3.3	0.001		3.2	0.001					
			11.04	total	0.01	11.87	total	0.03	11.83	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACION		CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3					
	Mn.	Pulg.		CARGA Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital	kgf	Kg/cm <sup>2</sup>	%
0'30"	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0'30"	0.640	0.025	308	308		70	70		30	30					
1'00"	1.270	0.050	256	256		165	165		85	85					
1'30"	1.910	0.075	432	432		301	301		145	145					
2'00"	2.540	0.100	70.51	845	845	31.8	60.0	451	451	30.2	45.0	215	215	15.0	21.3
2'30"	3.170	0.125		1095	1095			775	775			370	370		
3'00"	3.810	0.150		1545	1545			924	924			452	452		
4'00"	5.080	0.200	105.46	1495	1495	76.1	70.3	1052	1052	58.8	55.8	528	528	28.5	27.0
8'00"	7.620	0.300		2236	2236			1630	1630			765	765		
8'00"	10.160	0.400		3020	3020			2105	2105			1012	1012		
10'00"	12.700	0.500		3460	3460			2590	2590			1280	1280		

**OBSERVACIONES:**  
 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.  
 2.- Excavación realizado a cielo abierto.  
 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03.  
 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gastelo Cármona  
 Juan Carlos Forno Oleas Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazng.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C



**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEYVIS NIRON SANTAMARIA RIVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO DALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : viernes, 24 de Octubre de 2020

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

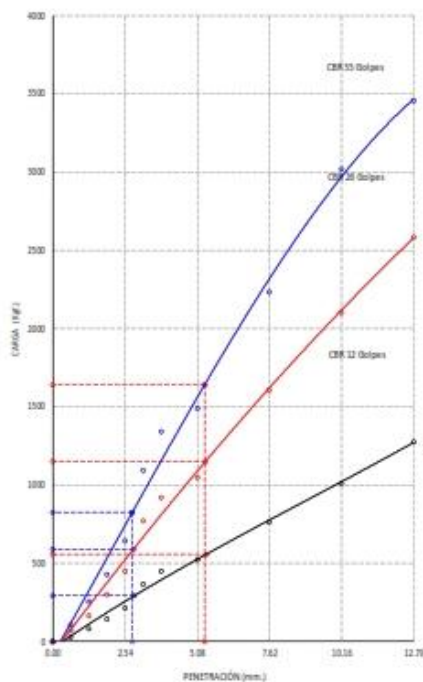
**NORMA:** MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrazo al 10gr primera prueba

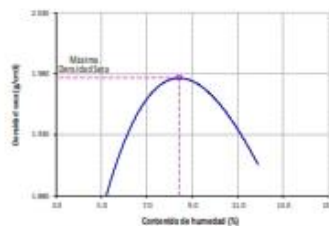
**FECHA DEL ENSAYO:** 11/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



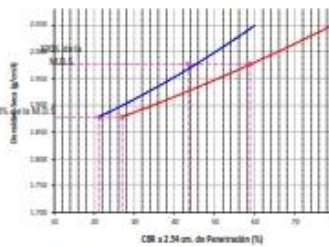
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACION		55 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION		12 GOLPES CORRECCION	
	Mm	Seg	Segund	%	Segund	%	Segund	%
70.51	2.54	0.1	52.8	80.0	30.2	43.0	25.0	21.3
125.46	5.08	0.2	76.1	70.3	56.5	55.8	28.5	27.0

**GRAFICO DEL PROYECTO**



Valor del Proyecto:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.977 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 18.45 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
55	1.949 g/cm <sup>3</sup>	40.0 %	59.3 %
25	1.865 g/cm <sup>3</sup>	43.0 %	55.8 %
12	1.870 g/cm <sup>3</sup>	21.3 %	27.0 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
CBR, al 100 % de la M.D.S.	<b>43.5 %</b>	<b>58.8 %</b>
CBR, al 95 % de la M.D.S.	<b>21.3 %</b>	<b>27.0 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Ensayos realizados a cielo abierto.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y modificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- SURTIDOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

*German Gastelo Chávez*  
**Jose Carlos Firma Olea Arellano**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.P. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

Ilustración 88 Ensayo de CBR C-3/ 10gr de Terrasil (2)



INFORME DE ENSAYO

Pág. 01 de 02

**SOLICITANTE:** DEYUS BEICIV - SANTAMARÍA RIVAS  
**ATENCIÓN:** ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
**PROYECTO:** ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE ORANULAR CON PINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORRANCAJ, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO, AV. SAN JOSÉ - CARRETERA CHICLAYO  
**FECHA RECEPCIÓN:** jueves, 1 de Octubre de 2021  
**FECHA EMISIÓN:** domingo, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

