

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



Propuesta de diseño de la infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición en el distrito de Chachapoyas, 2022

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

AUTOR

Fabian Enmanuel Acosta Aguilar

ASESOR

Wilson Martin Garcia Vera

<https://orcid.org/0000-0001-6108-0946>

Chiclayo, 2023

**Propuesta de diseño de la infraestructura para la disposición final
de residuos de construcción y demolición en el distrito de
Chachapoyas, 2022**

PRESENTADA POR:

Fabian Enmanuel Acosta Aguilar

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

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Joaquín Hernán Rojas Oblitas
PRESIDENTE

Carlos Rafael Tafur Jimenez
SECRETARIO

Wilson Martin Garcia Vera
VOCAL

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mi madre y padre, Elizabeth y Armando, quienes fueron un impulso para mi formación profesional que, con su amor, paciencia, esfuerzo y buenos consejos encaminaban mi desarrollo profesional.

También, y muy importante en mi vida, va dedicado a mi hijo Rodrigo, quien fue también parte de ese impulso para poder conseguir mi logro personal y profesional creando un ejemplo para él desde lo más pequeño en su vida.

Finalmente, va dedicado a mi hermano Martín quien también estuvo presente en todo momento, que la experiencia de él era guía para saltar obstáculos en mi camino. Y, además, a todos mis tíos, primos y personas especiales que me acogieron con mucho amor en su hogar.

Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a Dios y a toda mi familia, quien siempre llena de bendición mi vida y por estar presente en todo momento y haber podido darme un grano de ayuda para lograr este objetivo.

A las autoridades de la Municipalidad por darme las viabilidades indispensables para la elaboración de este proyecto, por confiar y proporcionarme la oportunidad en la realización y evolución de esta investigación.

Tal como, agradecer a la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, a la facultad de Ingeniería por la excelente plana docente quienes encaminaron mi futuro con sus enseñanzas.

Por último, manifestar mi magnánimo agradecimiento al Ing. Martín García, persona que, con su orientación, sabiduría del tema y cooperación favoreció el progreso eficaz del presente trabajo.

TESIS - INFORME FINAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %	21 %	3 %	10 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4 %
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	cies.org.pe Fuente de Internet	1 %
7	redpeia.minam.gob.pe Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %

10	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
12	nike.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
13	www.senamhi.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
16	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
18	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
19	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
20	busquedas.elperuano.pe Fuente de Internet	<1 %
21	cybertesis.unmsm.edu.pe	

	Fuente de Internet	<1 %
22	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
23	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
24	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
25	redi.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	quijote.biblio.iteso.mx Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	movelatam.org Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.up.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
32	documentop.com Fuente de Internet	

		<1 %
33	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	www.capeco.org Fuente de Internet	<1 %
35	www.thefreelibrary.com Fuente de Internet	<1 %
36	Submitted to Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo Trabajo del estudiante	<1 %
37	Submitted to Universidad Jose Carlos Mariategui Trabajo del estudiante	<1 %
38	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
40	repositorio.uisek.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
41	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
42	Submitted to Universidad Politécnica de Madrid	<1 %

Trabajo del estudiante

43 creativecommons.org <1 %
Fuente de Internet

44 Submitted to Universidad Nacional de Tumbes <1 %
Trabajo del estudiante

45 repositorio.ucm.edu.co <1 %
Fuente de Internet

46 www.oefa.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

47 1library.co <1 %
Fuente de Internet

48 Submitted to Universidad Nacional de Colombia <1 %
Trabajo del estudiante

49 cdn01.pucp.education <1 %
Fuente de Internet

50 www.coursehero.com <1 %
Fuente de Internet

51 bibliotecavirtual.minam.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

52 repositorio.unfv.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

53 issuu.com <1 %
Fuente de Internet

54	Submitted to Tecsup Trabajo del estudiante	<1 %
55	Submitted to Universidad Sergio Arboleda Trabajo del estudiante	<1 %
56	dokumen.site Fuente de Internet	<1 %
57	sia.munipuno.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
58	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
59	www.ccp-br.fee.unicamp.br Fuente de Internet	<1 %
60	www.ifelsd.org Fuente de Internet	<1 %
61	www.cinu.mx Fuente de Internet	<1 %
62	www.cochrane.org Fuente de Internet	<1 %
63	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
64	es.unionpedia.org Fuente de Internet	<1 %
65	www.science.gov Fuente de Internet	<1 %

66	fr.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
67	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
68	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
69	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
70	Submitted to Universidad Nacional Autonoma de Chota Trabajo del estudiante	<1 %
71	aprenderly.com Fuente de Internet	<1 %
72	benthamopen.com Fuente de Internet	<1 %
73	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
74	www.mef.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
75	Claudy Elena Caballero Castillo, Wendy Paola Gonzalez Salas, Guillermo Valencia Ochoa. "Research trend in renewable energy resource: a detail bibliometric study", Contemporary Engineering Sciences, 2018 Publicación	<1 %

76	Submitted to School of Engineering, The University of Tokyo Trabajo del estudiante	<1 %
77	whc.UNESCO.org Fuente de Internet	<1 %
78	www.manuela.org.pe Fuente de Internet	<1 %
79	www.minvivienda.gov.co Fuente de Internet	<1 %
80	zuniv.net Fuente de Internet	<1 %
81	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	<1 %
82	biblioteca.uajms.edu.bo Fuente de Internet	<1 %
83	dspace.sti.ufcg.edu.br:8080 Fuente de Internet	<1 %
84	news.un.org Fuente de Internet	<1 %
85	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov Fuente de Internet	<1 %
86	siar.regioncusco.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

87	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
88	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
89	observatorio.campus-virtual.org Fuente de Internet	<1 %
90	roblin.fr Fuente de Internet	<1 %
91	studylib.es Fuente de Internet	<1 %
92	www.gacetasanitaria.org Fuente de Internet	<1 %
93	Fabián M. Jaksic, Sergio A. Castro. "Biological Invasions in the South American Anthropocene", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publicación	<1 %
94	acae.burosoft.es Fuente de Internet	<1 %
95	dataonline.gacetajuridica.com.pe Fuente de Internet	<1 %
96	pubag.nal.usda.gov Fuente de Internet	<1 %
97	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %

98	www.coeticor.org Fuente de Internet	<1 %
99	www.inei.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
100	www.przetargi.info Fuente de Internet	<1 %
101	www.ueb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
102	id.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
103	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
104	repositorio.bc.ufg.br Fuente de Internet	<1 %
105	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
106	repository.lasallista.edu.co Fuente de Internet	<1 %
107	revistas.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
108	www.cubasocialista.cu Fuente de Internet	<1 %
109	www.discriminacion.org Fuente de Internet	<1 %

110	www.redalyc.org Fuente de Internet	<1 %
111	www.sfaf.org Fuente de Internet	<1 %
112	Antonio García Barberá. "Study of the Degradation of New Lubricant Oil Formulations with the Design and Demands of Current and Future Engines", Universitat Politecnica de Valencia, 2022 Publicación	<1 %
113	blog.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
114	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
115	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
116	e-catalog.nlb.by Fuente de Internet	<1 %
117	happylibnet.com Fuente de Internet	<1 %
118	pastebin.com Fuente de Internet	<1 %
119	repositorio.autonomadeica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

repositorio.udl.edu.pe

120	Fuente de Internet	<1 %
121	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
122	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
123	www.info-ab.uclm.es Fuente de Internet	<1 %
124	www.unpei.org Fuente de Internet	<1 %
125	www.muniate.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
126	www.nst.org.rs Fuente de Internet	<1 %
127	www.transparencia.munlima.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
128	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 36 (2020) (VOLUME II)", Brill, 2022 Publicación	<1 %
129	docs.google.com Fuente de Internet	<1 %
130	piuraenlambayeque.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %

131 repositorio.untumbes.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

132 repositorio.upao.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

133 www.leonardo-gr.com <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

Índice

Resumen	28
Abstract	29
Marco teórico	37
Antecedentes del problema	37
Antecedentes Internacionales	37
Antecedentes Nacionales	38
Bases teórico-científicas	43
Definición de términos básicos	47
Definición de RCD	51
Clasificación de RCD	51
Materiales Y Métodos	52
Tipo y nivel de investigación	52
Diseño de la investigación	52
Métodos, técnicas, fuentes e instrumentos de recolección de datos	53
Población, muestra, muestro, enfoque y nivel de investigación	53
Estudio de Mecánica de Suelos	55
Levantamiento Topográfico	56
Reglamentos para la gestión y manejo de RCD (D.S N° 014-2017-MINAM)	57
Datos de zona de estudio	57
Estudio hidrológico	58
Precipitación	59
Criterios de selección	59
Operacionalización de variables	59
Plan de procesamiento para análisis de datos	60
Matriz de consistencia	62
Consideraciones éticas	63
Procedimientos	63
Análisis para el diseño de una infraestructura para RCD	63
Propuesta de una estructura para la colocación definitiva de RCD	64
Ubicación de la planta	65
Alternativa 1	67

Alternativa 2	67
Análisis de las alternativas	68
Curvas IDF	85
Hietograma	88
Recomendaciones	108
Referencias bibliográficas	110
Anexos	116

Lista de cuadros

CUADRO 1. Operacionalización de variables.....	59
CUADRO 2. Matriz de consistencia.....	62
CUADRO 3. Matriz de calificación para selección de área.	68
CUADRO 4. Matriz de calificación para selección de área.	69
CUADRO 5. Puntaje para elección de alternativa respecto a su puntaje.....	69
CUADRO 6. Requisitos para ubicación de escombros según D.S N° 019-2016- VIVIENDA.....	70
CUADRO 1. Método del paralelepípedo	71
CUADRO 2. Método del cono.....	72
CUADRO 3. Método del Tronco de pirámide	72
CUADRO 4. Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD).....	73
CUADRO 5. Estimación de los RCDs generados por países de la UE-27	76
CUADRO 6. Criterios para determinar el grado de susceptibilidad a los deslizamientos (Kanungo - 1993).....	80
CUADRO 7. Valoración de factores para evaluación de susceptibilidad a deslizamiento debida a lluvia (Asian Technical committee on geotechnology for natural Hazards in ISSMFE, 1997).....	80
CUADRO 8. Valores relativos para la ocurrencia de deslizamientos.....	81
CUADRO 9. Resumen de los RCD de puntos críticos del distrito de Chachapoyas.	93
CUADRO 10. Datos generales del Distrito de Chachapoyas	220
CUADRO 11. Esquema de requisitos mínimos para aprobar licencia de construcción según D.S N°011-2017-VIVIENDA	221

Lista de tablas

TABLA 1. Data estadística de la Población del distrito de Chachapoyas.	74
TABLA 2. Precipitación máxima anual en el distrito de Chachapoyas.....	82
TABLA 3. Precipitación máxima estación Chachapoyas.	86
TABLA 4. Intensidad máxima de la estación Chachapoyas.....	86
TABLA 5. Valores de Intensidad - Periodo de duración de la estación de Chachapoyas.....	87
TABLA 6. Obtención altura de corte y relleno para el perfil longitudinal.....	89
TABLA 7. Resumen de los RCD de puntos críticos del distrito de Chachapoyas.	93
TABLA 8. Resultados de proyección de RCD.	95
TABLA 9. Chachapoyas, precipitación en tiempo de retorno 25 años.....	96
TABLA 10. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 201.....	214
TABLA 11. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2019.....	216
TABLA 12. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2020.....	218
TABLA 13. RCD en espacios públicos	219
TABLA 14. Promedio de temperatura normal para Chachapoyas.....	220
TABLA 15. Composición de residuos sólidos en el Perú.....	221
TABLA 16. Precipitación máxima diaria de cada mes de la estación de Chachapoyas del año 1942 – 2021.....	222
TABLA 17. Registro de RCD ubicados en el distrito de Chachapoyas.....	223
TABLA 18. Clasificación de RCD en el distrito de Chachapoyas	224
TABLA 19. Clasificación de RCD en el distrito de Chachapoyas	224
TABLA 20. Proyección poblacional en el distrito de Chachapoyas.....	225
TABLA 21. Proyección poblacional a 10 años (Método Aritmético) en el distrito de Chachapoyas.....	226
TABLA 22. Proyección poblacional a 10 años (Método Extraponencial) en el distrito de Chachapoyas.....	227
TABLA 23. Proyección producción total de RCD en el distrito de Chachapoyas	228
TABLA 24. Cálculo de la capacidad de diseño para la disposición final de RCD en el distrito de Chachapoyas.....	229
TABLA 25. Cálculo para la cantidad de geomembrana para disposición final de RCD y la poza de lixiviados en el distrito de Chachapoyas.....	230
TABLA 26. Cálculo para el diseño de drenaje de lixiviados y de su respectiva poza en el distrito de Chachapoyas	232

TABLA 27. Matriz de Leopold para la infraestructura de disposición final de RCD del distrito de Chachapoyas. 233

Lista de figuras

FIGURA 1. Ubicación de las alternativas propuestas.....	65
FIGURA 2. Ubicación alternativa 1.....	67
FIGURA 3. Ubicación alternativa 2.....	67
FIGURA 4. Gráfico de líneas de la población del distrito de Chachapoyas.....	75
FIGURA 5. Resultados estadísticos de las precipitaciones (HIDROESTA).	83
FIGURA 6. Resultados de frecuencias de las precipitaciones (HIDROESTA).....	84
FIGURA 7. Coeficientes de duración	85
FIGURA 8. Curvas IDF	87
FIGURA 9. Hietograma de precipitación T= 25 años, estación Chachapoyas.....	88
FIGURA 10. Perfil longitudinal.....	90
FIGURA 11. Caracterización de los RCD de puntos críticos del distrito de Chachapoyas.....	93
FIGURA 12. Licencias de Edificaciones Otorgadas en el Perú en el 2016.....	213
FIGURA 13. PBI Global y PBI de la construcción: 2014 – 2018	214
FIGURA 14. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2018.....	215
FIGURA 15. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2019.....	217
FIGURA 16. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2020.....	218
FIGURA 17. Promedio de temperatura normal para Chachapoyas.....	219

Lista de imágenes

<i>IMAGEN 1.</i> Ubicación del Distrito de Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas.....	234
<i>IMAGEN 2.</i> Mapa Departamental del Actual uso del Suelo	235
<i>IMAGEN 3.</i> Mapa Vial de Amazonas	236
<i>IMAGEN 4.</i> Superficie Agrícola Nacional	237
<i>IMAGEN 5.</i> Población de Ganado Vacuno Nacional.....	238
<i>IMAGEN 6.</i> Lugares importantes con gran acogida de turistas en la Provincia de Chachapoyas.....	239
<i>IMAGEN 7.</i> Botadero 01 - 2018.....	240
<i>IMAGEN 8.</i> Botadero 01 – 2021	240
<i>IMAGEN 9.</i> Botadero 01 – 2021	241
<i>IMAGEN 10.</i> Ubicación botadero 01	241
<i>IMAGEN 11.</i> Botadero 02	242
<i>IMAGEN 12.</i> Ubicación botadero 02	242
<i>IMAGEN 13.</i> Botadero 3 -2018.....	243
<i>IMAGEN 14.</i> Botadero 3 -2021	243
<i>IMAGEN 15.</i> Botadero 3 -2021	244
<i>IMAGEN 16.</i> Ubicación botadero 3	244
<i>IMAGEN 17.</i> Botadero 4	245
<i>IMAGEN 18.</i> Ubicación botadero 4	245
<i>IMAGEN 19.</i> Botadero en espacios públicos	246
<i>IMAGEN 20.</i> Destrucción de Casona en centro histórico de la ciudad.....	246
<i>IMAGEN 21.</i> Destrucción de Casona en centro histórico de la ciudad.....	247
<i>IMAGEN 22.</i> Botadero en espacios públicos	247
<i>IMAGEN 23.</i> Botadero en espacios públicos	248
<i>IMAGEN 24.</i> Botadero en espacios públicos	249
<i>IMAGEN 25.</i> Botadero en espacios públicos	249
<i>IMAGEN 26.</i> Botadero en espacios públicos	250

Lista de disposición final RCD

DATOS RCD 1. Ubicación del botadero previsto por mi persona y en coordinación con la Municipalidad – Gerencia de Medio Ambiente (coordenadas)	276
DATOS RCD 2. Botadero 1, antes de llegar a la cárcava.....	277
DATOS RCD 3. Cárcava.	277
DATOS RCD 4. Cárcava	278

Lista de documentos

DOCUMENTO 1. Constancia de la no existencia del proyecto propuesto	116
DOCUMENTO 2. Autorización para acceder a la información y consentimiento dado por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas.	117
DOCUMENTO 3. Solicitud de pedido actualizado de licencias de construcción conferidas por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2021.....	118
DOCUMENTO 4. Solicitud al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI para obtención de datos e información hidrométrica	119
DOCUMENTO 5. Declaración Jurada expedida al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.	120
DOCUMENTO 6. Carta de Compromiso expedida al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.	121
DOCUMENTO 7. Carta de presentación brindada de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo para la obtención de información del SENAMHI.	122
DOCUMENTO 8. Estudio de Suelos – Registro estratigráfico (calicalta 01).....	123
DOCUMENTO 9. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicalta 01) ..	124
DOCUMENTO 10. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicalta 01). 125	
DOCUMENTO 11. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones consolidadas drenadas (calicalta 01).....	126
DOCUMENTO 12. Estudio de Suelos – Ensayo de corte directo del suelo en condiciones consolidadas drenadas (calicalta 01).....	127
DOCUMENTO 13. Estudio de Suelos – Ensayo normalizado para corte directo del suelo bajo condiciones consolidadas (calicalta 01)	128
DOCUMENTO 14. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicalta 01)	129
DOCUMENTO 15. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicalta 01)	130
DOCUMENTO 16. Estudio de Suelos – Ensayo de compactación modificada (calicalta 01).....	131
DOCUMENTO 17. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicalta 02). 133	
DOCUMENTO 18. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicalta 02). 134	
DOCUMENTO 19. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicalta 02). 135	
DOCUMENTO 20. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones drenadas (calicalta 02).....	136
DOCUMENTO 21. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones drenadas (calicalta 02).....	137

DOCUMENTO 22. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones drenadas (calicalta 02).....	138
DOCUMENTO 23. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicalta 02)	139
DOCUMENTO 24. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicalta 02)	140
DOCUMENTO 25. Estudio de Suelos – Ensayo de compactación modificada (calicalta 02).....	141
DOCUMENTO 26. Estudio de Suelos – Registro propiedad industrial por Indecopi	143
DOCUMENTO 27. Calibraciones de equipos para Suelos – Máquina manual para ensayos CBR con indicador digital 5000 kgf.	144
DOCUMENTO 28. Calibraciones de equipos para Suelos – Máquina de Los Ángeles.....	147
DOCUMENTO 29. Calibraciones de equipos para Suelos – Horno eléctrico.	148
DOCUMENTO 30. Calibraciones de equipos para Suelos – Prensa de concreto 1000 kN... ..	152
DOCUMENTO 31. Calibraciones de equipos para Suelos – Balanza III Y IV de 30 kg x 0.001 kg.....	155
DOCUMENTO 32. Calibraciones de equipos para Suelos – Equipo de densidad de campo.	158
DOCUMENTO 33. Calibraciones de equipos para Suelos – Balanza I y II de 6000 g x 0.1 g.....	160
DOCUMENTO 34. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 2.	163
DOCUMENTO 35. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1 1/2	165
DOCUMENTO 36. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1.	167
DOCUMENTO 37. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 3/4.....	169
DOCUMENTO 38. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1/2.....	171
DOCUMENTO 39. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1/4.....	173
DOCUMENTO 40. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 4.....	175
DOCUMENTO 41. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 8.....	177
DOCUMENTO 42. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 10.....	179
DOCUMENTO 43. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 200.....	181
DOCUMENTO 44. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 80.....	183
DOCUMENTO 45. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 40.....	185
DOCUMENTO 46. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 20.....	187
DOCUMENTO 47. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 3.	189
DOCUMENTO 48. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 3/8.....	191
DOCUMENTO 49. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 100.....	193
DOCUMENTO 50. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N°30.....	195

DOCUMENTO 51. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 50.....	197
DOCUMENTO 52. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 16.....	199
DOCUMENTO 53. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 6.....	201
DOCUMENTO 54. Calibraciones de equipos para Suelos – Molde cilíndrico 6x12.	203
DOCUMENTO 55. Calibraciones de equipos para Suelos – Humedómetro.	205
DOCUMENTO 56. Calibraciones de equipos para Suelos – Martillo de compactación modificado.....	207
DOCUMENTO 57. Calibraciones de equipos para Suelos – Molde para compactación CBR.....	208

Resumen

Es de conocimiento que el rubro de la construcción en estos tiempos va en aumento y con ello trae consigo la generación desmedida de residuos de construcción y demolición (RCD) procedentes de sub actividades como de la construcción propiamente dicha, rehabilitación, demolición y remodelación de las diferentes obras civiles. Estas actividades acarrear, conjuntamente, un problema ambiental en el cual afectan directa e indirectamente a las personas. En los últimos años en el distrito de Chachapoyas, la creciente población y, con esto, la gran demanda por una vivienda nuevo o la ampliación de la misma, aparte de las construcciones por comercio, trajo una gran generación de volúmenes de RCD para la ciudad. Estos residuos, en mayoría de las veces es que se son depositados por las afueras de la ciudad; sin embargo, se pensaría que son zonas alejadas de la población, pero no, son zonas aledañas a la misma; además, estos también son vertidos en las calles del distrito, no tanto en el casco de la ciudad, sino por los barrios aledaños al casco. Por todo ello es que el objetivo principal de esta investigación es proponer un diseño de infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición (RCD) en el distrito de Chachapoyas, para lo cual es que se localizaron los puntos críticos en el distrito para obtener una data respecto al volumen y características de dichos cúmulos de RCDs depositados irregularmente. Con ello es que se planteó un diseño para un periodo de 10 años de vida útil. Por otro lado, debido a la zona en que se encuentra el estudio de esta investigación, se procedió por realizar un estudio hidrológico y con la información obtenida se usó para parte del diseño. Finalmente, es que se obtuvo infraestructura con un área de deposición de 2415.55 m² netamente para la albergar dichos residuos para una década de funcionamiento; también, en el área estudiada, se implementó con un pozo de lixiviados, un área de administración, una caseta, cerco perimétrico, vías de acceso interior y los servicios básicos requeridos para el personal que labore en dicho lugar, todo esto realizado bajo los requisitos normativos vigentes presentados y de esta manera contribuir con el desarrollo del distrito de Chachapoyas para una mejora futura.