**NORMA:** MTC E 132, Basado en la Norma ASTM D-1555 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**  
**IDENTIFICACIÓN:** C-03 CALICATA: C-03 MUESTRA: M-01  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilizado con terrasil al 30gr según prueba  
**FECHA DEL ENSAYO:** 15/10/2021

DATOS DEL ENSAYO		COMPACTACIÓN													
Nº Molde		1		2		3									
Nº Capa		3		3		3									
Nº Golpes por capa		25		25		25									
CONDICIÓN DE LA MUESTRA		SinSaturado	Saturado	SinSaturado	Saturado	SinSaturado	Saturado								
Peso molde + Suelo húmedo (g)		12824	12933	12807	12900	12321	12179								
Peso de molde (g)		8293	8293	8395	8395	8413	8413								
Peso del suelo húmedo (g)		4529	4638	4412	4505	3908	3765								
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )		2114	2114	2128	2128	2129	2129								
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )		2.142	2.194	2.075	2.120	1.836	1.766								
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )		1.975	1.975	1.903	1.903	1.682	1.682								
DATOS DEL ENSAYO		HUMEDAD													
Nº Tara		-	-	-	-	-	-								
Tara + Suelo húmedo (g)		280.9	4638.0	260.5	4511.0	278.8	2805.0								
Tara + Suelo seco (g)		265.0	4529.0	246.0	4412.0	263.0	2608.0								
Peso del Agua (g)		15.9	309	14.5	99	15.8	-104.3								
Peso del tara (g)		77.7	0.0	85.3	0.0	79.1	0.0								
Peso del suelo seco (g)		187.3	4174.6	162.5	4090.6	183.9	3500.9								
Porcentaje de humedad (%)		8.5	11.1	8.9	11.4	9.1	-20.0								
FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	EXPANSIÓN												
			DIAL			EXPANSIÓN			DIAL			EXPANSIÓN			
				Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%		Pulg.	%	
16/10/2021	11.3	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
17/10/2021	11.3	24	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	0.0	0.000	0	
18/10/2021	11.3	48	2.0	0.001		2.0	0.001		2.0	0.001		2.0	0.001		
19/10/2021	11.3	72	2.1	0.001		2.2	0.001		2.1	0.001		2.1	0.001		
20/10/2021	11.3	96	2.2	0.001		2.3	0.001		2.2	0.001		2.2	0.001		
			11.04	total	0.01	11.87	total	0.03	11.83	total	0.01				
TIEMPO	PENETRACIÓN		CARGA STAND. Kg./cm <sup>2</sup>	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3					
	Mn.	Pulg.		CARGA Digital kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%	CARGA Digital kgf	CORRECCIÓN Kg/cm <sup>2</sup>	%			
0'30"	0.000	0.000	0	0		0	0		0	0		0	0		
0'30"	0.640	0.025		136	136		135	135		70	70		70	70	
1'00"	1.270	0.050		486	486		342	342		185	185		185	185	
1'30"	1.910	0.075		782	782		505	505		268	268		268	268	
2'00"	2.540	0.100	70.31	996	996	50.8	73.8	73.0	42.6	60.8	40.2	40.2	22.8	22.4	
2'30"	3.170	0.125		1195	1195		1096	1096		574	574		574	574	
3'00"	3.810	0.150		1405	1405		1185	1185		624	624		624	624	
4'00"	5.080	0.200	105.46	1836	1836	83.5	80.2	1342	1342	73.6	69.8	730	730	39.5	37.3
8'00"	7.620	0.300		2405	2405		1870	1870		887	887		887	887	
8'00"	10.160	0.400		3236	3236		2390	2390		1245	1245		1245	1245	
10'00"	12.700	0.500		3875	3875		2840	2840		1436	1436		1436	1436	

**OBSERVACIONES:**  
 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.  
 2.- Excavación realizada a cielo abierto.  
 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03.  
 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del ENS, solo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5 - SUELOS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gestelo Cármona  
 Juan Carlos Forno Orellana  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.R. 123383

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera Nº 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte Nº 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**



**INFORME DE ENSAYO**

Pág. 02 de 02

**SOLICITANTE:** : DEIVIS NIRON SANTAMARIA REVAS  
**ATENCIÓN:** : ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
**PROYECTO:** : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO DALITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORINANCAP, DISTRITO DE SAN JOSÉ, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** : jueves, 1 de Octubre de 2020  
**FECHA RECEPCIÓN:** : viernes, 24 de Octubre de 2021

**CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO.**

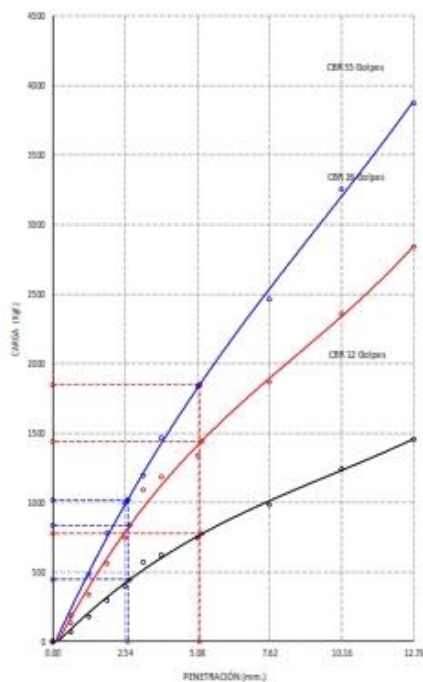
**NORMA:** MTC E 152, Basado en la Norma ASTM D-1585 y AASHTO T-193

**REFERENCIA DE LA MUESTRA**

**IDENTIFICACIÓN:** C-03  
**PRESENTACIÓN:** Suelo Estabilización con terrazo al 10gr segundo prueba

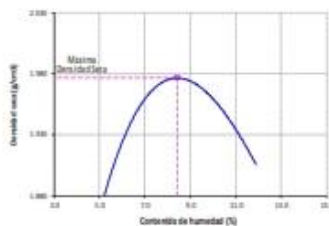
**FECHA DEL ENSAYO:** 11/10/2021

**GRAFICO CARGA vs PENETRACION**



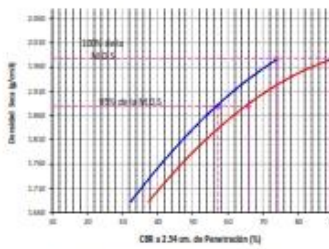
CARGA STAND. kg/cm <sup>2</sup>	PENETRACION		15 GOLPES CORRECCION		20 GOLPES CORRECCION		25 GOLPES CORRECCION	
	Mm	Seg	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%	kg/cm <sup>2</sup>	%
70.51	2.54	0.1	30.8	73.8	41.5	80.8	22.8	31.4
125.46	5.08	0.2	85.5	80.2	75.6	88.8	59.5	57.5

**GRAFICO DEL PROCTOR**



Valor del Proctor:	
Método de compactación	"A"
MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.977 g/cm <sup>3</sup>
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	: 10.45 %

**GRAFICO PARA DETERMINACION DEL C.B.R.**



Número de Golpes	Densidad seca	CBR	
		2.54 cm	5.08 cm
15	1.975 g/cm <sup>3</sup>	73.8 %	88.2 %
20	1.903 g/cm <sup>3</sup>	80.8 %	88.8 %
25	1.682 g/cm <sup>3</sup>	32.4 %	57.5 %

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS.**

Valor del CBR de Penetración:	0.1"	0.2"
Valor del CBR de Penetración:	2.54 cm	5.08 cm
C.B.R. al 100 % de la M.O.S.:	<b>74.0 %</b>	<b>89.7 %</b>
C.B.R. al 95 % de la M.O.S.:	<b>57.3 %</b>	<b>66.0 %</b>
Condiciones del Ensayo:	Saturado	

**OBSERVACIONES:**

- 1.- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.
- 2.- Ensayo realizado a cielo abierto.
- 3.- Según lo indicado por el peticionario, la muestra procede de la C-03
- 4.- Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y modificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obras. (Artículo 5.- CURRAS Y CIMENTACIONES - Norma E.050)

German Gastelo Chávez  
 Juan Carlos Fierro Ordaz Ayala  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.R. 183351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
 ✉ amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## ANEXO 6. ENSAYO PDC

## Ilustración 89 Ensayo PDC- Suelo sin estabilizar (1)



## INFORME DE ENSAYO

PROYECTO: FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN: CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO

SOLICITANTE: DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS

FECHA DE ENSAYO 06/11/2021

FECHA DE EMISION 07/11/2021

PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO  
ASTM D 6951

<b>PUNTO:</b>	03 TERRENO NATURAL		
MUESTRA	Tramo de Prueba Terreno Natural		
PESO DEL MARTILLO:	8,0 kg	FECHA:	06/11/2021
FACTOR DEL MARTILLO:	1,0		
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:	SM, SP-SM		
NIVEL FREÁTICO:	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulado	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0			
5	5	5.6	100	100	20.00	10.19
14	9	15.6	200	100	11.11	19.68
24	10	26.7	300	100	10.00	22.15
39	15	43.3	400	100	6.67	34.88
44	5	48.9	500	100	20.00	10.19
47	3	52.2	600	100	33.33	5.75
50	3	55.6	700	100	33.33	5.75

## OBSERVACIONES:

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO NATURAL

## CORRELACIONES:

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)

$$CBR = 292/((PDC)^{1.12})$$

  
German Gastelo Chirinos

  
Juan Carlos Firme Oyeda Ayesta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