Palabras claves: Infraestructura, Residuos de Construcción y Demolición, Escombrera.

Abstract

It is known that the construction industry is on the rise these days and with it brings with it the excessive generation of construction and demolition waste (CDW) from sub-activities such as construction itself, rehabilitation, demolition and remodeling of buildings. different civil works. These activities jointly lead to an environmental problem in which they directly and indirectly affect people. In recent years in the district of Chachapoyas, the growing population and, with this, the great demand for a new home or its expansion, apart from commercial construction, brought a large generation of CDW volumes to the city. This waste, most of the time, is that it is deposited on the outskirts of the city; however, one would think that they are areas far from the population, but no, they are areas bordering it; In addition, these are also dumped in the streets of the district, not so much in the city center, but in the neighborhoods surrounding the city center. For all these reasons, the main objective of this research is to propose an infrastructure design for the final disposal of construction and demolition waste (CDW) in the Chachapoyas district, for which the critical points in the district were located to Obtain data regarding the volume and characteristics of said clusters of irregularly deposited CDWs. With this, a design was proposed for a period of 10 years of useful life. On the other hand, due to the area in which the study of this research is located, a hydrological study was carried out and the information obtained was used for part of the design. Finally, it is that infrastructure was obtained with a disposal area of 2415.55 m² purely to house said waste for a decade of operation; also, in the studied area, it was implemented with a leachate well, an administration area, a booth, perimeter fence, internal access roads and the basic services required for the person who works in said place, all this carried out under the requirements current regulations presented and in this way contribute to the development of the Chachapoyas district for future improvement..

Keywords: Infrastructure, Construction and Demolition Waste, Landfill.

Introducción

El tema de controversia por el cual llegó a convertirse en un fenómeno que afecta de manera directa e indirecta al planeta es la contaminación ambiental, aunque no bastó mucho para que las personas se concienticen del daño, la dimensión del estado del medio ambiente y las consecuencias que este pueda llegar a ocasionar en todo el planeta producto de la contaminación, esto afectará a todos los seres vivos habitantes en este planeta, además del entorno en los que habita. Hoy en día en el mundo las tendencias globales están centrado en lo que respecta a la prevención del ambiente. [1].

Para el año 2016, la ONU estimó que 12,6 millones de personas perdieron la vida por habitar y/o laborar en lugares poco salubres; considerando que la mayor parte de las muertes se produjeron por enfermedades no transmisibles, debido a que estas son atribuidas a la polución del aire, obteniendo una cifra de 8,2 millones de muertes. Dentro de estas enfermedades se puede considerar como cánceres, neumopatías crónicas. [2]

Se considera como principales causantes de morbilidad, que, en su mayoría relacionado al medio ambiente con respecto a enfermedades por contaminación del aire, a incidentes al corazón (2,5 millones cada año), males cancerígenos (1,7 millones cada año), afecciones respiratorias (1,4 millones cada año). Todo esto hasta el año 2016. [2]

El Secretario General de la ONU alertó que el factor de la contaminación, en específico, del aire contaminado, es un causante de muchas enfermedades cardíacas, de problemas cardiovasculares, de la aparición del cáncer al pulmón y muchas otras afecciones respiratorias. Además, es que estima que este es un desencadenante de un aproximado de 7 millones de fallecimientos precoces cada año, afectando significativamente a la población con bajos ingresos y recursos. Consecuentemente, la contaminación del aire afecta de igual forma a la seguridad alimentaria, la economía y el medio ambiente. [3]

Este problema de la contaminación tendrá que ser vigilada mientras el todos en el planeta se rehabilita de la pandemia causada por el coronavirus que nos azota, ya que éste incrementa las amenazas vinculadas con la COVID-19. [3]

Así mismo, la ONU menciona que en América Latina decrementaría en 0.9 °C la temperatura si es que se aplicara medidas para controlar los contaminantes climáticos para

el 2050. Esto, además, lograría la disminución del 26% de valoración en cada año por mortalidad debido a la polución del fino componente particulado, además existiría la carencia de 3 a 4 millones de toneladas de cultivo de insumos principales anuales. Este mal va afectando directa e indirectamente al suelo, agua y aire y, además, afecta la salud de los pobladores. [4]

La buena utilización de desechos resulta crucial para preocuparse por el MA. Acorde incrementa las personas, aumenta la producción de residuos, por ende, si no existe gestión alguna, su gestión no será el idóneo y terminarán en botaderos ilícitos. Esto significa obstáculos para el MA lo cuales alteran factores como aire, agua y suelo [5].

En nuestro país el Perú, no es posible reconocer una cultura que promueva el reciclaje, esto es reflejado por la inexistencia de estudios relacionados con la gestión de estos, esto tomando en cuenta la falta de una infraestructura óptima para lo que respecta a la distribución y el proceso corrector muestra desafíos ambientales, sociales y económicos para ciertas ciudades del país. En efecto, solo se reconocen como formales 12 rellenos sanitarios para una cantidad de 1 800 distritos en todo el país. Esto fomenta la inclusión de botaderos informales a cielo abierto desprovisto de algún tipo de control técnico para la disposición final de los RCD, están situados mayoritariamente por la periferia de la ciudad urbana, próximos a ríos, quebradas o donde exista una geografía accidentada. [6]

Por el lado de las empresas constructoras, siendo los principales productores de RCD, desembolsan grandes cantidades de dinero al momento de pagar las altas tarifas para disponer de sus propios residuos en los rellenos sanitarios sin beneficio a su posible aprovechamiento; entretanto, las empresas de construcción informales pagan menos debido a la existencia de botareos ilegales, ríos, quebradas, espacios públicos dentro y fuera de la ciudad. [6]

Referente a la contaminación ambiental y los peligros sanitarios que es producido por la inapropiada disposición final de los RCD, las Municipalidades locales se ven el compromiso de la limpieza y que estos residuos, ubicados en lugares públicos, no se recogen por falta de presupuesto para ello. [6]

Se considera como en cierto grado de peligrosidad a los RCD debido a que contienen varios contaminantes como son los siguientes: El Aluminio, este tiene una importante presencia

como polvo de aluminio en los RCD por su utilizad en la fabricación de aberturas y cerramientos causando una enfermedad llamada fibrosis y la aparición de enfermedades respiratorias tipo enfisema y enfermedades renales tipo intoxicación; El Arsénico, se encuentra como cobre cromatado ya que se utiliza para proteger la madera usada en construcción, el cual produce cáncer pulmonar por inhalación y cáncer de piel por ingestión; El Asbesto, usado en aislantes, este puede causar el desarrollo de cáncer pulmonar o intestinal ya que sus partículas se encuentran suspendidas en el aire; El Asfalto, este material compuesto por hidrocarburos tiene un alto grado de toxicidad causando cáncer en la piel cuando hay exposición prolongada; El Cadmio, usados en procesos de galvanizado de productos metálicos, pigmentos y pinturas, puede desarrollar, debido a su toxicidad en las personas, enfermedades pulmonares, cardiacas, renales y hepáticas mediante la inhalación e ingestión. [7]

En el país se resalta que en un periodo de cinco años pudo alcanzar su mejor desempeño en cuanto al sector de la construcción, esto debido a que el PBI sectorial aumentó en 5.77% en un año (diciembre 2017-noviembre 2018), aquello en comparación con el 1.74% respecto al periodo del 2017. Conforme a Capeco, el incremento del sector construcción para 2018 se justificó en la IP con un crecimiento de 9.9%. (Figura 1). [8]

Para el año 2020, año donde la pandemia del coronavirus nos afectó a todos, en el primer trimestre se registró un descenso del 42% en el sector construcción acorde al IEC. Este informe menciona que, respecto al nivel de operaciones en las empresas, este tuvo un decremento de casi un 40% en el tercer bimestre del 2020, y las empresas encuestadas estiman una caída del 26% en operatividad la cual ocasionó una baja entre el 36% y el 40% del PBI sectorial. [9]

A pesar de la reducción de la actividad productiva en los primeros trimestres, luego en los 7 primeros meses del 2020 con una reducción de un 38% del PBI en el sector; por el mes de agosto del año actual, ya se comenzaba a registrar un incremento del 1.3%. [10]

Faltando un año para del comienzo del problema sanitario en el Perú por motivos del COVID-19, el sector construcción aparenta una mejora de su situación crítica, ya que en enero del 2021 creció un 15.2%; por tal resultado, el IEC de CAPECO pronosticó un incremento sectorial del 16.6% en los próximos meses. [11]

El Poder Ejecutivo emitió en el primer mes del 2020 el D.U. 022-2020, donde se busca un afianzamiento de reconocimiento y la administración de los pasivos ambientales, ya que se consideró y se considerarán a los RCD como un pasivo ambiental; con esta norma, el Ejecutivo otorgó la misión a la OEFA de reconocer e individualizar las zonas deterioradas por los mismos. [12]

En cuando a los RCD, de acuerdo con el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal – 2014, se proyectó al desarrollo de la gestión de estos con el incentivo de cumplir una meta que es la meta 39 que consiste en el diagnóstico de los RCD en lugares comunales y construcciones de menor envergadura. En donde, por cumplimiento de la meta, se hará acreedor de una puntuación cuantitativa del nivel de cumplimiento para la municipalidad. De acuerdo con este plan, se tiene un registro de los RDC de cada departamento del país (Cuadro 3) evidenciando que en el departamento de Amazonas se cuenta con 66 535 m³ y 22 puntos de botadero para estos, superando a 12 departamentos del país. [13]

Con respecto al distrito de Chachapoyas, basándonos en los datos propuestos por INEI; esta ciudad cuenta una población de 32 585 pobladores con una tasa de incremento de 0.70 %, densidad poblacional es de 16.71 Hab/km². (Cuadro 4)

Con respecto, y como parte importante es que la ciudad de Chachapoyas se ha convertido en un foco de turistas, debido a ser punto de reunión de varios de ellos para que luego dispongan de la visita correspondiente a los atractivos turísticos de la zona. De acuerdo con el Movimiento Turístico en Amazonas del 2018, difundido por parte del MINCETUR, nombra que el departamento representa el 1.0% del total de viajes en el Perú, también recalca un aumento de 5.9% de arribos de visitantes a establecimientos de hospedaje comparado al 2017 y resaltando a la ciudad de Chachapoyas como la ciudad más visitada (68.5%) con relación a Bagua (13.2%) y Luya (5.9%). [14]

En relación con esta creciente demanda de turismo es que la ciudad efectuará un Plan Maestro de Desarrollo del Aeropuerto de Chachapoyas para su ampliación y con ello contar con vuelos comerciales e incrementar la cantidad de visitantes a la ciudad. Sin embargo, en la actualidad existe una empresa que se encarga de realizar vuelos chárteres.

Con este interés en el turismo y la instauración de puestos de trabajo, es que los pobladores comienzan a construir viviendas de varios pisos, las cuales servirán como hospedaje para estos visitantes, ya que en temporadas de fiestas es cuando la demanda no se abastece a lo existente y se saturan los hospedajes, esto, en cuanto a la construcción de nuevos hoteles o viviendas, se generaría un aumento en cuanto a los RCD de la ciudad sin una gestión adecuada ocasionaría que diversos botaderos se utilicen para dicha disposición.

Además, la construcción de hospedajes se da debido a que la ciudad es de un periodo colonial y por lo cual le corresponde contar con viviendas antiguas como casas y casonas que están edificadas por adobes, troncos de madera, carrizo, yeso y techos de teja; que por el pasar del tiempo están de irán deteriorando por motivos del paso del tiempo o por factores climáticos, debido a las constantes e intensas lluvias que se origina en su propia época.

Es así como, según datos brindados de licencias otorgadas por la GIDU de la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, se pudo lograr cuantificar que en el 2018 se otorgó 123 licencias, de las cuales 59 corresponden a una Edificación Nueva (48%), 32 para Otros (26%), 17 para Demolición (14%) y 15 para Ampliación (12%). (Cuadro 1 y Figura 3).

Para el año 2019, las licencias otorgadas corresponden a un aumento de un 7.32% respecto al año 2018, en el cual se contabiliza 132 licencias otorgadas contabilizando que 43 corresponden a una Edificación Nueva (26%), 46 para Demolición (28%), 43 para Ampliación (26%) y 33 no concluidas (20%). (Cuadro 2 y Figuras 4).

Así como también para el año 2020, a pesar de la pandemia del COVID-19; se expidieron 45 licencias de construcción, representando un decremento del 65.91% con respecto al año anterior contabilizado que 23 corresponden a una Edificación Nueva (51%), 15 para Demolición (33%), 437 para Ampliación (16%). (Cuadro 3 y Figura 5).

Y consecuentemente es que debido al aumento de visitantes y del retorno de los propios ciudadanos y emprendedores es que se cuenta con una creciente demanda para la construcción de nuevas edificaciones y/o mejora o remodelación de la misma y, es por este motivo que Chachapoyas, lamentablemente, no dispone de alguna estructura respecto a la colocación definitiva de RCD y su buena gestión los mismos que son dispuestos en diversos botaderos, vertederos y hasta en la vía pública o casas colindantes.

Así también, el factor de contaminantes al ambiente (polvo, residuos de construcción, residuos peligrosos, etc.), es el que genera enfermedades respiratorias, daños en la piel y mal funcionamiento del aparato digestivo, siendo más vulnerables y afectados los niños y mayores de edad; además, la población se encuentra expuesta a los sobrantes de construcción que son vertidos y amontonados en la vía pública.

De acuerdo con los datos estadísticos proporcionados por la Red de Salud Chachapoyas, en el año 2017 se reportaron casos de morbilidad en el distrito de Chachapoyas donde los más relevantes fueron Dermatitis y Eczema, Micosis, Infecciones agudas de las vías Respiratorias Inferiores y Superiores e Infecciones de la Piel y el Tejido Subcutáneo.

Respecto al año 2018, la morbilidad se suscita, en su mayoría, a causa de Dermatitis Alérgica de Contacto por causas no especificadas contando con 3 415 en total de ese año; además de Infección Aguda de las Vías Respiratorias Superiores con un índice total de 23 289 de los que fueron reportados de enero a diciembre del 2018.

En el 2019 los casos de morbilidad son por Conjuntivitis no especificada, Micosis, Faringitis Aguda debido a diferentes Microorganismos, Bronquitis no especificada y Amigdalitis Aguda; considerando así un total de 94 691 casos registrados, constituyendo a las enfermedades de cavidad bucal un representativo del 6.6 % del total, infecciones agudas en las vías respiratorias con un 7.7% del total. Y para el 2020 se tuvo un registro de un total de 58 338 casos de morbilidad registrados en la provincia de Chachapoyas contando con un 16.3 % del total respecto a las afecciones agudas de las vías respiratorias superiores; con un 8.7 % del total se considera para las enfermedades de cavidad bucal; un 2.9 % del total para enfermedades infecciosas intestinales; micosis con un 2.6 % del total y dermatitis y eczema con un 2.5 % del total.

Por todo lo mencionado se concluye que para la evolución de esta tesis se ha considerado como propósito principal el proponer un diseño para la infraestructura - escombrera – dónde servirá para la colocación final de los RCD en el distrito de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas; debido a que se garantizará una excelente condición para la población y, por consiguiente, la imagen y orden de la ciudad será el adecuado. Además, se ha considerado como objetivos específicos el evaluar las características del terreno del lugar establecido aplicando técnicas de estudio de mecánica de suelos, Topografía e Hidrología en la localidad; también, evaluar la cuantía de RCD que

se disponen por la vía pública y botaderos clandestinos para su transporte y disposición final en la escombrera, de diseñar la infraestructura para la colocación final de los RCD – escombrera – teniendo en cuenta la propuesta técnica y económica para su diseño (Área de administración, vías de acceso internas, sector de control, zona para el aprovisionamiento y acopio de material proveniente de los puntos de construcciones, sistema de recolección de precipitación pluvial), de considerar el Artículo 42 del D.S. 019-2016-VIVIENDA con la finalidad del progreso del proyecto, tipificar los RCD según D.S.019-2016 (Peligrosos y no Peligrosos); caracterizar los RCD y efectuar el EIA correspondiente.

Marco teórico

Antecedentes del problema

Antecedentes Internacionales

[15] **Castaño Castaño Claudia Patricia, (2011)** Esta tesis plantea el tener como base a tres escombreras en funcionamiento para realizarle un diagnóstico, de tal manera de sea factible la incorporación de un lugar para realizar el manejo adecuado de los elementos excedentes de construcciones en el municipio de Girardota. Además de la realización de un estudio legal con normativas ambientales vigentes y, con ello, también se realizó un estudio técnico y financiero para en seguida optar por el acople de una escombrera de acuerdo con lo que dispongan los entes reguladores aun así esté presente la ilegalidad en la localidad de Medellín y su zona Metropolitana.

Con esta investigación puedo considerar optar para una buena consideración en cuanto a la elección del lugar donde se planteará la infraestructura; esto en cuanto al tema económico y social para la implementación de esta.

[16] **Ayala Rodríguez Nadia A., (2015)**. Esta tesis procura brindar conocimientos para lograr disminuir el número de RCD producidos y depositados en el espacio metropolitano de Guadalajara, con ello, sus impactos socio ambientales adversos. Esta tesis presenta propuestas de expansión e innovación con una estimación de generación de RCD, una contadora de RCD para el crecimiento en la cantidad de viviendas, planteado para los dirigentes además de un modelo de Planta de Tratamiento Integral de RCD.

En esta investigación brindará puntos clave para en cuanto la reducción de los RCD que se producen, esto con la ayuda de una estimación en cuanto a la generación de los mismos.

[17] **López López Manuel José, (2015)** Este trabajo pretende presentar alternativas sostenibles a las entidades que se dedican a la construcción en la localidad de Montería para formar una costumbre en las personas que acepte ayudar en la protección del medio ambiente con la reutilización y reciclado de RCD.

Con esta investigación se logrará considerar que esta alternativa es viable en cuanto a sostenibilidad, ya que contará con recomendaciones para una buena gestión de los RCD con la consideración de la reutilización y el reciclado.

[18] **Durán Sánchez Raquel Natalia, Garzón Arboleda María Carolina, (2016)** Considera en esta tesis diferentes tecnologías para el aprovechamiento de los RCD considerando la situación actual de ese entonces para la utilización de RCD; considerando diferentes tecnologías para los diferentes productos como en el concreto, mampostería, metal y acabados. Obteniendo así una correcta utilización, uso y distribución final de los mismos.

Considera con ella la reutilización de los RCD considerando un plan de manejo y su utilización de los mismos.

[19] **Castro Cortez Patricio Vicente, 2020** Este consiste en el diseño técnico de una escombrera para la Municipalidad de San Vicente de Lacas empleando elementos personalizadas, operacionales, financiero y socio ambientales. Para ello, se empleó un programa computacional y codificaciones en geología correspondiente a la minería (Civil 3D, Slide).

Con ella se considerará un diseño de una escombrera municipal, con el que se empleó un programa de cómputo con el que se logró controlar los taludes para la misma. Además, de cómo se puede lograr una mejor forma para la formación de ella.

Antecedentes Nacionales

[20] **Flores Albornoz Judith Isabel, (2016)** Se menciona que debido a no contar la ciudad de Huaraz con metodología alguna para la administración que posibilite la reutilización de los RCD se pretenda implementar alguna apropiada sugerencia de gestión con la finalidad de aminorar amenazas sobre polución y elegir una adecuada sostenibilidad para los recursos naturales. Se basará en las normas legales vigentes y como referencia a estudios nacionales e internacionales.

Con este trabajo de investigación, se puede lograr coincidir en cuanto a la realidad de la localidad a estudiar, ya que tampoco cuenta con un depósito de disposición final de RCD.

[21] **Municipalidad de Puno, 2017** Según este informe, el plan propuesto pretende gestionar los RCD de infraestructuras que quedaron obsoletas, así como la construcción de otras nuevas. Esto debido a que la ciudad de Puno se ha expandido y, con ello, se ha generado cantidades representativas de RDC, los cuales que por la carencia de una planificación apta y gestión de los mismos se han depositado en espacio públicos de manera incontrolada.

De acuerdo al DS 003-2016, es que obliga a toda municipalidad contar con un lugar dónde verter los RCD, por lo que la Municipal de Puno, plantea este plan de gestión, tratando de aplicar dichas metodologías para corregir la dificultad de la generación de RCD ante la expansión de la ciudad.

[22] **Trujillo Ariaza, Yelen Lisseth, 2019** De acuerdo a esta tesis, se realizarán evaluaciones a las demoliciones de construcciones realizadas en la localidad de Huánuco, para la finalidad de ver la factibilidad si puede efectuar su reutilización y de si se podrá apreciar una mejora en cuanto a la gestión de obras civiles para así mitigar los impactos ambientales. Consideraron tres instituciones demolidas obteniendo como resultado de un 70% generado por residuos de concreto, 15% de adobe y un 15% de muros de arcilla. Para esto se consideró el concreto para una reutilización del concreto molido previamente para los cimientos de las columnas de una nueva edificación; por otro lado, los desperdicios de adobe y arcilla se consideró para conformarse en la fundación de columnas y otras obras de losas deportivas.

De acuerdo a esta tesis es que se podrá obtener información en cuanto al planteamiento o la manera de cómo se gestionarán dichos residuos, cómo serán contabilizados y de qué manera se realizará el manejo de cada uno de ellos.

[23] **Astete Ochoa Paola, (2019)** En este trabajo de investigación se proponen mecanismos como los de segregar los residuos, valorarlos y gestionarlos de manera adecuada. Todo esto por el problema de la mala gestión de los mismos, además, considerando el porcentaje de participación de los mismos. Con todo ello, es que se establecen medidas correctivas para solucionar dicha incertidumbre.

Con esta tesis es que se trata de la mejor manera resolver dicha situación que se viene dando en ese entonces, de tal manera es que se optan por los mecanismos pertinentes para la obtención de aquellos datos y, con todo ello, generar las estrategias pertinentes para la mitigación del mismo.

[24] **Bezzolo Sokolich Jose Juan, D'Angelo Ramos Giovanni Francesco, (2020)** Este trabajo de tesis tiene como finalidad el proponer alternativas y medidas para la correcta manipulación de los residuos producidos en el trabajo de edificaciones de la ciudad de Chiclayo por medio de fundación de escombreras, además de realizar una valoración para los problemas ambientales que estos generan.

Se considera, para una ciudad que está en constante expansión, optar por mecanismos para controlar mejor a aquellos residuos que son generados a diario y proceder a una disposición final con la finalidad de mitigar problemas ambientales, tanto del entorno como en la población.

[25] **Flores Condori Jessica, (2020)** Este trabajo se basa en la proposición de un ejemplo de administración para los RCD basándose en el fundamento de clasificación, mediante un análisis de normativas, instrumentos e infraestructura para la gestión de ese entonces por parte de la MPC; con ello, concluyendo, formular un complejo de aprovechamiento, estableciendo su localización y la idoneidad de RCD propiciado por medio de una regresión lineal empleando factores poblacionales y aflujos financieros de construcción.

Esta tesis nos facilita la manera en cómo se puede contrastar algunas normativas vigentes y ser aplicadas para ciertos criterios de gestión, ya que en el Perú no se cuenta con alguna normativa o guía exacta para poder en sí realizar este proceso.

Caracterización del distrito de Chachapoyas

Clima

Chachapoyas presenta un clima de cálido a frío y prudentemente lluvioso con una precipitación media acumulada anual de 778.8 mm y las temperaturas promedio anuales oscila entre los 19.8°C y los 9.2°C, temperatura máxima y mínima respectivamente. [26]

Este clima es influenciado por causantes como la existencia de la Cordillera de los Andes, a la proximidad del área ecuatorial y amazónica, la vegetación y circulación general de los vientos. Debido a la variedad climatológica del distrito es que interviene el desarrollo de vías y su conectividad hacia diferentes lugares del país. Con ello, el aprovechamiento para el desarrollo de actividades para del distrito como agrícola, acuícola, ganadera, artesanal, etc. [27]

Agua

Debido a las mermadas presiones ecuatoriales y amazónicas que afectan a Chachapoyas es que se producen anomalías positivas de precipitación y una alta nubosidad. Esto causa que las diferentes ciencias hidrográficas se nutran y mantengan con un buen caudal gracias a la vegetación situada en las cabeceras de las cuencas cumpliendo con su destino de regular el escurrimiento hídrico. [27]

Suelo

Según el informe del Plan de Desarrollo Económico Local de la Provincia de Chachapoyas, citando al Plan de Desarrollo Regional de Amazonas, 2009, sostiene que debido a los significantes cambios de carácter topográfico, fisiográfico, climatológico, ecológico, vegetativo, hidrológico, etc.; presenta un medio edáfico variado y con mucha diversidad. Con 119.7 km² y un 3.8% del área total, la provincia reúne tierras con condiciones ecológicas que posibilitan ser removidas periódicamente y prosigue del suelo para su sembrío de plantas herbáceas y semi-arbustivas de corto periodo vegetativo, esto referente a las técnicas económicamente asequibles para los agricultores. [27] (Fotografía N° 3.4)

En cuanto al distrito de Chachapoyas, con una superficie de 20 Km² constituye solo el 0.6% de área total. Este sector también lo constituye la capacidad de producción de las tierras que están en la capacidad de un buen desarrollo de la agricultura de la localidad. [27] (Fotografía N° 3.4)

Además de contar con el 22.2% de 689.54 Km², brinda la dispersión de forrajes cultivados y esto para el desarrollo de la actividad pecuaria. Y, con el 22.8% de 709.24 Km² con tierras capaces para la forestación. [27] (Fotografía N° 3.3)

Accesibilidad

Por tierra se puede llegar de la siguiente manera:

- Desde la ciudad de Lima u otras ciudades del sur. El acceso se origina a través de la Panamericana Sur hasta Chiclayo. En seguida la ruta cambia a Chiclayo/Olmos/Corral Quemado/Pedro Ruíz/Chachapoyas por la carretera IIRSA NORTE. El transporte puede ser cubierto por empresas de transporte que cubren dicha ruta o con vehículos particulares.
- Cajamarca/Celendín/Balsas/Chachapoyas por una carretera ahora ya afirmada, por medio de empresas de transportes o autos particulares.
- En cuanto a la accesibilidad con el oriente peruano se da a través de la carretera IIRSA NORTE desde la ciudad de Yurimaguas, recorriendo Tarapoto, Moyobamba, Rioja y Nueva Cajamarca. Para esta ruta se es necesario bajar para la ciudad de Pedro Ruiz y en seguida coger una combi o auto para la ciudad de Chachapoyas.
- En cuanto al acceso aéreo directo es realizado por medio del aeropuerto de Chachapoyas con una frecuencia de 3 veces por semana llevado a cabo de la empresa ATSA; sin embargo, para llegar a Chachapoyas vía aérea, los visitantes y/o ciudadanos optan por recurrir a los vuelos comerciales de la ciudad de Jaén y en seguida ser transportados vía terrestre hacia la ciudad.

Red de comunicación vial

Chachapoyas por motivos de ubicación algo aislada (53 km) del eje vial con mayor tránsito de transporte del Nor Oriente (Chiclayo-Bagua Grande-Pedro Ruiz-Moyobamba-Tarapoto), ocupa una función influyente en la economía y el ámbito social de los otros distritos que componen la provincia y los circunvecinos (Rodríguez de Mendoza y Luya). [27] (Fotografía N° 3.4)

Sectores de producción

Actividad Agropecuaria

El suelo de la provincia de Chachapoyas tiene una capacidad forestal, de calidad agrícola media y baja asociada con pastos. Debido a la presencia de grandes pendientes y con ello se asocia a la erosión como un grave problema es que estos suelos tienen un limitante. Según mapa de Superficie Agrícola del Ministerio de Agricultura, Chachapoyas presenta una zona del país donde tiene resaltantes extensiones de superficie agropecuaria. [27] (Fotografía 3.5)

Actividad Ganadera

La actividad ganadera en la localidad se logra desarrollar debido a la presencia de altas cantidades de pastos naturales. En la zona se señala la existencia de dos vertientes de generación de leche con una enorme condición en poder ser fuente productora de lácteos ubicadas en Leymebamba y Molinopampa. En tanto a Chachapoyas, la provisión de ganado supera a 15 000 cantidades de ganado vacuno, de los aproximadamente superan los 5 000 pertenece a las productoras de leche. [27] (Fotografía 3.6)

Actividad Turística

La ciudad de Chachapoyas se convirtió en una parada obligatoria para ingresar a los distintos circuitos Turísticos de la zona como por ejemplo el ir a Fortaleza de Kuélap, la catarata de Gocta, etc. [27] (Fotografía 3.7)

Bases teórico-científicas

En esta sección se tuvo en cuenta las bases teóricas- científicas relacionadas al presente proyecto como leyes y normativas vigentes, las cuales serán descritas a continuación.

Ley general del ambiente - Ley N° 28611

Esta ley instauro principios y normas básicas para que se efectúe el uso del derecho para un ambiente provechoso, estable y apto para el pleno desarrollo de la vida para los seres vivos, además del cumplimiento a contribuir a una efectiva gestión y manejo ambiental para proteger nuestro habitat, todo ello con el objetivo de mejorar el desarrollo y la calidad de vida del país. [28]

Ley General de Residuos Sólidos N° 27314

Tiene por objeto realizar la gestión y el manejo de los RS sean los adecuados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona. Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. [29]

Ley orgánica de municipalidades N° 27972.

Esta ley dispone a que los gobiernos locales, mediante normas, sean los encargados que fomentar el desarrollo social y económico local; asimismo, son los encargados de la prestación de servicios públicos. Además, desarrolla y regula actividades de salud, vivienda, saneamiento, medio ambiente, sustentabilidad de los recursos naturales. Las municipalidades tienen como objetivo el controlar y regular el proceso de disposición final de los RS y vertimientos industriales en el ámbito de su jurisdicción. [30]

**Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA)-
LEY N.º 30011**

LEY QUE MODIFICA LA LEY 29325, LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL. El objeto de esta ley es asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental de todos los involucrados como personas naturales o jurídicas, también de vigilar y garantizar que las funciones de evaluación, supervisión, control, fiscalización y potestad sancionadora en materia ambiental, que están a cargo de varios organismos del Estado, se deban realizar de manera independiente, ágil, imparcial y eficiente. [31]

Ley Marco Del Sistema Nacional De Gestión Ambiental Ley N.º 28245

Tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. [32]

Norma CE.010. Pavimentos Urbanos. 2010. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones.

La presente norma su objetivo es establecer los mínimos requisitos para el diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, rotura y reposición de pavimentos de los urbanos, tomando en cuenta la Mecánica de Suelos y de la Ingeniería de Pavimentos, con la finalidad de asegurar la durabilidad, el uso de los recursos y el buen comportamiento de pistas, aceras y estacionamientos de pavimentos urbanos, en todo el tiempo de su vida útil teniendo en cuenta los requisitos y exigencias mínimas para el análisis., diseño, materiales, construcción, control de calidad e inspección de pavimentos urbanos en general. [33]

Norma E.050. Suelos y Cimentaciones. 2018. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones.

El objeto de esta Norma es establecer los requisitos mínimos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (EMS), con fines de cimentación de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los EMS se ejecutan con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos. [34]

Norma OS.070. Redes de aguas residuales. 2006. Perú: Reglamento Nacional de Edificaciones.

El objetivo es normar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción. [35]

Norma OS.090. Planta de tratamiento de aguas residuales. 2006. Perú. Reglamento nacional de Edificaciones.

El objetivo principal es normar el desarrollo de proyectos de tratamiento de aguas residuales en los niveles preliminar, básico y definitivo. Que está relacionada con las instalaciones que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales municipales y las aguas residuales antes de su descarga al cuerpo receptor para su reutilización. [36]

Norma E.060. CONCRETO ARMADO. 2011. Perú: Reglamento Nacional de edificaciones. (RNE)

La presente norma ayudará al diseño estructural de los elementos de Concreto Armado, la cual nos asegura el que puedan resistir las cargas permanentes que estas expuestas y a eventuales cargas sísmicas, de esta manera asegura que el proyecto mantenga su vida útil en el tiempo. [37]

Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado, MINAM

El Ministerio del Ambiente (MINAM) y los diversos organismos que conforman la “Red de Instituciones Especializadas en Capacitación para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos”, plantearon la realización de la Guía Relleno Sanitario Convencional o Mecanizado para Ciudades Intermedias y Grandes, con el fin de proporcionar a las municipalidades y empresas una herramienta ágil para la creación de infraestructuras de disposición final en el Perú. [38]

Norma ISO 14001:15 “Sistema de Gestión del Medio Ambiente”

La norma de Sistema de Gestión del Medio Ambiente logra el objetivo de que las empresas puedan demostrar su responsabilidad y si verdaderamente están en compromiso con el medio ambiente. Esta norma ayuda a gestionar e identificar los riesgos ambientales que podría ocasionar su actividad realizada. Además, esta establece un sistema eficiente para conseguir los resultados deseados. [39]

Definición de términos básicos

Abandono de residuos sólidos. – Verter residuos sólidos generados por la actividad de construcción y demolición en los lugares públicos y privados sin autorización ni adecuado, generando una transformación del medio. [40]

Agua de escorrentía. - Agua superficial de recorrido lento sobre el suelo cuando se origina enseguida de las lluvias. [38].

Almacenamiento inicial o almacenamiento en obra. - acopio de residuos sólidos en algún punto de la obra por un tiempo designado mientras la licencia de la obra esté vigente. [40]

Ambiente. - Conglomerado de componentes naturales o incluidos por el ser humano y que se interrelaciona en un espacio y tiempo establecido. [38].