## Ilustración 90 Ensayo PDC- Suelo sin estabilizar (2)

**INFORME DE ENSAYO**

PROYECTO: "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN: CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO

SOLICITANTE: DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS

FECHA DE ENSAYO 06/11/2021

FECHA DE EMISION 07/11/2021

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO  
ASTM D 6951**

<b>PUNTO:</b>	<b>02 TERRENO NATURAL</b>					
MUESTRA	Tramo de Prueba Terreno Natural					
PESO DEL MARTILLO:	8,0 kg				FECHA:	06/11/2021
FACTOR DEL MARTILLO:	1,0					
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:	SM, SP-SM					
NIVEL FREÁTICO:	NO PRESENTA					

0	0	0.0	0			
7	7	4.9	100	100	14.29	14.86
16	9	11.1	200	100	11.11	19.68
28	12	19.4	300	100	8.33	27.17
35	7	24.3	400	100	14.29	14.86
44	9	30.6	500	100	11.11	19.68

**OBSERVACIONES:**

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO NATURAL

**CORRELACIONES:**

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)

$$CBR = 292 / ((PDC)^{1.12})$$

Oficina y Laboratorio: Francisco

German Gastelo Chirinos

Juan Carlos Firma Ujeda Ayres  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP: 123351

T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859

Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☐ C: 924 387 254 - 963 847 718

Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☐ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889

amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 91 Ensayo PDC- Suelo sin estabilizar (2)

**INFORME DE ENSAYO**

PROYECTO: FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"

UBICACIÓN: CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO

SOLICITANTE: DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS

FECHA DE ENSAYO 06/11/2021

FECHA DE EMISION 07/11/2021

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO  
ASTM D 6951**

<b>PUNTO:</b>	<b>01 TERRENO NATURAL</b>		
MUESTRA	Tramo de Prueba Terreno Natural		
PESO DEL MARTILLO:	8,0 kg	FECHA:	06/11/2021
FACTOR DEL MARTILLO:	1,0		
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:	SC		
NIVEL FREÁTICO:	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulado	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0			
7	7	7.1	100	100	14.29	14.86
16	9	16.3	200	100	11.11	19.68
28	12	28.6	300	100	8.33	27.17
35	7	35.7	400	100	14.29	14.86
44	9	44.9	500	100	11.11	19.68
52	8	53.1	600	100	12.50	17.25
58	6	59.2	700	100	16.67	12.50

**OBSERVACIONES:**

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO NATURAL

**CORRELACIONES:**

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)

$$CBR = 292 / ((PDC)^{1.12})$$

Oficina y Laboratorio: Francisco

  
German Gastelo Chirinos

  
Juan Corino Firma Ujeda Areola  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 123351

T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859

Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☐ C: 924 387 254 - 963 847 718

Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☐ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889

amazingsac@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 92 Ensayo PDC + 9% de cemento (1)



### INFORME DE ENSAYO

**PROYECTO:** FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**SOLICITANTE:** DEYVIS NIXON SANTAMARIA RMAS  
**FECHA DE ENSAYO** 06/11/2021  
**FECHA DE EMISION** 07/11/2021

#### PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO ASTM D 6951

<b>PUNTO:</b>	01 CEMENTO		
<b>MUESTRA</b>	Tramo de Prueba con Cemento 9%		
<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	6,0 kg	<b>FECHA:</b>	06/11/2021
<b>FACTOR DEL MARTILLO:</b>	1,0		
<b>CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:</b>	SC		
<b>NIVEL FREÁTICO:</b>	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulados	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0	0		
13	13	6.0	100	100	7.69	29.72
35	22	16.3	200	100	4.55	33.37
62	27	28.8	300	100	3.70	67.38
90	28	41.9	400	100	3.57	70.18
115	25	53.5	500	100	4.00	61.81

#### OBSERVACIONES:

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO ESTABILIZADO CON 9% DE CEMENTO

#### CORRELACIONES:

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)

$$CBR = 292 / ((PDC)^{1.17})$$

  
 German Gustavo Cipriano

  
 Juan Carlos Forno Ojeda Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123381

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☐ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 93 Ensayo PDC + 9% de cemento (2)



### INFORME DE ENSAYO

**PROYECTO:** FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**SOLICITANTE:** DEYVIS NIXON SANTAMARIA RMAS  
**FECHA DE ENSAYO** 06/11/2021  
**FECHA DE EMISION** 07/11/2021

#### PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO ASTM D 6951

<b>PUNTO:</b>	02 CEMENTO		
<b>MUESTRA</b>	Tramo de Prueba con Cemento 9%		
<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	0,0 kg	<b>FECHA:</b>	06/11/2021
<b>FACTOR DEL MARTILLO:</b>	1,0		
<b>CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:</b>	SC		
<b>NIVEL FREÁTICO:</b>	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulados	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0	0		
8	8	4.0	100	100	12.50	17.23
33	25	16.4	200	100	4.00	61.81
60	27	29.9	300	100	3.70	67.38
84	24	41.8	400	100	4.17	39.03
101	17	50.2	500	100	5.88	40.13

#### OBSERVACIONES:

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO ESTABILIZADO CON 9% DE CEMENTO

#### CORRELACIONES:

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)

$$CBR = 292 / ((PDC)^{1.17})$$

  
 German Gastelo Chávez

  
 Juan Carlos Firme Ojeda Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque ☎ T: (074) 516906 ☐ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☐ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica ☎ T: (056) 402821 ☐ C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 94 Ensayo PDC + 9% de cemento (3)

**INFORME DE ENSAYO**

PROYECTO: FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE\*

UBICACIÓN: CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO

SOLICITANTE: DEYVIS NIXON SANTAMARIA RMAS

FECHA DE ENSAYO 06/11/2021

FECHA DE EMISION 07/11/2021

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO  
ASTM D 6951**

<b>PUNTO:</b>	<b>03 CEMENTO</b>		
MUESTRA	Tramo de Prueba con Cemento 9%		
PESO DEL MARTILLO:	0,0 kg	FECHA:	06/11/2021
FACTOR DEL MARTILLO:	1,0		
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:	SC		
NIVEL FREÁTICO:	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulados	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0,0	0	0		
10	10	5,6	100	100	10,00	22,13
29	19	16,3	200	100	5,26	45,46
48	19	27,0	300	100	5,26	45,46
67	19	37,6	400	100	5,26	45,46
78	11	43,8	500	100	9,09	24,63

**OBSERVACIONES:**

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO ESTABILIZADO CON 9% DE CEMENTO

**CORRELACIONES:**

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)

$$CBR = 292 / ((PDC)^{1,12})$$

  
German Gastelo Chávez

  
Juan Carlos Firme Ojeda Arellano  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 95 Ensayo PDC + 10 gr de Terrasil (1)



### INFORME DE ENSAYO

PROYECTO: FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN: CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
 SOLICITANTE: DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
 FECHA DE ENSAYO 06/11/2021  
 FECHA DE EMISION 07/11/2021

#### PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO ASTM D 6951

<b>PUNTO:</b>	01 TERRAZIL		
MUESTRA	Tramo de Prueba con Terrazil 10gr		
PESO DEL MARTILLO:	8,0 kg	FECHA:	06/11/2021
FACTOR DEL MARTILLO:	1,0		
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:	SM, SP-SM		
NIVEL FREÁTICO:	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulados	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0			
18	18	11.1	100	100	5.56	42.78
38	20	23.5	200	100	5.00	48.14
65	27	40.1	300	100	3.70	67.38
88	23	54.3	400	100	4.35	56.30
108	20	66.7	500	100	5.00	48.14
115	7	71.0	600	100	14.29	14.86
122	7	75.3	700	100	14.29	14.86

#### OBSERVACIONES:

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO ESTABILIZADO CON 10% DE TERRAZIL

#### CORRELACIONES:

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)  $CBR = 292/((PDC)^{1.12})$

  
 German Gastelo Chénas  
  
 Juan Carlos Firma Ojeda Ayesta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 96 Ensayo PDC + 10 gr de Terrasil (2)



### INFORME DE ENSAYO

**PROYECTO:** FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**SOLICITANTE:** DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**FECHA DE ENSAYO** 06/11/2021  
**FECHA DE EMISION** 07/11/2021

#### PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO ASTM D 6951

<b>PUNTO:</b>	02 TERRAZIL		
MUESTRA	Tramo de Prueba con Terrazil 10gr		
PESO DEL MARTILLO:	8,0 kg	FECHA:	06/11/2021
FACTOR DEL MARTILLO:	1,0		
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:	SM, SP-SM		
NIVEL FREÁTICO:	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulados	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0			
16	16	9.3	100	100	6.25	37.50
36	20	20.9	200	100	5.00	48.14
61	25	35.5	300	100	4.00	61.81
86	25	50.0	400	100	4.00	61.81
109	23	63.4	500	100	4.35	56.30
119	10	69.2	600	100	10.00	22.15
132	13	76.7	700	100	7.69	29.72

#### OBSERVACIONES:

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO ESTABILIZADO CON 10% DE TERRAZIL

#### CORRELACIONES:

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)  $CBR = 292/((PDC)^{1.12})$

  
 German Gastelo Cháffinos  
  
 Juan Carlos Firso Ojeda Ayres  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 ☎ C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo ☎ C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 ☎ C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 97 Ensayo PDC + 10 gr de Terrasil (3)