Biodegradable. - Materia orgánica que tiene la característica de ser metabolizada por recursos biológicos. [38]

Botadero. - Acopio inadecuado en lugares restringidos; es decir, en vías y espacios públicos, en la urbe, en zonas rurales o en lugares áridos generando peligros sanitarios y/o ambientales. [41]

Cárcavas. – Se define como el corte que se produce en el terreno a causa del flujo de agua. La semejanza con un riachuelo con una cárcava se basa en la magnitud de la división. [42]

Centros de Acopio. – Establecimiento gestionado por el gobierno local el cual autoriza la cesión de los desperdicios sólidos obtenidos en obras menores con destino final una distribución final. Estos se sitúan en zonas comerciales o industriales. [40]

Compactación. - Acción de presionar cualquier material para reducir los vacíos existentes en él. El propósito de la compactación en el relleno sanitario es disminuir el volumen que ocuparan los residuos sólidos municipales a fin de lograr una mayor estabilidad y vida útil. [41]

Concreto de demolición. - Porción de concretos adquiridos por la destrucción de elementos de concreto simple, armado, sobrante de obra, también el de pavimentos de concreto. [40]

Concreto reciclado. - Concreto en los cuales sus agregados derivan parcial o total de granulados de gravas o arenas de reciclaje. [40]

Contenedores. - Receptáculo con un espacio variable aprovechado para almacenar o transportar residuos sólidos ya sea interior o exteriormente. Sus lugares estratégicos no deben causar la alteración del ornato. [40]

Demolición. - Acto de supresión parcial o total de una estructura (edificación) existente para proseguir con la realización de una nueva o alguna disposición emitida. [40]

Desmante limpio. - Excedente producido por la excavación en grandes cantidades de terreno para la cimentación. El concreto ciclópeo y el material conformado por las losas aligeradas, elementos de albañilería y tabiquería con contenido de plástico, madera, papel, etc. [40]

Dióxido de carbono. - Gas incoloro y más pesado que el oxígeno. Altamente soluble en el agua, donde forma soluciones de ácidos débiles corrosivos. No inflamable por causa de su metabolismo anaerobio. [41]

Disposición final. - Procedimientos para manejar y establecer en un sitio definido los residuos siendo el proceso final de su manejo de manera permanente, sanitaria y segura para el medio ambiente. [41]

Edificación. - Producto de edificar una obra cuya finalidad es la de alojar a la persona en el desarrollo de sus labores. Contiene instalaciones fijas y otras complementarias asignadas a la misma. [40]

Escombrera. - Infraestructura que sirve para la colocación final de los residuos sólidos indiferente derivado de las actividades de construcción y demolición. [40]

Excedente de obras. - Materiales de obras civiles de exceso que resulta mientras se está ejecutando la obra. Es dividido como reciclable, reutilizable y aptos para su disposición final. [40]

Excedente de remoción. - Engloba a todo aquel material procedente de lo que respecta al movimiento de tierras. [40]

Infraestructura de disposición final. - Instalación debidamente equipada y operada que permite disponer sanitaria y ambientalmente segura los residuos sólidos, son los rellenos sanitarios y rellenos de seguridad. [41]

Materiales pétreos. - Aglomerados, rocas, yeso, mármol, cal, etc. [40]

Materiales de demolición granulado no clasificado. – Mezcolanza de los materiales procedentes de la demolición y que son constituidos por minerales no metálicos por lo que no se consideran como concreto de demolición. [40]

Obra menor. – Efectuando las características que establece la Norma G.040, esta obra no debe generar dimensiones de residuos de construcción ni de demolición que superen los 3 m³. [40]

Plan de manejo ambiental. – Herramienta para la gestión ambiental la cual es una porción de la estrategia de manejo de un estudio ambiental, el que faculta la posibilidad de caracterizar e identificar los parámetros necesarios para reparar y evitar los impactos ambientales. [40]

Pantas de tratamiento. – Establecimiento donde operan tecnologías, métodos que alteran las características físicas, químicas de los residuos sólidos con la finalidad de reutilizar de manera segura y sanitaria. [40]

Reaprovechamiento. – Sacar un provecho a partir de un residuo sólido de la construcción y destrucción. [40]

Remodelación. – Obra en la que se cambia la repartición de los ambientes en una edificación con la finalidad de darles nueva funcionalidad. [40]

Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. – Residuos pasivos producidos por la acción de la construcción y demolición de obras como puentes, edificios, carreteras, canales, etc. [40]

Residuos sólidos reaprovecharles. – desperdicios generados por la construcción y demolición con la posibilidad de volver a darle un valor al producto. [40]

Relleno de seguridad. – Procedimiento de distribución de los residuos peligrosos en vertederos situados en el suelo, con la finalidad de evitar que estos afecten al medio ambiente y a cada persona (salud). [40]

Reutilización. – Acción que proporcione la reutilización del artículo o elemento que fue constituye el residuo sólido con la finalidad que cumpla el mismo rol por el que fue elaborado inicialmente. [40]

Riesgo. – Posibilidad de que se suscite un peligro con repercusiones perjudiciales y desfavorables para el medio ambiente y la salud de las personas. [40]

Relleno sanitario: Infraestructura destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos ya sea en la superficie o bajo tierra, teniendo los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental. [38]

Residuos comerciales: Generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente plásticos, por papel, latas, restos de aseo personal, entre otros. [38]

Residuos de limpieza de espacios públicos: Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas. [38]

Residuos del ámbito de gestión municipal: Residuos que son de procedencia comercial, domiciliario, espacios públicos y actividades que generen residuos similares. [38]

Residuos domiciliarios: Residuos que son de procedencia de actividades domésticas, constituidos por restos de alimentos, revistas, periódicos, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables y otros similares. [41]

Residuo orgánico: Referente a los residuos biodegradables o sometidos a degradación. [41]

Toxicidad. – Aplicado a los residuos sólidos que incluyen sustancias que por algún contacto que tenga la persona pueda significar riesgos elevados y con ello se originen enfermedades crónicas o le lleven a la muerte. [40]

Tratamiento: Proceso que permite modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, con la finalidad de mitigar su potencial peligro de causar agravio a la salud y el ambiente. [41]

Vectores: Seres vivos que sirve de mediador en la transmisión de enfermedades al llevarlas de un enfermo o de un reservorio a una persona sana. [38]

Vida útil: Fase mediante el cual el relleno sanitario debe situarse capaz para recibir residuos de forma constante. [41]

Definición de RCD

Se le considera a RCD (Residuos de Construcción y Demolición) a la mezcla de diversos insumos excedentes que son generados antes, durante y después de una nueva construcción (edificios, carreteras, puentes y otras obras de construcción). [43]

Los RCD, en su mayor parte, corresponden a la demolición de edificios o sobra de materiales excedente o no utilizable en una nueva obra de gran y menor envergadura. [44]

Clasificación de RCD

Los RCD se pueden clasificar de acuerdo al D.S 019-2016; se consideran así:

- **Residuos peligrosos:** es un tipo de residuo que, debido a sus características como corrosión, reactividad, toxicidad, inflamabilidad y explosividad, puede causar un peligro respecto la salubridad de la población y/o el ecosistema. [45]
- **Residuos no peligrosos:** se caracteriza por no presentar toxicidad; sin embargo, pueden producir otras sustancias y modificaciones físicas, químicas y biológicas causando la aparición de sustancias perjudiciales para la persona como para el ambiente. [45]

Además, se consideran otras dos clasificaciones respecto RCD según la Agencia de residuos de Catalunya:

- **Residuos inertes:** se consideran como residuos no peligrosos que de ningún modo sufren modificaciones físicas, químicas y biológicas, además nunca se disuelven ni llegan a ser inflamables; por ende, se puede decir que, al entrar en contacto con algún agente, no afecta negativamente ni ocasiona alguna contaminación al medio ambiente o ser causante de alguna enfermedad en los humanos. [46]
- **Residuos mixtos:** es una mezcla entre residuos inertes y no peligrosos procedentes de la actividad de construcción.

En Perú, lamentablemente, no se dispone de datos puntuales acerca de la conformación de RCD; no obstante, conforme al informe nacional número cuatro y seis de RS con respecto a administración municipal y no municipal del año 2011 y 2013, con lo que permite deducir en cuanto a los residuos producidos en la nación en la fase 2011 – 2013. (Cuadro 6)

En el mismo se puede observar que el índice de producción de desechos de origen inalterable estuvo en crecimiento cada año, presentando un modesto decremento para el año 2011 causado por la recesión presupuestaria de entonces, donde el Perú resulto afectado. A inicios del 2012, luego de un restablecimiento financiero, el índice de desechos inalterables comenzó a aumentar nuevamente. (Cuadro 6)

Materiales Y Métodos

Tipo y nivel de investigación

Conforme al modelo de investigación se le considera como descriptiva, ya que resulta ser un procedimiento esencialmente de exploración en la cual el indagador distingue las clases y precisa el contexto de la finalidad de análisis a través de la recopilación de evidencia e información de acuerdo a cómo se presenta en la realidad.

De acuerdo a la finalidad del proyecto se considera aplicada, ya que el dominio conseguido en el transcurso del mismo posee utilización práctica próxima respecto a la Ingeniería Civil en el modo de la obtención de los propósitos formulados y cómo se sustentan en la resolución del estudio.

Diseño de la investigación

Con la finalidad de lograr los objetivos descritos en el presente trabajo de investigación, se aplicaron los tipos de investigación descriptiva y aplicada, donde se mencionará los procesos que se realizarán en cuanto a la recolección de datos y su próximo procesamiento y análisis de los mismos.

Métodos, técnicas, fuentes e instrumentos de recolección de datos

Métodos

Para la elaboración del presente trabajo será necesario la compilación de material relevante necesario de la zona de aplicación del proyecto teniendo en cuenta el recojo de información de los pobladores y representantes de la municipalidad con la finalidad de identificar la situación y el entorno actual que viven diario. Una vez con la información base recopilada se planteará las actividades y estrategias para la aplicación del proyecto.

- **Observación directa:** Se identificarán los espacios físicos y los puntos críticos donde existe la formación de RCD, para verificar el volumen que serán administrados en la nueva construcción de colocación definitiva. Así también del lugar del proyecto para la recopilación necesaria de datos e información para la realización del proyecto de investigación.
- **Análisis de contenido:** Se procede al organizado e interpretando la información obtenida diversas fuentes (bibliográficas, planos, programas, ensayos, etc.).

Población, muestra, muestro, enfoque y nivel de investigación

- **Población**

La población del presente trabajo está dada por los puntos de acumulación de RCD informales en el distrito de Chachapoyas.

- **Muestra**

Para la muestra del presente trabajo, se tomó la totalidad de todos los puntos obtenidos dónde se acumulación de los RCD.

- **Muestreo**

En este caso no se considerará el muestro, ya que no existe; en cambio, se considerará el número total de la acumulación de RCD generados en el distrito de Chachapoyas.

- **Enfoque**

El enfoque considerado para el presente trabajo se consideró de tipo mixto, de esta manera se enfocará tanto cualitativamente como cuantitativamente, aportando conclusiones numéricas de interpretación y análisis de información.

- **Nivel de investigación**

Para el nivel de investigación se consideró de tipo aplicativo, debido a que se pretende asumir la misión de solucionar el problema de fondo interviniendo a propósito las necesidades de la población a quien va dirigido.

Técnicas

- **Obtención de información**

Con respecto a la obtención de la información y el diagnóstico de la zona a estudiar, aplicaremos la observación para lograr encontrar los cúmulos de residuos de construcción y demolición de las distintas actividades pertenecientes al sector construcción, considerando recolectar información de aquellos para así generar una base de datos la cual nos permitirá analizar con mayor precisión el área a estudiar; además, de estos datos nos brindará información para determinar la capacidad para dichos RCD.

Así mismo, realizaremos la caracterización correspondiente a cada volumen de residuos observados, según su tipo de materiales que se encontraron en los dichos cúmulos de RCD en el distrito de Chachapoyas, guiándonos de fuentes normativas y vigentes del ambiente.

Estudio de Mecánica de Suelos

- **Análisis Granulométrico:** simboliza la asignación de los tamaños del agregado a través del tamizado de acuerdo con las normas técnicas, considerando con ello el resultado en porcentaje que delimita la transición entre el estado líquido y plástico del suelo a estudiar. [47]
- **Peso específico:** es el peso de un determinado elemento por unidad de volumen, con ello se podrá predecir el peso unitario del suelo, que será la fuerza [48]
- **Límite Líquido:** cantidad de agua del suelo a través del estado semi plástico y el líquido, lo que nos indicará la humedad que contiene el suelo. [47]
- **Permeabilidad de suelo:** el ensayo se realizará según la norma técnica peruana NTP 339.147 (ASTM D5084); con la que se determinará la cantidad de líquido que deja pasar el suelo en un tiempo dado.
- **Límite Plástico:** contenido de agua de un suelo que ocasiona que este pase del estado semi sólido a un estado plástico. [47]
- **Contenido de Humedad:** es la relación de un volumen de agua de un determinado material en varias circunstancias normales y comparado con el peso de volumen en condición seca. [49]
- **C.B.R. (California Bearing Ratio):** es un valor relativo de soporte de un suelo o material, medido por la inserción de una fuerza dentro de una masa de suelo. [50]
- **Equivalente de arena:** consiste en una determinada proporción relativa del contenido de arena fina nociva (sucía) o material arcilloso en los suelos o áridos. [49]
- **Estudio de Mecánica de Suelos**

Formato del MTC

Levantamiento Topográfico

- **Curvas de nivel:** facilita el relieve de un terreno a través de cotas representadas por una línea, en cantidad suficiente de puntos altimétricos y planimétricos.
- **Perfil longitudinal:** representación gráfica de un tajo que produce en el terreno el plano vertical que contiene el eje de una obra lineal. Enlaza altimétricamente la rasante.

Fuentes

- Norma E.050: Suelos y Cimentaciones
- Norma CE.010. Pavimentos Urbanos
- Norma CE.020. Suelos y Taludes
- Norma OS.060. Drenaje Pluvial Urbano
- Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.
- Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.
- D.S N°. 019-2016-VIVIENDA
- Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para disposición final de Residuos Municipales.

Instrumentos

- **Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos**
 - Análisis Granulométrico: Tamices.
 - Peso específico: Fiolas
 - Ensayo de Corte directo: Máquina de Ensayo de Corte directo.
 - Límites de Atterberg: Cuchara de Casagrande.
 - Contenido de Humedad: Horno, Taras.
- **Levantamiento topográfico**
 - Estación Total
 - Miras
 - GPS
- **Programas Informáticos**
 - Microsoft Office: MS Project, Excel, Word, Power Point.

- **Programas de Ingeniería**

- ACAD, Civil 3D, S10, programa propio de GPS.

Reglamentos para la gestión y manejo de RCD (D.S N° 014-2017-MINAM)

En la presente normativa es aplicada para lugares poblados con una demografía superior a 5 000 habitantes; por tal, la localidad de Chachapoyas cuenta con 32 589 habitantes y es aplicable dicha norma. La norma en sí carece de información relacionada a la gestión de los RCD, en el cual exprese el tipo de residuo, su valorización, tratamiento y su disposición final; sin embargo, se dispone del reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos en donde se logra encontrar la Lista A (residuos peligrosos) y una Lista B (residuos no peligrosos). (Figura 8)

Además, las licencias de edificación emitidas por las MPCH, de acuerdo al Reglamento de Licencias de Habilitación Urbana y Licencias de Edificación (D.S 011-2017), se señalan requisitos mínimos para poder otorgar dichas licencias según el tipo de edificación con mención de las modalidades de contemplan dichas licencias (nuevas, ampliaciones, remodelaciones, demoliciones, etc.); no obstante, dentro de todos estos requisitos, no se contempla un plan de gestión para los RCD, solamente se considera el EIA.

Datos de zona de estudio

La zona de estudio será en el sector llamado Bocanegra, en la parte Oeste de la ciudad de Chachapoyas correspondiendo su localización geográfica detallada en seguida:

(Datos RCD 1)

Cord. UTM Norte: 9'310530.00 m S

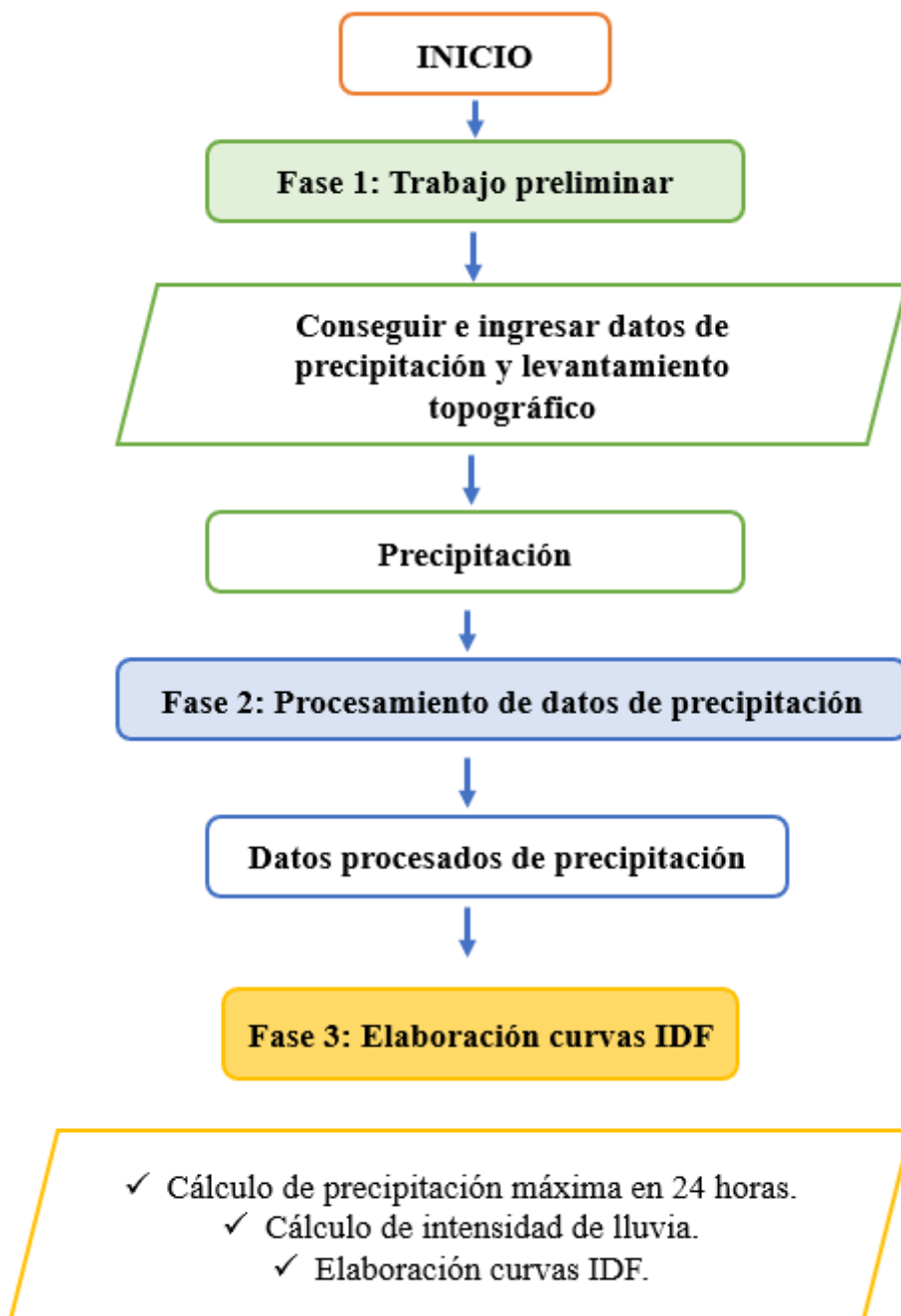
Cord. UTM Este: 180800.00 m E

Latitud Sur: 6°13'46.97"

Longitud Oeste: 77°53'3.47"

Estudio hidrológico

Para este apartado del estudio hidrológico se consideraron 3 fases con la finalidad de detallar cada proceso que se desarrollará en las mismas. Estas fases se lograrán apreciar en el siguiente diagrama de flujo.



Precipitación

En el Perú, las zonas climáticas y con mucha precipitación se caracterizan por las altitudes que varían desde los 500 a los 4200 m.s.n.m. aproximadamente; estas zonas se las considera como selva alta, ceja de selva y zonas alto andinas. En dichas zonas las precipitaciones bordean un promedio de 1000mm anuales, con años lluviosos que supera los 1300 mm.

Para el caso de la zona en estudio, se consiguió data del SENAMHI donde se brindó evidencia de información acerca de máxima precipitación diaria mensual entre el periodo 1942 a 2021. (Cuadro 7)

Criterios de selección

Con la finalidad de señalar a la población y muestra, no se conceptuó ningún principio de selección, pero sí se identificó los puntos críticos existentes en el área de estudio, mediante visitas preliminares para en seguida mapear con más exactitud las áreas a visitar en busca de residuos generados por las distintas actividades de la construcción.

Operacionalización de variables

VARIABLE		DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	ÍNDICE	
INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE					
Infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición (ESCOMBRERA).	Propuesta de diseño de de la infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición en el Distrito de Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas.	Características Técnicas	Estudio de Mecánica de Suelos	Granulometría	Tamices	Porcentaje (%)
				Peso específico	Especificaciones Técnicas	Kg/cm ³
				Límite líquido	Cuchara de Casa Grande	Porcentaje (%)
				Permeabilidad del suelo	Ensayo insitu	K en m/s
				Límite plástico	Cilindros de 3mm	Porcentaje (%)
				Contenido de humedad	Proctor Modificado	Porcentaje (%)
				C.B.R.	Máquina ensayos C.B.R.	Porcentaje (%)
				Equivalente de arena	Probetas	cm
		Características Técnicas	Levantamiento Topográfico	Curvas de nivel	Estación total	m
				Perfil longitudinal		
		Características Técnicas	Aspectos para el Diseño Y Normativa	Norma E.050: Suelos y Cimentaciones	Condiciones ensayos suelos	Glb
				Norma CE. 010: Pavimentos urbanos	Diseño de Pavientos	Glb
				Norma CE. 020. Suelos y Taludes	Software Slide	Glb
				Norma OS. 060. Drenaje Pluvial Urbano	H Canales	Glb
		Características Económicas	Costos y Presupuestos	DS. 019 - 2016 - VIVIENDA	Normas para diseño escombreras	Glb
				Costo Materiales	Programa S10	Soles
				Costo de Equipos y/o Herramientas		
				Costo Personal		
		Costo Laboratorios				
		Características Ambientales	Evaluación de Impacto Ambiental	Costo Implementos de Seguridad	Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental	Magnitud/Impotancia
Características Físicas y Químicas						
Condiciones Biológicas						
			Factores del Entorno			

CUADRO 1. Operacionalización de variables

Fuente: Propia.