**INFORME DE ENSAYO**

PROYECTO: FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
 UBICACIÓN: CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
 SOLICITANTE: DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
 FECHA DE ENSAYO 06/11/2021  
 FECHA DE EMISION 07/11/2021

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO  
ASTM D 6951**

<b>PUNTO:</b>	<b>03 TERRAZIL</b>		
MUESTRA	Tramo de Prueba con Terrazil 10 gr		
PESO DEL MARTILLO:	8,0 kg	FECHA:	06/11/2021
FACTOR DEL MARTILLO:	1,0		
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:	SM, SP-SM		
NIVEL FREÁTICO:	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulados	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0			
17	17	9.2	100	100	5.88	40.13
37	20	20.1	200	100	5.00	48.14
68	31	37.0	300	100	3.23	78.65
94	26	51.1	400	100	3.85	64.59
117	23	63.6	500	100	4.35	56.30
132	15	71.7	600	100	6.67	34.88
144	12	78.3	700	100	8.33	27.17

**OBSERVACIONES:**

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO ESTABILIZADO CON 10% DE TERRAZIL

**CORRELACIONES:**

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)  $CBR = 292/((PDC)^{1.12})$

  
German Gastelo Chifinos

  
Juan Carlos Firma Ojeda Ayesta  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 123351

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

## Ilustración 98 Ensayo PDC + 10 gr de Terrasil (1)



### INFORME DE ENSAYO

**PROYECTO:** FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
**UBICACIÓN:** CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
**SOLICITANTE:** DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
**FECHA DE ENSAYO** 06/11/2021  
**FECHA DE EMISION** 07/11/2021

#### PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO ASTM D 6951

<b>PUNTO:</b>	01 TERRAZIL		
<b>MUESTRA</b>	Tramo de Prueba con Terrazil 10gr		
<b>PESO DEL MARTILLO:</b>	8,0 kg	<b>FECHA:</b>	06/11/2021
<b>FACTOR DEL MARTILLO:</b>	1,0		
<b>CLASIFICACIÓN DEL TERRENO:</b>	SM, SP-SM		
<b>NIVEL FREÁTICO:</b>	NO PRESENTA		

Número de golpes acumulados	Número de golpes	% golpes	Penetración acumulada (mm)	Penetración por lectura (mm)	Índice PDC (mm/golpe)	CBR <sup>(1)</sup> (%)
0	0	0.0	0			
18	18	11.1	100	100	5.56	42.78
38	20	23.5	200	100	5.00	48.14
65	27	40.1	300	100	3.70	67.38
88	23	54.3	400	100	4.35	56.30
108	20	66.7	500	100	5.00	48.14
115	7	71.0	600	100	14.29	14.86
122	7	75.3	700	100	14.29	14.86

#### OBSERVACIONES:

PENETRACIÓN REALIZADA SOBRE NIVEL DEL TERRENO ESTABILIZADO CON 10% DE TERRAZIL

#### CORRELACIONES:

1. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000)  $CBR = 292/((PDC)^{1.12})$


  
 German Gastelo Chénas  
 Juan Carlos Fierro Oyeda Ayesta  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123351

**Oficina y Laboratorio:** Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
**Oficina Chiclayo:** Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
**Oficina Ica:** Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

**Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C**

ANEXO 7. ENSAYO DE DENSIDAD

## Ilustración 99 Ensayo de Densidad- Suelo sin estabilizar (1)



Solicitante : DEYVIS NIXON SANTAMARIA RIVAS  
 Obra : "ESTUDIO Y PROPUESTA PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA BASE GRANULAR CON FINES DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA TURÍSTICA TRAMO GALLITO – BODEGONES – COMPLEJO ARQUEOLÓGICO CHORNANCAP, DISTRITO DE SAN JOSE, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE"  
 Ubicación : CARRETERA GALLITO - BODEGONES - COMPLEJO ARQUEOLÓGICO , AV. SAN JOSE - CARRETERA CHICLAYO  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 07 de Noviembre del 2021

ENSAYO : SUELOS, Método de ensayo estándar para la densidad y peso unitario del suelo in-Situ mediante el cono de arena.  
 REFERENCIA : NORMA N.T.P. 339.143 ASTM D-1556

## I.- Ubicación y/o Descripción de Prueba

Nº de Prueba / Nº Base	D - 01	D - 02	D - 03	D - 04	D - 05	D - 06
Cono	4	4	4	3	2	1
Placa	C	C	C	B	B	A