Plan de procesamiento para análisis de datos

FASE I

- Identificar el problema y la necesidad de la población.
- Efectuar las coordinaciones con las autoridades locales competentes.
- Visita a la zona del donde se realizará el proyecto y proceder a la recolección de información necesaria.
- Obtención de información acerca de los lugares que le corresponde a la municipalidad para poder realizar el proyecto.
- Solicitudes de permiso a las autoridades para obtener la facilidad de la recolección de información necesaria y pertinente.
- Recopilación de información bibliográfica y antecedentes disponibles.
- Análisis de normativas nacionales vigentes.
- Recolección de información necesaria para el realizar la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Revisiones parciales por parte del Asesor

FASE II

- Realizar el estudio hidrológico.
- Realizar el análisis de los resultados del estudio hidrológico.
- Realizar el levantamiento topográfico del lugar a realizar el proyecto.
- Elaborar los planos topográficos del proyecto.
- Toma de muestras para ensayos de mecánica de suelos.
- Realizar los ensayos de mecánica de suelos.
- Realizar el análisis de los resultados de los ensayos de mecánica de suelos.
- Realizar el análisis y elección de las condiciones para la escombrera.
- Diseño de estructuras complementarias.
- Realizar control de cárcavas

FASE III

- Formular la memoria descriptiva del proyecto.
- Elaborar las especificaciones técnicas del proyecto.
- Elaboración de memoria de cálculo.
- Elaborar los metrados, costos y presupuestos del proyecto.
- Realizar el cronograma de ejecución de la escombrera.
- Elaborar avance de planos.
- Tomar y procesar datos para la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Revisiones Parciales por parte del Asesor.

FASE IV

- Elaborar los planos definitivos.
- Elaboración definitiva del presupuesto y cronograma de la obra.
- Elaboración del informe final de la evaluación de impacto ambiental.
- Conclusiones y recomendaciones.

Matriz de consistencia

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>¿Cuál es la propuesta de diseño de la infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición en el Distrito de Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas, 2021?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Proponer el diseño de la infraestructura - escombrera - para la disposición final de residuos de construcción y demolición en el distrito de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Evaluar las características de los suelos de la zona del proyecto aplicando técnicas del Estudio de Mecánica de Suelos, Topografía e Hidrología en la localidad.</p> <p>Evaluar la cantidad de residuos de construcción y demolición que se disponen en la vía pública y botaderos clandestinos para su transporte y disposición final en la escombrera.</p> <p>Diseñar la infraestructura para la disposición final de los residuos de construcción y demolición – escombrera – teniendo en cuenta la propuesta técnica y económica para su diseño (Área de administración, vías de acceso internas, sector de control, área para el abastecimiento y almacenamiento de material proveniente de los puntos de construcciones, sistema de recolección de precipitación pluvial, control de cárcavas).</p> <p>Considerar el Artículo 42 del D.S. 019-2016-VIVIENDA para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Tipificar los Residuos de Construcción y Demolición según D.S. 019-2016-VIVIENDA.</p> <p>Efectuar la Evaluación de Impacto Ambiental.</p>	<p>La propuesta de diseño de de la infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición en el Distrito de Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas, 2021 contribuirá en la mejora de la calidad de vida de los pobladores así como de la imagen de la ciudad.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición (ESCOMBRERA).</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Propuesta de diseño de de la infraestructura para la disposición final de residuos de construcción y demolición en el Distrito de Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas.</p>	<p>De acuerdo al diseño de investigación es descriptiva, ya que resulta ser un proceso fundamentalmente exploratorio donde el investigador identifica las características y describe las condiciones del objeto de estudio mediante la recolección de datos e información de acuerdo a cómo se presenta en la realidad.</p> <p>De acuerdo a la finalidad del proyecto se considera aplicativa, ya que los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del mismo, tienen una aplicación práctica inmediata en la Ingeniería Civil Ambiental en el modo de la obtención de los objetivos planteados y cómo se sustentan en los resultados de investigaciones.</p>	<p>Se identificarán los espacios físicos y los puntos críticos donde existe la generación de residuos de construcción y demolición, para verificar el volumen que serán dispuestos en la nueva infraestructura de disposición final. Así también del lugar del proyecto para la recopilación necesaria de datos e información para la realización del proyecto de investigación.</p> <p>Análisis de contenido: Se procede al organizado e interpretando la información obtenida diversas fuentes (bibliográficas, planos, programas, ensayos, etc.).</p>	<p>Se establecerán los parámetros correspondientes a este acápite luego de identificar y describir las características de la zona y del proyecto mismo, constituido por el área del proyecto y el entorno en el cual se desarrollará, siendo el distrito de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas.</p>

CUADRO 2. Matriz de consistencia

Fuente: Propia.

Consideraciones éticas

Éstas se ven reflejadas a raíz a la constancia expedida por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, que puede ser encontrado en el apartado de anexos, en el cual se afianza a que el creador de este estudio se desarrolla conociendo que el trabajo no ha evolucionado ni se halla en ejecución por algún investigador en la localidad. Así mismo, se muestran con total fidelidad los productos conseguidos, datos obtenidos y apoyo logrado de parte de la propia Municipalidad asegurando la legitimidad en este trabajo de investigación.

Asimismo, las investigaciones recopiladas como referencia se encuentran detalladas en la sección del marco teórico del presente estudio, específicamente en el apartado de Antecedentes. En dicho apartado se describen los objetivos, metodología y conclusiones de dichas investigaciones, así como también se analiza cómo se relacionan con el proyecto actual y en qué aspectos difieren.

Procedimientos

Análisis para el diseño de una infraestructura para RCD

En la actualidad en el Perú son muy limitadas las municipalidades las cuales cuentan con una infraestructura y un designio del uso RCD, por tal es que no se cuenta con una información estadística fiable. Con ello se consideraría a la falta de criterio por parte de las municipalidades y, por ende, los gobiernos locales estarían incumpliendo con lo establecido en la norma al no implementar en las municipalidades de su región y, además, no contar con información estadística relacionada con gestión de RCD en sus sitios web.

En relación a la provincia de Chachapoyas, la localidad no dispone de un contenedor de residuos propiamente establecido, los residuos son depositados en un botadero controlado a las afueras de la ciudad, el cual lleva el nombre de Rondón; por ello es por lo que en el 2019 declararon en crisis la administración y aprovechamiento de RS del distrito.

En este apartado se realizará un análisis normativo nacional, esto debido a que la Municipalidad Provincial de Chachapoyas no cuenta con normativa alguna para el tratamiento y gestión de RCD.

Propuesta de una estructura para la colocación definitiva de RCD

En el distrito de Chachapoyas no se cuenta, actualmente, con ninguna infraestructura para la colocación final de RCD y, además, existe una falta de datos estadísticos disponibles sobre los residuos de construcción y demolición (RCD). Por esta razón, se propone la ejecución de una planta en la localidad de Chachapoyas para la disposición final de manera adecuada de los RCD.

Para seleccionar la ubicación se seleccionarán 2 alternativas y mediante un análisis de matrices, contrastando la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales con el D.S N° 019-2016-VIVIENDA; luego se estimará aproximadamente los RCD ocasionados en la circunscripción de Chachapoyas y su conformación. Finalmente, de acuerdo al D.S N° 019-2016-VIVIENDA se presentará un diseño adecuado para la ciudad.

Además, para esta propuesta es que se realizó una valorización con la intención de lograr la separación de los mismos y, por consiguiente, la facilitación de su tratamiento obteniendo así la segregación óptima en la planta de RCDs y de manejo adecuado del mismo. Dicha valorización se presentará de manera general, ya que el objetivo del presente trabajo no tiene nada que ver; sin embargo, se plantea en seguida para que luego sea replanteado por la entidad encargada a ejecutar:

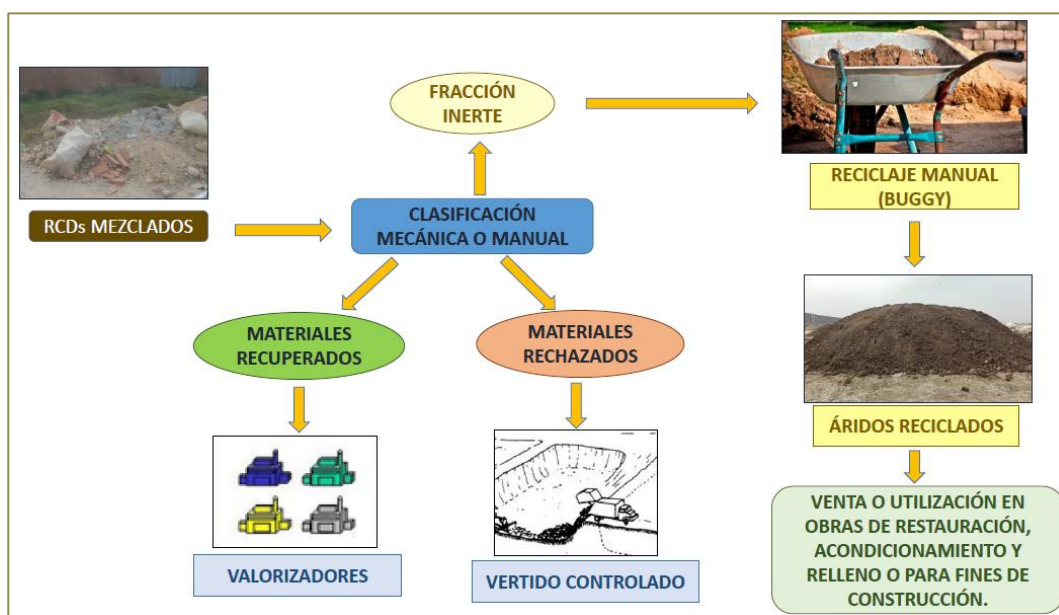


FIGURA 1. Diagrama de flujo del proceso de valorización.

Fuente: Elaboración propia.

Ubicación de la planta

Se consideraron dos alternativas de las cuales se escogerá la que cumpla mejor las condiciones puestas por la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales y el D.S N° 019-2016-VIVIENDA.

Las alternativas presentan las siguientes coordenadas:

Alternativa 1:

Latitud Sur: $6^{\circ}13'46.97''$

Longitud Oeste: $77^{\circ}53'3.47''$

Alternativa 2:

Latitud Sur: $6^{\circ}13'52.08''$

Longitud Oeste: $77^{\circ}52'56.25''$

En la Figura a) se indica la ubicación de las 2 alternativas, considerando que el contorno es un terreno saneado de propiedad de la MPCH; para ello se consideraran las condiciones para su adecuada elección.

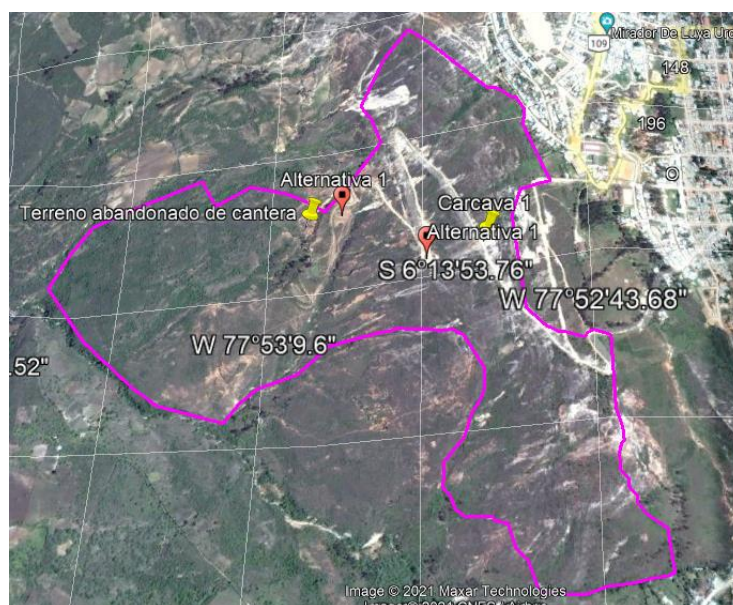


FIGURA 2. Ubicación de las alternativas propuestas.
Fuente: Propia elaboración a partir de Google Earth.

Al contrario, en afinidad al impacto ambiental, se entiende que, para el periodo de diseño de la infraestructura se considerarán los vaticinios primordiales con respecto a prevenir y lograr aplacar los efectos en el ecosistema que logren causar tales como los siguientes:

- ✓ **Impacto visual:** las opciones sugeridas se hallan situadas en un sitio donde no existe establecida algún establecimiento industrial; el mayor impacto de tipo visual que se apreciar es por la concurrencia de maquinarias; no obstante, este efecto será temporal y durará mientras haya traslado de RCD.
- ✓ **Impacto acústico:** En esta situación, se producirán ruidos ocasionales debido a la operación de maquinaria y al tránsito de vehículos que transportan los residuos de construcción y demolición (RCD). Sin embargo, se espera que el impacto acústico sea de magnitud mínima.
- ✓ **Impacto atmosférico:** la infraestructura producirá una elevada transmisión de partículas en suspensión y otros provenientes de las maquinarias y vehículos, esto para cuando esté funcionado la infraestructura. Ambas alternativas cuentan con acceso a servicios básicos por lo que sea podrá realizar riegos y reducir la emisión de polvo. No obstante, de deberán tomar las medidas adecuadas para no sobrepasar los límites permitidos.
- ✓ **Impacto de suelo:** en cuanto a la propagación en el suelo y agua subterránea, estos no tendrán alguna afección debido a que se protegerá con una capa de polietileno de manera que se evite el contacto del concreto con el suelo, además permitirá la recuperación del entorno en caso exista la posibilidad de un desmantelamiento de dicho espacio.

Alternativa 1

Es un espacio dentro del terreno cedido por la MPCH cuenta con un área de 3,147.99 m² aproximadamente con ingreso inmediato para vehículos.



FIGURA 1. Ubicación alternativa 1.

Fuente: Propia elaboración a partir de Google Earth.

Alternativa 2

Esta alternativa también se encuentra ubicado en el mismo terreno cedido por la MPCH y esta cuenta con un aproximado de 1,210.43 m².



FIGURA 2. Ubicación alternativa 2.

Fuente: Propia elaboración a partir de Google Earth.

Análisis de las alternativas

En este apartado se considerarán ciertos criterios con los cuales se elegirá la alternativa más idónea dónde realizar los siguientes estudios; se considerará la matriz de calificación para la selección de área que considera el D.S N° 014-2017-MINAM y contrastar aquella matriz con los ciertos criterios del D.S N° 019-2016-VIVIENDA.

✓ **Matriz de la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales.**

En una primera parte, para lo que es la selección del área, se elabora una matriz de calificación donde se calificarán a los 20 criterios establecidos; para ello se le asignará un puntaje que se denominará como regular, moderado y bueno considerando un puntaje de 1, 3 y 5 respectivamente.

MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA SELECCIÓN DE ÁREA (PUNTAJES)	Criterios de selección de área (DL N° 1278 Y SU REGLAMENTO DS N° 014-2017)	PUNTAJE (A)	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
		Distancia >500m de la población	3
	Distancia >500m a granja de crianza de animales	3	3
	Distancia >500m de aguas superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos	3	3
	Distancia >500m a fallas geológicas	1	1
	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	3	3
	Infraestructuras existentes (embases, represas, obras hidroeléctricas, entre otros).	5	5
	Distancia >13000m a aeropuertos o pistas de aterrizaje	0	0
	Área de terreno saneado (m ²)	5	5
	Vida útil (3 ó 10 años).	5	5
	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana).	5	5
	Pendiente del terreno (topografía)	3	2
	Geología del suelo (permeabilidad)	3	2
	Profundidad de la napa freática (m)	3	3
	Posibilidad de material de cobertura	3	2
	Cuenta con barrera sanitaria natural	1	1
	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)	5	5
	Uso actual del suelo del área de influencia	3	3
	Opinión pública	3	2
	Área natural protegida por el Estado	5	5
	Área arqueológica	5	5
	Propiedad del terreno	5	5

CUADRO 3. Matriz de calificación para selección de área.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales. [51]

Luego de ello cada criterio asignado según los parámetros establecidos se multiplica cada puntaje dado con el valor del ponderado (B) realizado a cada una de las alternativas y al final obtener una sumatoria total de esos resultados.

MATRIZ DE CALIFICACIÓN PARA SELECCIÓN DE ÁREA (CALIFICACIÓN)	Criterios de selección de área (DL N° 1278 Y SU REGLAMENTO DS N° 014-2017)	PONDERADO (B)	CALIFICACIÓN (AxB)	
			ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	Distancia >500m de la población	6	18	18
	Distancia >500m a granja de crianza de animales	6	18	18
	Distancia >500m de aguas superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos	6	18	18
	Distancia >500m a fallas geológicas	6	6	6
	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	6	18	18
	Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, entre otros).	5	25	25
	Distancia >13000m a aeropuertos o pistas de aterrizaje	5	0	0
	Área de terreno (m ²)	5	25	25
	Vida útil (3 ó 10 años).	5	25	25
	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana).	4	20	20
	Pendiente del terreno (topografía)	4	12	8
	Geología del suelo (permeabilidad)	4	12	8
	Profundidad de la napa freática (m)	4	12	12
	Posibilidad de material de cobertura	3	9	6
	Cuenta con barrera sanitaria natural	4	4	4
	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)	4	20	20
	Uso actual del suelo del área de influencia	4	12	12
	Opinión pública	5	15	10
	Área natural protegida por el Estado	5	25	25
	Área arqueológica	5	25	25
	Propiedad del terreno	5	25	25
	TOTAL	100	344	328

CUADRO 4. Matriz de calificación para selección de área.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales. [51]

Finalmente, la suma de estos valores obtenidos de cada alternativa se verificará en un rango aceptable para poder considerarlo si el área es apta o no para que sirva de ubicación de la escombrera.

Puntaje ponderado Total	Calificación
0 - 195	Terreno no aceptable - Regular
195 - 355	Terreno aceptable - Moderado
355 a más	Terreno aceptable de primera opción - Bueno

CUADRO 5. Puntaje para elección de alternativa respecto a su puntaje.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales. [51]

✓ **Criterios según el D.S N° 019 – 2016 – VIVIENDA**

Con respecto al DS, se consideró “*Artículo 41.- Requisitos y restricciones para ubicar una escombrera*” para lo que respectan los requisitos del diseño y construcción de una escombre para la colocación definitiva de RCD considerados en el Cuadro 11.

UBICACIÓN DE UNA ESCOMBRERA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE RCD D.S. N° 019-2016 VIVIENDA	REQUISITOS PARA UBICACIÓN DE ESCOMBRERA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	Ser compatible con la zonificación en los planes de desarrollo urbano	✓	✓
	Consesión, titularidad de terreno, declaración de pasivo minero, entre otros.	✓	✓
	Ubicación no mejor de 500m de la zona poblada.	✓	✗
	Terreno presente una pendiente menor a 30°	✓	✗
	Dirección de los vientos contraria a la zona poblada más cercana.	✓	✓
	Emplazamiento en relación a cuerpos de agua, captaciones, manantiales y demás puntos de agua.	✓	✓
	Fuera de áreas arqueológicas y zonas reservadas o áreas naturales protegidas y su zonas de amortiguamiento.	✓	✓

CUADRO 6. Requisitos para ubicación de escombre según D.S N° 019-2016-VIVIENDA.

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales. [51]

Finalmente, considerando ambos medios de criterios para seleccionar la ubicación, se pudo determinar que con la matriz la Alternativa 1 tuvo una valoración mayor a la Alternativa 2 obteniendo así una calificación de 344, considerándose como una opción moderada, con un terreno aceptable para su ubicación. Además, según requisitos del decreto supremo, obtenemos como resultado la Alternativa 1 como una buena opción para la ubicación de la infraestructura de disposición final de RCD.

Cuantificación de volúmenes de RCD

En las diversas zonas identificadas donde se encuentran depositados los RCD de la ciudad, ubicados por medio de mapeo, con estos se estimarán los volúmenes depositados mediante varios tipos con los que se puede medir estos residuos,


De tal manera es que se puede cuantificar cada lugar donde es vertido los residuos de construcción, resultado de dichas labores de construcción y demolición.

Considerando que para la medición se consideró herramientas convencionales, por ejemplo, una cinta métrica de 20m, con ello se estimará la cantidad de volumen de residuos de construcción y demolición en cada punto ubicado en el mapa. Para calcular el volumen de aquellos residuos se considerarán tres tipos de metodología para la estimación de estos; luego de ello, que estos servirán para poder estimar un aproximado para el volumen total del lugar en donde se depositarán todos estos volúmenes generados en la ciudad.

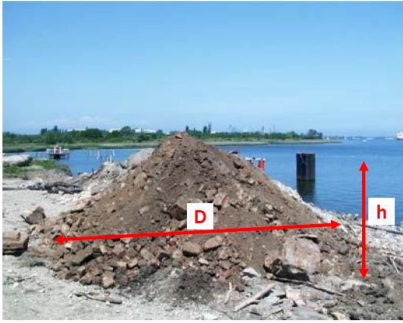
Los tres métodos a utilizar para la estimación de estos volúmenes son los siguientes:

- Método del paralelepípedo.
- Método del cono.
- Método de Tronco de pirámide.

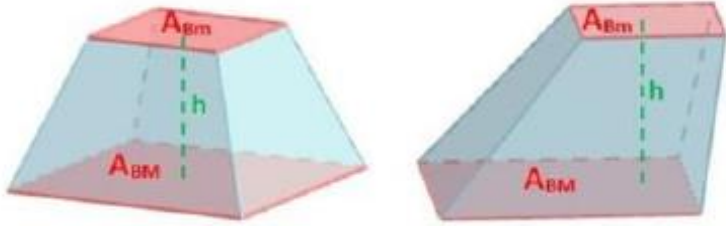
En seguida, se describirán cada uno de estos métodos a utilizar en este trabajo.

Forma	Fórmula	Factores
Paralelepípedo	$V = a * b * h$	V: volumen a: ancho medio b: largo medio h: altura media
		

CUADRO 7. Método del paralelepípedo

Forma	Fórmula	Factores
Cono	$V = \frac{\pi}{12} * h * D^2$ $V = \frac{1}{4} * h * D^2$	V: volumen h: altura D: diámetro
		

CUADRO 8. Método del cono.

Forma	Fórmula	Factores
Tronco de pirámide	$V = \frac{h}{3} * (A_{BM} + A_{Bm} + \sqrt{A_{BM} * A_{Bm}})$	V: volumen h: altura A _{BM} : área base mayor A _{Bm} : área base menor
		

CUADRO 9. Método del Tronco de pirámide

Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición

Mediante la observación directa es que se puede realizar la clasificación de lo que compone cada volumen de RCD ubicado en campo, de esa forma lograr conocer con exactitud los materiales de construcción que se componen en los RCD, así, de tal manera, Se llevará a cabo una descripción detallada, en conformidad con las regulaciones actuales, de los residuos minerales, residuos peligrosos y residuos no peligrosos, con el fin de proporcionar una evaluación exhaustiva de los mismos.

Clase		Descripción	Fotografía
Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	Residuos minerales	Mezcla de: <ul style="list-style-type: none"> - Concreto - Tabiquería - Ladrillos - Yeso - Adobes - Morteros - Cerámicos - Excedentes de tierra, material de construcción 	
	Residuos peligrosos	Son un conjunto de residuos peligrosos provenientes de obras de construcción y demolición (excepto madera tratada); por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - Envases de pinturas - Removedores de pinturas - Tubos de fluorescentes - Aerosoles 	
	Residuos no peligrosos	Mezcla de: <ul style="list-style-type: none"> - Metales - Plásticos - Puertas - Cartón - Madera no tratada - Materiales similares provenientes de obras de construcción y demolición.	

CUADRO 10. Clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Fuente: Guía para el cumplimiento de la meta 39

Variables de crecimiento

El índice per cápita de los residuos de construcción y demolición (RCD) variará respecto al sector de construcción también varíe, en otras palabras, si dicha división crece en la media porcentual, los RCD generados también lo harán proporcionalmente.

Con ello, que para nuestro cálculo de proyección de la capacidad para el lugar donde se va a depositar los RCD, nos apoyaremos en el aumento poblacional del distrito de Chachapoyas considerando datos desde el año 2004 hasta el 2021.

Localidad	Años	Población Total
Distrito de Chachapoyas	2004	21,775
	2005	22,094
	2006	24,030
	2007	24,376
	2008	24,733
	2009	25,861
	2010	26,005
	2011	27,356
	2012	27,737
	2013	28,090
	2014	28,423
	2015	28,731
	2016	28,814
	2017	29,765
	2018	32,026
	2019	33,083
	2020	34,024
	2021	35,175

TABLA 1. Data estadística de la Población del distrito de Chachapoyas.

Fuente: INEI [52]

Además, con esta tabla se puede representar linealmente una gráfica con respecto al crecimiento de la población del distrito de Chachapoyas desde el año 2004 al 2021.

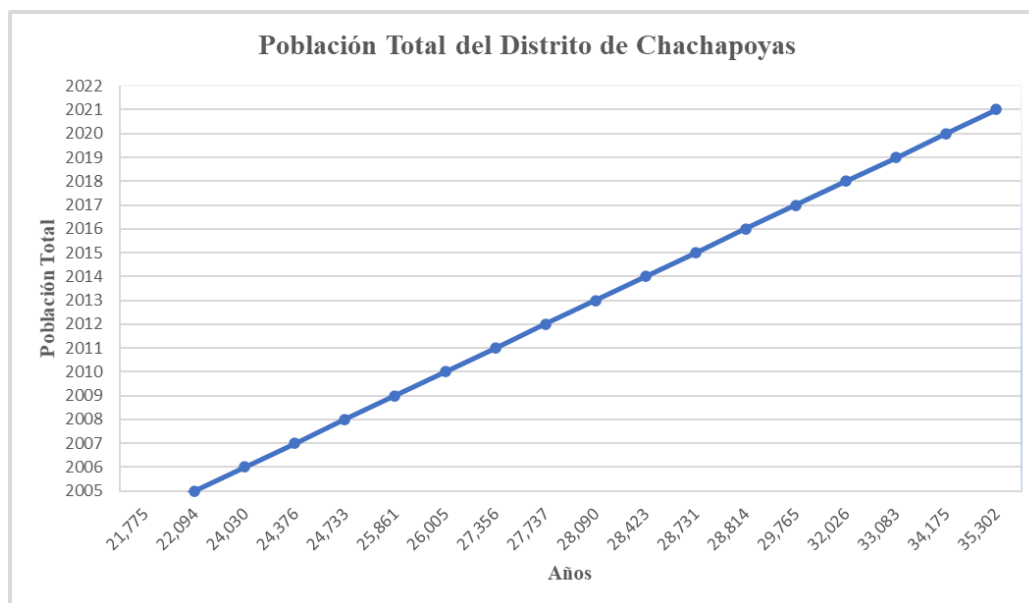


FIGURA 3. Gráfico de líneas de la población del distrito de Chachapoyas.
Fuente: Elaboración propia

Proyección de los RCD

En cuando a la proyección de los RCD, se optó por considerar algunas de nos guiamos de algunas de las fórmulas empleadas en el diseño de un relleno sanitario [53], en donde se toma en cuenta y propone a los RCD como una sub clasificación de los residuos sólidos de una localidad; por consiguiente, la proyección de sus volúmenes le corresponderá también las ecuaciones dispuestas para las mencionadas disposiciones.

Ecuación 1: Para producción de RCD de habitante por día.

$$P_{pc} = \frac{DSr \text{ en una semana}}{Pob \times 7}$$

Donde:

- Ppc = Producción por habitante por día (Kg/Hab/día).
- DSr = Cantidad de residuos sólidos recolectados en una semana (Kg/sem)
- Pob = Población Total (Hab)
- 7 = Días de la semana

A causa de la carencia de información local y nacional en cuanto a lo que respecto a la elaboración de la producción per cápita de los RCD, se considerará como referencia el Catálogo Cedex de España, con el que se consideró un valor estimado de 0.94 t/hab. año, con lo cual se considerará aquel valor para poder lograr nuestra proyección de residuos de construcción y demolición para cierto periodo de tiempo, ya que con esta se considera la media per cápita con respecto a Europa.

País	RCDs generados (t/hab.año)	País	RCDs generados (t/hab.año)
Austria	0.81	Letonia	0.94
Bélgica	1.06	Lituania	0.94
Bulgaria	0.94	Luxemburgo	1.42
Chipre	0.94	Malta	1.95
República Checa	1.44	Holanda	1.47
Dinamarca	0.83	Polonia	1.00
Estonia	1.12	Portugal	1.09
Finlandia	1.00	Rumania	0.94
Francia	0.99	Eslovaquia	0.94
Alemania	0.88	Eslovenia	0.94
Grecia	0.94	España	0.74
Hungría	0.94	Suecia	1.14
Irlanda	0.63	Reino Unido	0.91
Italia	0.80	UE-27	1.09

CUADRO 11. Estimación de los RCDs generados por países de la UE-27
Fuente: Cedex [44]

En cuando a realizar la proyección de los RCD será de utilidad considerar la fórmula propuesta por el Ministerio del Ambiente [53], la que se deberá proyectar una población próxima estimada por una fase que servirá para dicho planteamiento, esto en base a una tasa de crecimiento anual y el incremento de la generación per cápita anual. Así mismo se determinará el incremento anual de la generación de RCD proyectada. La cual se calculará con la siguiente formulada:

Ecuación 2: Para producción de RCD de habitante por día.

$$G_{pf} = G_{pa} * (1 + r)^n$$

Donde:

- G_{pf} = Generación per cápita futura (Kg. /hab. /día)
- G_{pa} = Generación per cápita actual (Kg. /hab. /día)
- r = Tasa del incremento de generación en % (de 0.5 a 1%)
- n = Número de años a proyectar

Diseño de la disposición final

Cuando ya se consiguieron los resultados de los cálculos de volúmenes de RCD, se procede la búsqueda de una posible área para su adecuada disposición final esto con la facilidad que me brindó la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, teniendo en cuenta los requisitos estipulados en el Decreto Supremo 019-2016-VIVIENDA [54], en el cual menciona los siguientes artículos dónde especifica ciertos criterios a tener en cuenta para la disposición final de los residuos de construcción y demolición (RCD):

- **Artículo 40.-** La zonificación adecuada para el uso de escombreras implica que los residuos generados por actividades de construcción y demolición deben ser transportados y depositados en áreas geográficas designadas dentro de la jurisdicción correspondiente. Estas áreas deben estar en coordinación con la municipalidad del distrito y estar destinadas específicamente para la disposición final de dichos residuos. En algunos casos, el gobierno local puede utilizar canteras o tajos abiertos de extracción minera que hayan sido declarados como pasivos ambientales para este propósito de disposición final de los residuos de construcción y demolición.

- **Artículo 41.-** En el contexto de establecer una ubicación adecuada para una escombrera, área destinada a la disposición final de residuos de construcción y demolición, se deben cumplir los siguientes requisitos y restricciones:
 1. Ubicación a una distancia no menor a 500 m de una zona poblada.
 2. La dirección de los vientos debe ser contraria a la zona poblada más cercana.
 3. La situación de la escombrera debe ser necesario tener en cuenta la relación a cuerpos de agua, lugares donde se captan agua, manantiales y otros puntos de acceso al agua.
 4. Su ubicación apartada de sitios arqueológicas y zonas reservadas o áreas naturales protegidas.

- **Artículo 42.-** El diseño y construcción de la escombrera debe obedecer con los requerimientos:
 1. Debe ser diseñada o acondicionada teniendo en cuenta la posibilidad de desastres naturales, eventos antrópicos o emergencias ambientales.
 2. Debe contar con canales perimétricos para la derivación, intersección y evacuación de aguas de escorrentía superficial.
 3. Debe estar cercada con un cerco perimétrico, ya sea natural o artificial, que impida el acceso de personas no autorizadas.
 4. Debe considerar un sistema de registro y pesaje para llevar un control adecuado de los residuos depositados.
 5. Debe contar con señalización clara y visible que indique prohibiciones, advertencias e información relevante.
 6. Debe contar con vías de acceso a la escombrera y con recorridos internos que faciliten la circulación dentro del área.
 7. Debe incluir una caseta de control, una oficina administrativa, instalaciones sanitarias y vestuarios para el personal que labora en dicha área

De tal modo, utilizaremos como referencia para este diseño preliminar la Guía de diseño [53], en el cual proporcionará un respaldo detallado para la elaboración del diseño de la infraestructura (escombrera), considerando también los requisitos previamente mencionados en el Decreto Supremo 019-2016-VIVIENDA. [54] .

Susceptibilidad de Talud

Usualmente se demuestra con sencillez con que un fenómeno puede ocurrir sobre la base en condiciones naturales del terreno. La posibilidad de que ocurra debido a un factor causante como la lluvia o un movimiento telúrico no es considerada como motivo para un análisis de susceptibilidad. Aquella susceptibilidad puede estimar de dos sistemas que son los siguientes:

1. **S. empírico:** basado en la observación directa de cantidades mayores con respecto a deslizamientos suscitados en la zona y posteriormente se examina el vínculo entre los deslizamientos y la geomorfología del terreno.
2. **S. teórico:** se corrobora con varios factores que se puedan considerar que puedan ser causantes de que se produzca un deslizamiento y después se examina la probable participación de cada factor.

La creación del mapa de susceptibilidad generalmente toma de conocimiento tres elementos principales:

- 1) Un registro de deslizamientos acontecidos en el pasado.
- 2) La topografía y el mapa de pendientes del área.
- 3) Características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas del terreno.

Estos elementos se consideran para evaluar y mapear las áreas que presentan mayor propensión a experimentar deslizamientos. En el caso de este trabajo se considerarán criterios de susceptibilidad de acuerdo a ciertos criterios de laderas y con respecto a la valoración de factores debido a lluvias considerados en [55].

Grado de susceptibilidad	Criterio	Alt 1
Muy alta	Laderas con zonas de falla, masas de suelo altamente meteorizadas y saturadas, y discontinuidades desfavorables donde han ocurrido deslizamientos o existe alta posibilidad de que ocurran.	
Alta	Laderas que tienen zonas de falla, meteorización alta a moderada y discontinuidades desfavorables donde han ocurrido deslizamientos o existe la posibilidad de que ocurran.	
Moderada	Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados donde no han ocurrido deslizamientos pero no existe completa seguridad de que no ocurran.	✓
Baja	Laderas que tienen algunas fisuras, materiales parcialmente erosionados no saturados con discontinuidades favorables, donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos.	
Muy baja	Laderas no meteorizadas con discontinuidades favorables que no presentan ningún síntoma de que puedan ocurrir deslizamientos.	

CUADRO 12. Criterios para determinar el grado de susceptibilidad a los deslizamientos (Kanungo - 1993)

Fuente: Deslizamientos y estabilización de taludes en zonas tropicales. [55]

En la tabla X presenta la valuación de causales en cuanto a la susceptibilidad al deslizamiento debido a Lluvia.

Factor	Característica	Peso	Alt. 1
Altura del talud	≥ 10 m.	7	3
	< 10 m.	3	
Inclinación del talud	≥ 45°	1	0
	< 45°	0	
Salientes topográficas	Presentes	3	3
	Ausentes	0	
Espesor de suelo superficial	≥ 0.5 m.	1	0
	< 0.5 m.	0	
Nacimientos de agua	Presentes	1	0
	Ausentes	0	
Fallas alrededor del área	Presentes	3	3
	Ausentes	0	
			9

CUADRO 13. Valoración de factores para evaluación de susceptibilidad a deslizamiento debida a lluvia (Asian Technical committee on geotechnology for natural Hazards in ISSMFE, 1997)

Fuente: Deslizamientos y estabilización de taludes en zonas tropicales. [55]

Además, para este caso, también se tendrá que definir si dicha área o sus alrededores presentan algún comportamiento crítico o moderado. La más adecuada manera es el de otorgar calificaciones para cada parámetro geológico de la zona, de acuerdo a su grado de susceptibilidad y condiciones reales del material.

Factor	Calificación	Alt. 1
Formación geológica	0 a 5 dependiendo de la calidad de la formación.	0
Estructura	0 a 3 dependiendo en el rumbo buzamiento y resistencia al cortante de las discontinuidades.	2
Grado de meteorización	0 a 3	3
Fracturación	0 a 3	0
Nivel freático	0 a 5	0
Susceptibilidad Geológico-geotécnica	Suma de todas las calificaciones.	5

CUADRO 14. Valores relativos para la ocurrencia de deslizamientos.

Fuente: Deslizamientos y estabilización de taludes en zonas tropicales. [55]

En el caso particular de esta tesis, debido a las condiciones locales, se utilizó de manera parcial tanto el enfoque teórico como el empírico propuesto por Suárez [2] para evaluar los deslizamientos. Se analizó la ocurrencia de deslizamientos en el área de estudio, considerando la contribución de cada enfoque y su influencia en el análisis.

Condición de campo del proyecto

La condición de campo consiste en la porción de agua que permite retener los RCD antes de llegar a la percolación del agua al suelo. Para poder realizar un análisis de esto en un principio de deberá tener en cuenta la precipitación del sector y luego de ello realizar un análisis de suelos para obtener su condición de retención de agua.

Precipitación máxima

Con respecto a la precipitación máxima, se consideraron valores máximos anuales (Cuadro 12) con los que se analizarán resultados estadísticos en el periodo de 50 años con la data de precipitación brindada por el SENAMHI.

Año	Pres. máx. (mm)	Año	Pres. máx. (mm)	Año	Pres. máx. (mm)
1942	121.00	1971	203.00	2014	265.20
1943	195.30	1972	204.50	2015	237.60
1944	183.60	1973	166.50	2016	145.30
1945	122.00	1974	75.50	2017	145.00
1946	202.80	1995	26.20	2018	145.90
1947	152.90	1997	91.20	2019	208.40
1948	152.90	1999	204.90	2020	160.60
1949	98.40	2000	66.40	2021	141.40
1950	189.20	2001	129.30		
1951	82.20	2002	178.20		
1952	318.50	2003	123.80		
1953	364.50	2004	149.80		
1954	279.50	2005	142.30		
1955	34.50	2006	269.10		
1964	88.00	2007	239.60		
1965	120.50	2008	129.10		
1966	120.10	2009	179.80		
1967	130.10	2010	109.60		
1968	161.60	2011	206.10		
1969	145.00	2012	245.30		
1970	125.50	2013	183.60		

TABLA 2. Precipitación máxima anual en el distrito de Chachapoyas.

Fuente: Elaboración propia en base de datos brindados por SENAMHI.