## II.- Datos de Campo y de Laboratorio

1.-Peso de frasco + arena calibrada	g	6770	6760	6610	6560	6516	6437
2.-Peso de frasco + arena que queda	g	3595	3595	3590	3510	2560	2450
3.-Peso de la arena en el cono	g	1446	1446	1446	1616	1626	1442
4.-Densidad de la arena	g/cm <sup>3</sup>	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
5.-Volumen del material extraído	cm <sup>3</sup>	1279	1279	1164	1077	1726	1885
6.-Peso del material + recipiente	g	2590	2630	2190	2140	2440	2340
7.-Peso del recipiente	g	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
8.-Peso del material retenido 3/4"	g	0	0	0	0	0	0
9.-Peso específico de la grava	g/cm <sup>3</sup>	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41
10.-Volumen de la grava	cm <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0
11.-Peso de finos	g	2561	2621	2181	2131	2431	2331
12.-Volumen de finos	cm <sup>3</sup>	1279	1279	1164	1077	1726	1885
13.-Densidad natural húmeda	g/cm <sup>3</sup>	2.016	2.049	1.673	1.979	1.409	1.236

## III.- Contenido de Humedad

14.-Humedad (Speedy)	(%)	10.5	10.9	11.6	12.4	6.6	5.5
15.-Densidad natural seca	g/cm <sup>3</sup>	1.826	1.847	1.675	1.760	1.321	1.155

## IV.- Resultados de Laboratorio (Proctor Modificado)

16.-MÁXIMA DENSIDAD SECA	g/cm <sup>3</sup>	1.94	1.94	1.94	1.94	1.57	1.57
17.-ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	10.05	10.05	10.02	10.02	13.09	13.09

## V.- Resultados Final

18.-GRADO DE COMPACTACIÓN	(%)	96	95	84	88	75	74
---------------------------	-----	----	----	----	----	----	----

- D - 01 Tramo de Prueba con Cemento 4%
- D - 02 Tramo de Prueba con Cemento 9%
- D - 03 Tramo de Prueba con Terrazil 10gr
- D - 04 Tramo de Prueba con Terrazil 10gr
- D - 05 Tramo de Prueba Natural
- D - 06 Tramo de Prueba Natural

## OBSERVACIONES:

- Ensayo realizado: Chiclayo, 06 de Noviembre del 2021

  
 German Gastelo Chirinos

  
 Juan Carlos Firma Ojeda Arellano  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 123381

Oficina y Laboratorio: Francisco Cabrera N° 1201 Chiclayo – Lambayeque T: (074) 516906 C: 964 423 859  
 Oficina Chiclayo: Alfonso Ugarte N° 696 Int. 201 - Chiclayo C: 924 387 254 - 963 847 718  
 Oficina Ica: Mz 15 Lot. 15 Urb. Juan Manuel Meza - Vista Alegre - Nasca - Ica T: (056) 402821 C: 959 669 889  
 amazing.sac.ic@gmail.com

Fuente: Constructora y Servicios Generales AMAZING S.A.C

ANEXO 8. PANEL FOTOGRÁFICO

Primera visita a la Zona de Estudio

Ilustración 100 Visita al inicio de la carretera (Gallito)



Fuente: Propia

Ilustración 101. Recorrido de la carretera



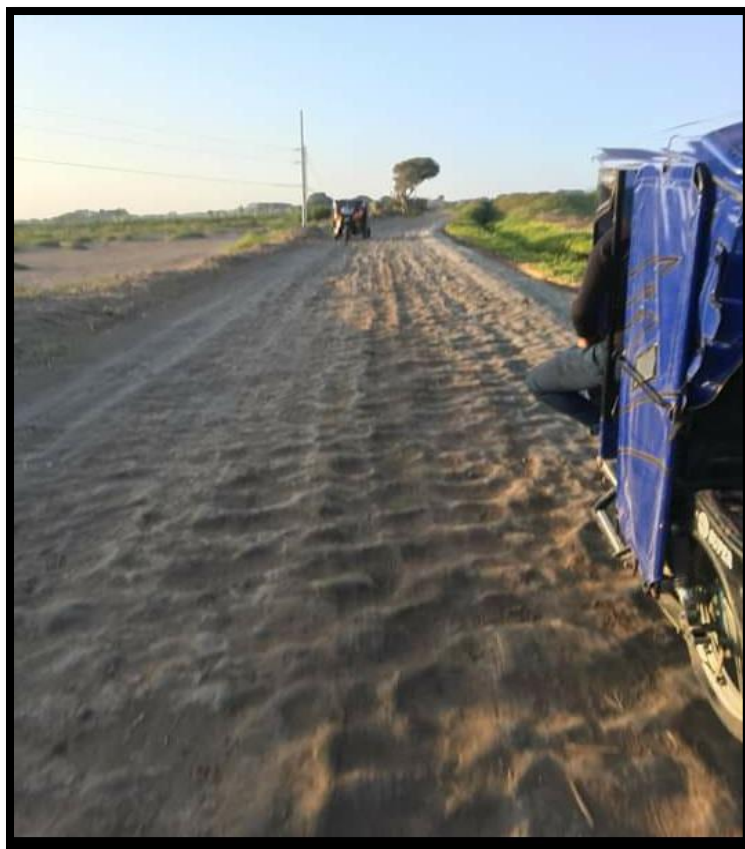
Fuente: Propia

Ilustración 102 Suelo de carretera.



Fuente: Propia

Ilustración 103 Vista de Estado de Carretera





Fuente: Propia.

Ilustración 104 Ganadería de la zona.



Fuente: Propia.

Ilustración 105 Entrevista de personal del Área de Influencia de la carretera





**Fuente: Propia**

## Estudio Topográfico

## Ilustración 106 Punto de Estaciones



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

Ilustración 107 Equipo de Trabajo



Fuente: Propia



Fuente: Propia

Ilustración 108 Puntos de la estación

**Fuente: Propia****Fuente: Propia**

Estudio de Tráfico

Ilustración 109 Estudio de Trafico



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

## Extracción de Calicatas

Ilustración 110 Extracción de Calicatas



Fuente: Propia



Fuente: Propia



*Fuente: Propia*

Aditivo Terrasil

Ilustración 111 Aditivo Terrasil



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

## Ensayo de Análisis Granulométrico y Contenido de Humedad

### Ilustración 112 Ensayo de Granulometría de los suelos



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

Ensayo de Límites de Atterberg

Ilustración 113 Ensayo de límites de Atterberg



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

## Ensayo de Proctor Modificado

### Ilustración 114 Ensayo de Proctor Modificado



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

## Ensayo de CBR

Ilustración 115 Ensayo de CBR



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

Ensayo de PDC- Tramo de prueba

Ilustración 116 PDC en suelo estabilizados con Terrasil



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

Ilustración 117 PDC en suelo estabilizados con Cemento



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

## Ensayo de Densidad de campo

Ilustración 118 Ensayo de densidad

**Fuente: Propia****Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**

Ensayo de campo- Tramo de prueba

Ilustración 119 Tramo de prueba



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



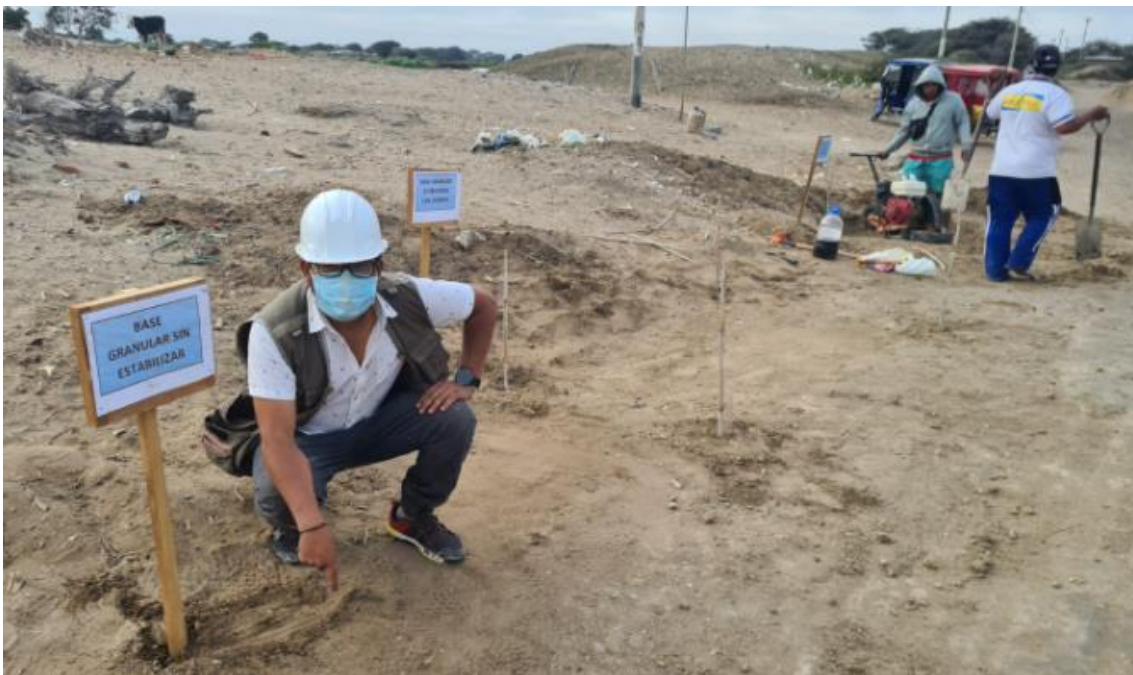
**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**



**Fuente: Propia**