Con estos datos se procedió a ingresar al programa HIDROESTA 2 para obtener datos estadísticos respecto a dichas precipitaciones. Con ello se obtuvo la siguiente información:

Frecuencias absolutas:			
LCI	MCL	LCS	Fab
0.0	32.56	65.12	2
65.12	97.68	130.23	16
130.23	162.79	195.35	18
195.35	227.91	260.47	9
260.47	293.03	325.58	4
325.58	358.14	390.7	1
Parámetros Estadísticos:			
Parámetros	Valores		
Media:	162.7917		
Varianza:	5018.9889		
Desviación Estándar:	70.8448		
Coefficiente Variación:	0.4352		
Coefficiente de Sesgo:	0.5943		
Coefficiente de Curtosis:	3.2606		

FIGURA 4. Resultados estadísticos de las precipitaciones (HIDROESTA).

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- ✓ La media resulta ser el valor promedio de todos los datos obteniendo como resultado 162.79mm de precipitación anual.
- ✓ La varianza se obtuvo como resultado 5018.99mm como resultado de variabilidad de los 50 datos presentados.
- ✓ La desviación estándar resultó 70.84mm, resultado de dispersión promedio de todos los datos; es decir, $\sqrt{\text{Varianza}}$.
- ✓ El coeficiente de variación se obtuvo 0.44 utilizado para comparar los datos con el resultado de conocer la dispersión relativa del mismo.

- ✓ El coeficiente de sesgo se obtuvo que existe una asimetría de 0.59 de acuerdo con la frecuencia obtenida.
- ✓ El coeficiente de curtosis nos indica que existe un grado de cercanía de los datos de 3.26 en torno a la medida de tendencia central.

Además:

- ✓ Se ordenó la muestra (datos agrupados) esto debido a que para ingresar los datos y si son datos mayores a 20, en cantidad, estos deben de ser agrupados.
- ✓ Se calculó un rango de las muestras que es de $R = x_{mác} - x_{mín} = 364.5mm - 26.2mm = 338.3mm$
- ✓ Se consideró el número de intervalos de clase NC: $Nc = 1.33 \ln N + 1 = 6.20$
- ✓ También se calculó el intervalo de clase: $\Delta x = \frac{R}{Nc-1} = \frac{338.3}{6.20-1} = 65.06$
- ✓ Luego de ello se calculan los límites de clase de cada uno de los intervalos; es decir, de los resultados obtenidos en la Figura 9 los valores de (LCI): $LCI = x_{mín} - \frac{\Delta x}{2}$, además los siguientes valores se determinarán con: $LCI l = LCI + \Delta x$
- ✓ Luego se calculan las marcas de clase de cada uno de los intervalos (MCL): $MCL = \frac{LCI+LCI l}{2}$
- ✓ Para el caso de LCS se obtiene de la siguiente manera: $LCS = LCI + \Delta x$

Finalmente, también se pueden obtener datos de frecuencia de precipitación que se detallarán a continuación:

Distribución de Frecuencias:						
LCI	MCL	LCS	FreAbsoluta	FreRelativa	FunDensidad	FunAcumulada
0.0	32.56	65.12	2	4.0000	0.0614	4.00
65.12	97.68	130.23	16	32.0000	0.4914	36.00
130.23	162.79	195.35	18	36.0000	0.5529	72.00
195.35	227.91	260.47	9	18.0000	0.2764	90.00
260.47	293.03	325.58	4	8.0000	0.1229	98.00
325.58	358.14	390.7	1	2.0000	0.0307	100.00

FIGURA 5. Resultados de frecuencias de las precipitaciones (HIDROESTA).

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

- ✓ La frecuencia absoluta resulta ser las repetidas ocasiones que se repite cada dato en la lista.
- ✓ La frecuencia relativa denota el número de veces que acontece el dato con la misma similitud, en este caso nos expresa en porcentaje.
- ✓ La función densidad se refiere a la colección de valores de una variable aleatoria, ósea la probabilidad de que un evento en porcentaje.
- ✓ La función acumulada resulta ser la acumulada de la frecuencia relativa y representa la probabilidad de que un evento sea de mayor o igual valor.

Curvas IDF

Para la elaboración de las curvas IDF se consideró, en este proyecto, basarnos de dos métodos de distribución y con ello obtener los datos requeridos para el proyecto. En este caso se tuvo como opciones al método de Gumbel y Long-Pearson Tipo III, ya que según [56], se concluye que se obtuvieron valores de intensidades máximos de precipitaciones únicamente para periodos menores o iguales a 25 años utilizando estos dos métodos; por ende, es que se seleccionó el método más conocido y desarrollado que es el de Gumbel para la realización y obtención de datos a partir de ellos, ya que el trabajo es a base de 25 años de periodo de retorno, considerado por el gráfico de : *“Riesgo de por lo menos una excedencia del evento de diseño durante la vida útil”* [57].

En relación a la elaboración de curvas IDF se desarrolla usando coeficientes de duración (Figura 11) que se expresa en el manual de hidrología, hidráulica y drenaje del MTC (2008); con ella se utilizará el método de Gumbel para los cálculos siguientes:

DURACIÓN EN HORAS									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.56	0.64	0.79	0.90	1.00

FIGURA 6. Coeficientes de duración

Fuente: “Manual de Hidrología, Hidráulica y drenaje”, 2008 MTC. [58]

Prosiguió el cálculo de la precipitación máxima para diferentes periodos de tiempo, como 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 18 y 24 horas, junto con sus concernientes coeficientes.

Los resultados obtenidos de la estación Chachapoyas se presentan en el cuadro 14.

Tiempo duración	Coeficientes	Precipitación máxima Pd(mm)							
		2	5	10	25	50	100	200	500
24h	1.00	171.88	239.47	284.21	340.75	382.69	424.32	465.80	520.53
18h	0.90	154.69	215.52	255.79	306.67	344.42	381.89	419.22	468.48
12h	0.79	135.79	189.18	224.53	269.19	302.33	335.22	367.99	411.22
8h	0.64	110.00	153.26	181.90	218.08	244.92	271.57	298.11	333.14
6h	0.56	96.25	134.10	159.16	190.82	214.31	237.62	260.85	291.50
5h	0.50	85.94	119.73	142.11	170.37	191.35	212.16	232.90	260.26
4h	0.44	75.63	105.37	125.05	149.93	168.38	186.70	204.95	229.03
3h	0.38	65.32	91.00	108.00	129.48	145.42	161.24	177.01	197.80
2h	0.31	53.28	74.23	88.11	105.63	118.63	131.54	144.40	161.36
1h	0.25	42.97	59.87	71.05	85.19	95.67	106.08	116.45	130.13

TABLA 3. Precipitación máxima estación Chachapoyas.

Fuente: Elaboración propia.

Con lo obtenido se procede a calcular la intensidad de lluvia máxima de acuerdo al periodo de retorno utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 3: Fórmula para determinar la intensidad máxima de lluvia en mm/h.

$$I = \frac{P}{T}$$

Donde:

I= Intensidad (mm/h).

P= Precipitación (mm)

T= Tiempo (hrs)

Tiempo duración	Intensidad de lluvia(mm/hr)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
24h	7.16	9.98	11.84	14.20	15.95	17.68	19.41	21.69
18h	8.59	11.97	14.21	17.04	19.13	21.22	23.29	26.03
12h	11.32	15.76	18.71	22.43	25.19	27.93	30.67	34.27
8h	13.75	19.16	22.74	27.26	30.62	33.95	37.26	41.64
6h	16.04	22.35	26.53	31.80	35.72	39.60	43.48	48.58
5h	17.19	23.95	28.42	34.07	38.27	42.43	46.58	52.05
4h	18.91	26.34	31.26	37.48	42.10	46.68	51.24	57.26
3h	21.77	30.33	36.00	43.16	48.47	53.75	59.00	65.93
2h	26.64	37.12	44.05	52.82	59.32	65.77	72.20	80.68
1h	42.97	59.87	71.05	85.19	95.67	106.08	116.45	130.13

TABLA 4. Intensidad máxima de la estación Chachapoyas.

Fuente: Elaboración propia.

Para la obtención de las curvas IDF, como último paso, se procede a computar el tiempo cuánto dura una borrasca y la ecuación de intensidad empleando regresión lineal.

Duración (t min)	Intensidad de precipitación de acuerdo a su Duración y Frecuencia							
	2	5	10	25	50	100	200	500
10	121.66	145.13	165.85	197.84	226.08	258.35	295.23	352.18
20	83.79	99.96	114.22	136.26	155.71	177.93	203.33	242.55
30	67.37	80.37	91.84	109.55	125.19	143.06	163.48	195.02
40	57.71	68.84	78.67	93.84	107.24	122.55	140.04	167.05
50	51.18	61.05	69.77	83.23	95.11	108.68	124.20	148.15
60	46.40	55.35	63.25	75.45	86.22	98.53	112.59	134.31
70	42.71	50.94	58.22	69.45	79.36	90.69	103.63	123.62
80	39.75	47.41	54.18	64.63	73.86	84.40	96.45	115.05
90	37.31	44.50	50.85	60.66	69.32	79.22	90.53	107.99
100	35.25	42.05	48.05	57.32	65.50	74.85	85.54	102.04
110	33.49	39.95	45.65	54.46	62.23	71.11	81.26	96.94
120	31.96	38.12	43.56	51.97	59.38	67.86	77.55	92.50
130	30.61	36.51	41.73	49.78	56.88	65.00	74.28	88.61
140	29.41	35.09	40.10	47.83	54.66	62.46	71.37	85.14
150	28.34	33.81	38.63	46.09	52.67	60.18	68.77	82.04
160	27.37	32.65	37.32	44.51	50.87	58.13	66.43	79.24
170	26.50	31.61	36.12	43.09	49.24	56.26	64.29	76.70
180	25.69	30.65	35.02	41.78	47.74	54.56	62.35	74.37
190	24.96	29.77	34.02	40.58	46.38	53.00	60.56	72.24
200	24.28	28.96	33.09	39.48	45.11	51.55	58.91	70.28
210	23.65	28.21	32.24	38.46	43.94	50.22	57.39	68.46
220	23.06	27.51	31.44	37.51	42.86	48.98	55.97	66.76
230	22.52	26.86	30.70	36.62	41.85	47.82	54.64	65.19
240	22.01	26.25	30.00	35.79	40.90	46.74	53.41	63.71

TABLA 5. Valores de Intensidad - Periodo de duración de la estación de Chachapoyas.

Fuente: Elaboración propia.

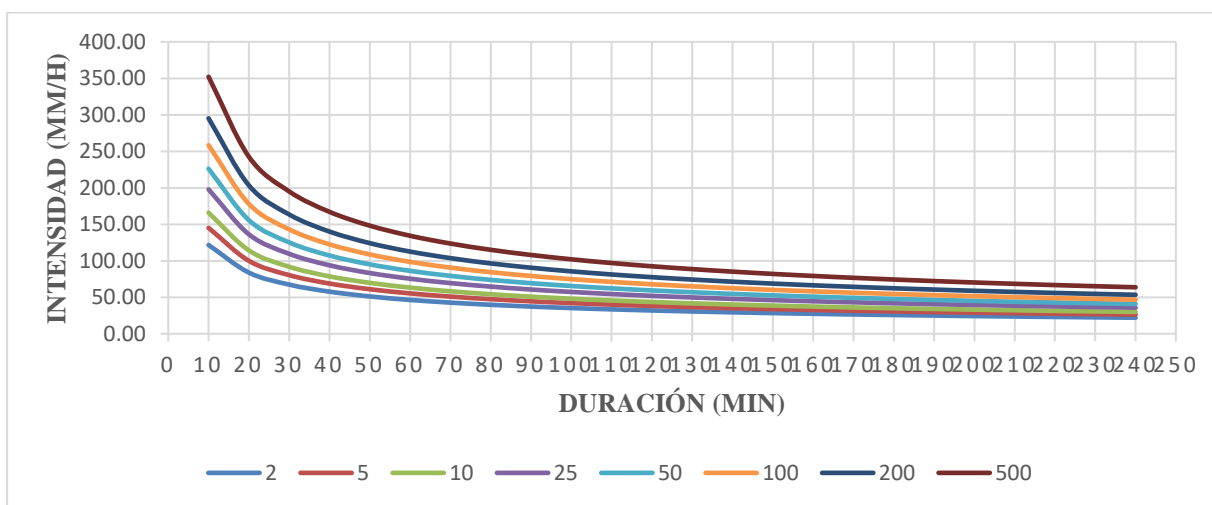


FIGURA 7. Curvas IDF

Fuente: Elaboración propia.

Hietograma

Con la finalidad de la elaboración del hietograma a partir de las curvas IDF, se consideró la metodología de bloques alternos, que considera una sinuosidad de intensidad – duración – frecuencia, el cual manifiesta la hondura de precipitación que sucede en n lapsos de tiempo consecutivo en un lapso Δt respecto a un lapso de $T_d = n\Delta t$. En virtud de su manejable desarrollo mediante la curva IDF es que se elabora de forma simple e inmediato.

Para la elaboración de estos cálculos, se utilizó la fórmula de Onda cinemática para establecer el periodo de concentración de la lluvia.

Con los valores resultantes de la columna de Precipitación Parcial Alternada y la duración es que se llevó a cabo el hietograma siguiente:

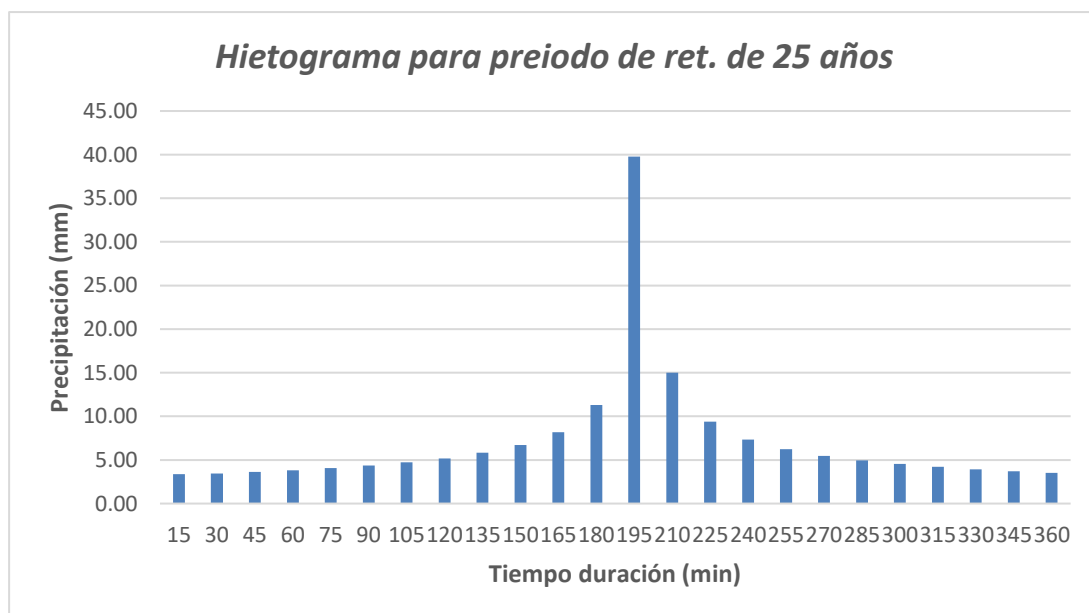


FIGURA 8. Hietograma de precipitación T= 25 años, estación Chachapoyas.
Fuente: Elaboración propia.

Se concluye, para una duración de 6 horas se consigue una intensidad de lluvia de **28.78 mm/h** y una precipitación máxima en un día de **172.65 mm**. Teniendo en cuenta que a las 3 horas con 25min se obtendrá una precipitación máxima de **130.06 mm**.

Topografía

Para el desarrollo de la escombrera es muy primordial la topografía del lugar; en este caso se obtuvo los datos planimétricos con los que se elaboró las curvas de nivel y cortes transversales del terreno, con el cual será muy esencial para realizar el cálculo de suelos y poder determinar si los volúmenes existentes están acorde al proyecto. El plano de curvas de nivel se encuentra en el gráfico del apartado de datos de RCD 4.

Con este plano topográfico permitió obtener el plano de perfil longitudinal, con el cual al trazar la rasante se podrá obtener la altura de corte y de relleno.

DISTANCIA ACUMULADA	PROGRESIVA	COTA (m.s.n.m.)	Pendiente %	Cota Rasante	(+/-)	Altura Corte (+)	Altura Relleno (-)
0.00	0+000	2216.00	17.94%	2216.00	0.00		
10.00	0+010	2217.23		2217.79	0.56	0.56	
20.00	0+020	2219.70		2219.59	-0.11		-0.11
30.00	0+030	2221.21		2221.38	0.17	0.17	
40.00	0+040	2222.80		2223.18	0.38	0.38	
50.00	0+050	2224.15		2224.97	0.82	0.82	
60.00	0+060	2224.91		2226.77	1.86	1.86	
70.00	0+070	2226.67		2228.56	1.89	1.89	
80.00	0+080	2228.71		2230.35	1.64	1.64	
90.00	0+090	2230.76		2232.15	1.39	1.39	
100.00	0+100	2234.19		2233.94	-0.25		-0.25
102.21	0+102.21	2234.34		2234.34	0.00		

TABLA 6. Obtención altura de corte y relleno para el perfil longitudinal.

Fuente: Elaboración propia.

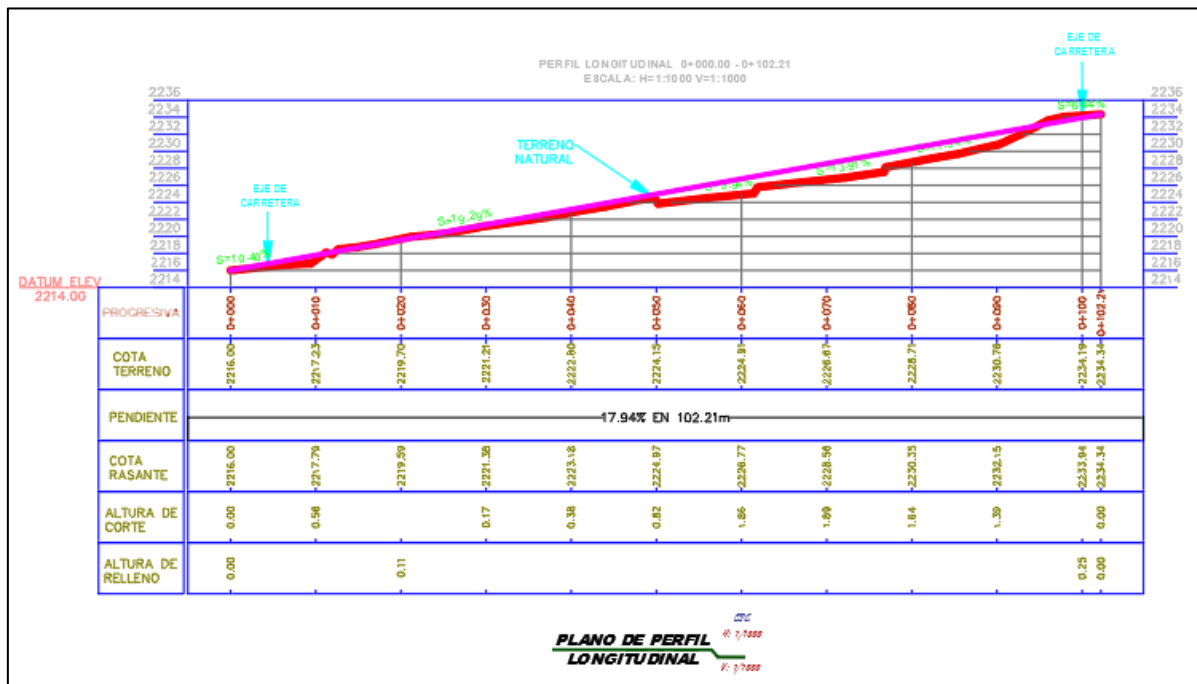


FIGURA 9. Perfil longitudinal
Fuente: Elaboración propia.

Obteniendo las alturas de corte y relleno, se procede con elaborar las secciones transversales por cada tramo para así, con ello, poder conocer el volumen de movimiento de tierras. (Figura 11).

Procesamiento y análisis de datos

En relación a la elaboración del plan para el procesamiento y análisis de los datos, se seguirán los siguientes pasos:

1. Se realizará una visita in situ al área de estudio para así obtener una visual y un análisis visual del sitio de estudio, además, se realizará un recorrido en el distrito donde se encuentre acumulados de los RCD (botaderos clandestinos) y de esta manera poder considerar la importancia de la creación del mismo.
2. Luego de ya realizar el registro en el sitio de estudio, se procede con recolectar datos de los que se obtendrá un volumen aproximado de RCD depositado en ese punto y así también sus características del mismo.

3. Una vez que se hayan recopilado la información referida, se procederá a realizar el análisis estadístico en el escritorio utilizando el software Excel. Se calcularán los volúmenes totales y se organizarán los datos de los lugares visitados. Además, se crearán gráficos estadísticos para su representación visual.
4. Seguido de ello, con los datos ya calculados, se proyectarán la cantidad de RCD producidos en una fase de tiempo concerniente a 10 años.
5. Una vez obtenida ya la proyección de RCD en un tiempo de 10 años, es que se buscará un espacio adecuado para ocupar dicho volumen. Además de ello, con aquel volumen es que se comienza con el diseño de la trinchera donde será la que ocupará aquella disposición final de dichos RCD en tal periodo referenciado por la guía para la disposición final de rellenos municipales, considerando de ahí información necesaria para la construcción, ya que en el Perú se carece de alguna guía o documento que ayude a la construcción del mismo.
6. El proceso se iniciará mediante la determinación del área y las dimensiones de la trinchera, para lo cual se llevarán a cabo los estudios de suelos necesarios, así como un levantamiento topográfico exhaustivo del terreno. Seguidamente, se procederá a elaborar los planos topográficos de diseño, arquitectura y acceso en un entorno de gabinete, los cuales mostrarán la repartición de espacios y el tránsito vehicular en el interior del terreno. Asimismo, se desarrollarán los planos respectivos del apartado eléctrico y sanitario.

Resultados

Recolección y análisis de datos

La recopilación de datos se llevó a cabo mediante la visita a diversas ubicaciones con el fin de obtener la información necesaria de botaderos de RCD en la circunscripción de Chachapoyas; así mismo, se pudo observar que en varias actividades de construcción de ese momento, se estaba generando residuos y al momento de preguntar por ello, es que recibí la respuesta de que todo era arrojado a las afueras del distrito, esto debido a que eran los mismos trabajadores, que por contrato de camiones, es que ellos tenían la última disposición de ellos; por tanto, es que la mayor cantidad de RCD encontrados era en las afueras; sin embargo, por lugares de poco tránsito en la ciudad se logra apreciar también cúmulos de desmonte, ya sea de la actividad de demolición y/o de construcción.

En cada punto ubicado de RCD, se procedió con codificar (esto para un orden y reconocimiento del mismo), con tomar una fotografía de aquel montículo informal, con su ubicación del mismo (esto a base de coordenadas UTM) esto también acompañado de su referencia.

Así mismo, en ese proceso de visita, es que se consiguió los volúmenes aproximados aplicando los distintos métodos de medición y, con ello, proceder a procesar en gabinete y de tal manera calcular u obtener un volumen aproximado ya generado; sin embargo, no se considerará el tiempo de generación, debido a que se desconoce si estuvo desde hace mucho o es reciente.

Finalmente, de los cúmulos cuantificados de RCD, se obtuvo de un aproximado de 12 puntos críticos con los cuales, al aplicar los métodos de medición basado en la forma del mismo, es que se obtuvo un aproximado de 315.34 m³. (Tabla 11)

Consecutivamente de ello, también se recopiló datos acerca de su caracterización de cada punto crítico de manera visual considerando ciertos elementos in situ que se lograron apreciar y así aproximándolos a una cantidad porcentual de cada elemento, donde se obtuvo el siguiente resultado resumido:

Resumen Caracterización		
Clasificación de los RCD	Porcentaje promedio	Representación en m ³
RESIDUOS MINERALES O INERTES		
Adobe	14%	42.57
Concreto	19%	60.97
Ladrillo y mortero	8%	25.75
Tierra de excavación	36%	114.84
Cerámicos	1%	2.89
RESIDUOS NO PELIGROSOS		
PVC	3%	9.46
Madera tratada	7%	22.34
Acero	0%	0.00
Vidrio	1%	2.37
Asfalto	0%	0.00
RESIDUOS PELIGROSOS		
Residuos sólidos	11%	34.16
TOTAL	100%	315.34

TABLA 7. Resumen de los RCD de puntos críticos del distrito de Chachapoyas.
Fuente: Elaboración propia

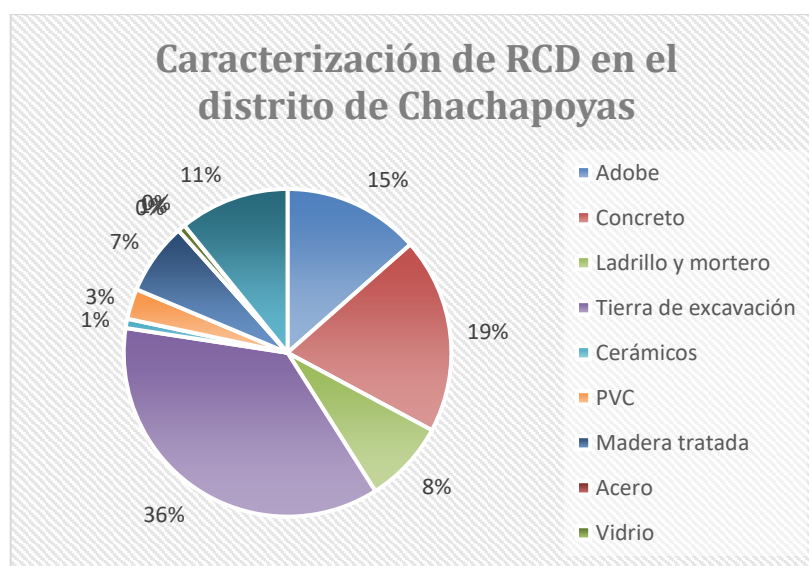


FIGURA 10. Caracterización de los RCD de puntos críticos del distrito de Chachapoyas.

Fuente: Elaboración propia.

Proyección de RCD

La resonancia de los RCD se realizó de tal manera que sea razonable el valor a obtener, por lo que se pudo realizar esto basándonos netamente con el valor del volumen obtenido de los 12 lugares críticos; sin embargo, esto no sería suficiente, ya que no se cuenta con el tiempo exacto de cuándo fue depositado en tal lugar, así que, además, nos basaremos con información del INEI, consiguiendo con ella un aproximado más exacto al volumen real; por tal, se proyectó el volumen para el diseño a un periodo de 10 años considerando los métodos más utilizados que es el aritmético y de extrapolación exponencial, ya que el método aritmético, el más simple y usado, considera una razón constante para cada unidad de tiempo y, por otro lado, también el método exponencial supone que el porcentaje de crecimiento se produce de manera continua, a diferencia del método geométrico – el cual no se utilizó en este caso-, supone que crece constante en cuanto al monto. Por consecuente, se utilizó los dos métodos ya antes mencionados.

Según [52] la cantidad promedio de miembros en una familia que reside en un hogar oscila entre 4 y 5 personas, y este dato ha sido utilizado como punto de referencia para la estimación de la demanda de viviendas. (Tabla 15 a la Tabla 18)

Finalmente, los resultados que se obtuvo para la proyección de los RCD en el distrito de Chachapoyas, a un periodo de 10 años es de 6301.43 m³, esto sin considerar aún porcentaje de esponjamiento y de cobertura, por lo que nuestro volumen proyectado abarcaría un área de 2100.48 m² para su acopio de residuos de construcción y demolición, los que se pueden apreciar en la siguiente tabla:

DATO DEL DISEÑO	VALOR	UNIDAD
Poblacion Actual	35175	hab
Tasa de crecimiento de la poblacion	0.98%	%
Densidad de la basura compactada	1100	kg/m ³
Generacion Percapita Actual	0.24	Kg./viv./dia
Factor de incremento de la generacion de residuos	1.05	%
Profundidad	3	m
DISEÑO AL AÑO 2031		
Poblacion Futura	8611	hab
Generacion Percapita futura	0.26	kg/hab/dia
Cantidad de RCD diario	2.26	Ton/dia
Cantidad de RCD anual	823.38	Ton/año
RCD compactado diaria	2.05	m ³
RCD compactado anual	748.52	m ³
RCD acumulado	6301.43	m ³
Área requerida para disp. de RCD	2100.48	m ²

TABLA 8. Resultados de proyección de RCD.

Fuente: Elaboración propia.

Estudio para ubicación del área

La evaluación para la selección de área se tomó en consideración un terreno que es parte de la Municipalidad, la cual se comprometió en ayudar con la finalización de la tesis, además, en los alrededores de la ciudad, los terrenos cuentan con propietarios y otros sirven de canteras aún hoy en día. Por tal, es que debido a la facilidad del área de estudio (que ya es saneada) es que se precisó optar por ella y realizar los estudios correspondientes para la realización de dicho trabajo.

Es por este motivo que en dicha zona de trabajo se seleccionó dos áreas en donde poder ubicar dicha infraestructura, con la que, de acuerdo a la guía de diseño [51] es que se procedió a calificar a cada una, de tal manera que se obtuvo una matriz de calificación para la elección del sitio (Cuadro 4), donde se concluyó que el área 1 obtuvo una puntuación de 344 con respecto al área 2 que obtuvo 328, de tal manera que se procedió por elegir el área con mayor puntuación (Figura 2) y considerándola como aceptable – moderada por ubicarse dentro del rango de 195 – 355 de acuerdo al cuadro de puntuación para selección de área (Cuadro 5).

Estudio hidrológico

En parte del estudio hidrológico realizado de la zona, tomé los datos brindados por SENAMHI de la estación “CHACHAPOYAS/000375/DZ02”, con ubicación 06° 12' 29.88" (Lat), 77° 52' 1.62" (Long.) y 2442 m.s.n.m. (Alt.); esta data constó de 50 precipitaciones máximas anuales de, valga la redundancia, 50 años anteriores. Con dichos datos, se procesaron de tal manera que fue considerable aplicar el método de Gumbel, seguido de ello se aplicó el método del Bloque Alterno, para así obtener las curvas IDF (Figura 3) de duración vs intensidad. Con estos datos, se procederá a acomodar los datos con respecto a la variación de tiempo (Δt), una vez reordenados de manera temporal es que se elaborará un hietograma de diseño (Figura 4), donde este nos servirá para determinar la intensidad máxima ocurra en un periodo definido, en este caso en un periodo de 6 horas y obteniendo así una intensidad máxima de 40.02 mm/h y una precipitación máxima de 130.06mm para un periodo de 25 años, estos años de acuerdo a la tabla de riesgo con el periodo utilizable de la obra. [58]

Hietograma para periodo de retorno de 25 años					
Instante (min)	Intensidad (mm/h)	Precip. Acum (mm)	Precipitación Increm. (mm)	Tiempo	Precip. Parcial Alternada (mm)
15	159.07	39.77	39.77	0-15	3.36
30	109.55	54.78	15.01	15-30	3.44
45	88.08	66.06	11.28	30-45	3.62
60	75.45	75.45	9.39	45-60	3.82
75	66.92	83.65	8.19	60-75	4.07
90	60.66	91.00	7.35	75-90	4.36
105	55.84	97.71	6.72	90-105	4.72
120	51.97	103.93	6.22	105-120	5.19
135	48.77	109.74	5.81	120-135	5.81
150	46.09	115.22	5.47	135-150	6.72
165	43.78	120.40	5.19	150-165	8.19
180	41.78	125.34	4.94	165-180	11.28
195	40.02	130.06	4.72	180-195	39.77
210	38.46	134.59	4.53	195-210	15.01
225	37.05	138.95	4.36	210-225	9.39
240	35.79	143.16	4.21	225-240	7.35
255	34.64	147.23	4.07	240-255	6.22
270	33.59	151.17	3.94	255-270	5.47
285	32.63	154.99	3.82	270-285	4.94
300	31.74	158.71	3.72	285-300	4.53
315	30.92	162.32	3.62	300-315	4.21
330	30.15	165.85	3.53	315-330	3.94
345	29.44	169.29	3.44	33-345	3.72
360	28.78	172.65	3.36	345-360	3.53

TABLA 9. Chachapoyas, precipitación en tiempo de retorno 25 años
Fuente: Elaboración propia.

Estudio de suelos

Para la realización del estudio de suelos se contó con la ayuda de un Geólogo profesional para ello, el que recomendó solo realizar 2 calicatas de 1.80 m cada una; ya que él ya había analizado aquel tipo de suelo y realmente la zona tiene suelo uniforme, esto se evidenció en la excavación de la calicata y del análisis del material que el suelo es de tipo Arena arcillosa (SC) hasta el fondo de dicha poza.

En la realización de las calicatas no se encontró napa freática en ninguna hasta la profundidad cavada.

A partir de los Límites de Atterberg, se deduce que ninguno de los valores obtenidos en el límite líquido es igual o inferior al contenido de humedad, lo que implica que no se presentarán complicaciones en términos de resistencia al corte. Ambas muestras analizadas pertenecen a suelos arcillosos de escasa plasticidad, lo cual sugiere que poseen una cohesión parcial. (Documento 8 al Documento 22).

RESUMEN ANÁLISIS DE SUELOS				
DESCRIPCIÓN	RESULTADOS			
	CALICATA 1	UND.	CALICATA 2	UND.
Clasificación del suelo analizado	SC		SC	
Contenido de humedad	14.30	%	16.70	%
Límite líquido	24.00	%	26.00	%
Índice de plástico	16.00	%	15.00	%
Índice de plasticidad	8.00	%	11.00	%
Índice de liquidez	-2.00	%	0.20	%
Índice de consistencia	1.20	%	0.80	%
Tamaño máximo	19.05	mm	19.00	mm
Corte directo	11.99	kPa	14.06	kPa
Ángulo de fricción	20.7°	°	24.1°	°
Máxima densidad seca	1.96	g/cm ³	1.79	g/cm ³
Óptimo contenido de humedad	8.30	%	9.30	%
CBR al 100%	16.90	%	16.40	%
CBR al 95%	12.90	%	12.60	%
Permeabilidad	1.82E-03	cm/seg	1.48E-03	cm/seg
Capacidad portante	1.72	kg/cm ²	1.88	kg/cm ²

CUADRO 15. Resumen análisis de suelos.

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta económica

Como toda obra de infraestructura, debe contar con un presupuesto base, ya que este viene a ser una herramienta de control el cual nos podrá dar a conocer el monto presupuestal del proyecto. En este trabajo de investigación se presentará un resumen presupuestal del proyecto de la “CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, PROVINCIA CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO AMAZONAS”, constando, en este caso con un monto final de S/. 5,316,949.37 Soles para la realización del mismo.

CLIENTE:	XXXXXX XXXXXX
PROYECTO :	CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RCD EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, PROVINCIA CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO AMAZONAS
UBICACIÓN :	CHACHAPOYAS, CHACHAPOYAS, AMAZONAS
PRESUPUESTO :	S/ 5,316,949.37

ITEN	DESCRIPCIÓN	P.PARCIAL	P.TOTAL
			S/ 3,731,585.34
01	OBRAS PROVISIONALES Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	S/ 364,943.95	
02	INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	S/ 2,398,360.14	
03	ESTRUCTURAS	S/ 254,567.09	
04	ARQUITECTURA	S/ 92,050.28	
05	INSTALACIONES SANITARIAS	S/ 20,291.05	
06	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	S/ 66,172.82	
07	MANEJO AMBIENTAL	S/ 535,200.00	

COSTO DIRECTO	S/	3,731,585.34
GASTOS GENERALES (10% CD)	S/	373,158.53
UTILIDAD (5% CD)	S/	186,579.27
SUB TOTAL	S/	4,291,323.14
IMPUESTO (IGV 18%)	S/	772,438.16
MONTO REFERENCIAL OBRA (VR)	S/	5,063,761.30
GASTOS DE SUPERVISIÓN (5% VR)	S/	253,188.07
MONTO TOTAL DEL PROYECTO	S/	5,316,949.37

FIGURA 11. Presupuesto de la infraestructura.

Fuente: Elaboración propia.

Diseño de la Disposición Final de los RCD

- **Plano de Ubicación y Localización**

El plano de ubicación nos proporcionará una ubicación precisa de nuestro proyecto, incluyendo vías y pueblos cercanos. Este plano se encuentra a una escala de 1/1000. Por otra parte, el plano de localización proporciona una visión más amplia de la ubicación de la infraestructura en afinidad con las principales vías y puntos de referencia cercanos, los cuales lograría funcionar como guía para llegar al proyecto. Este plano también se ha elaborado a una escala de 1/1000 (Anexo N° 04)

- **Plano Topográfico**

Se ha realizado un plano topográfico detallado que exhibe las características físicas más relevantes del terreno, tales como caminos, edificaciones, cercas, cuerpos de agua y variaciones de elevación. El terreno predominante se caracteriza por ser llano y con una vegetación escasa. Se han confeccionado dos planos distintos: uno perimétrico que muestra los límites del área y otro de curvas de nivel que ilustra las variaciones de altura en el territorio. Ambos planos se han elaborado a una escala de 1/1000. (Anexo N° 05)

- **Plano de Acceso**

La vista en planta del ingreso se presenta a una escala de 1/1000. (Ver Anexo 06)

Se planteó una propuesta de diseño de pavimento rígido con un CBR al 95% de 12.60% para su diseño y nuestra sección típica obtenida de vía sea rectangular incluyendo una sub base y una losa de concreto, ya que de solo se realizó para el interior de la infraestructura, ya que para el acceso externo ya cuenta con vía de afirmado hacia la disposición final de RCD.

DETALLE DE PAVIMENTO

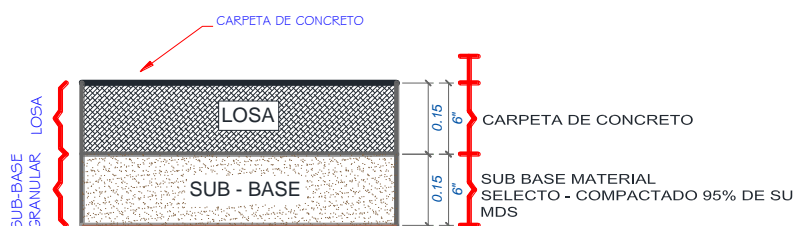


FIGURA 12. Detalle pavimento del acceso interior.
Fuente: Elaboración propia.

- **Plano de distribución y circulación vehicular**

Se ha elaborado el plano de reparto en el interior de la infraestructura de disposición final, en el cual se han ubicado de tal manera:

- ✓ Portón de ingreso de vehículos
- ✓ Una zona de pesaje.
- ✓ Una oficina y puesto de control y vigilancia.
- ✓ Área administrativa.

En cuanto al diseño del plano de circulación, se ha desarrollado de la siguiente manera:

- ✓ Se ha diseñado una vía de acceso para los vehículos, identificada por una línea interlineada de color rojo. Asimismo, se ha creado una ruta de circulación de sentido contrario, mediante la cual cada vehículo se dirige hacia un patio específico para facilitar la descarga, posteriormente retrocede para verter los residuos de construcción y demolición (RCD). Por último, se ha trazado una ruta de salida para los vehículos. (Anexo N°06)

- **Plano arquitectónico de la Disposición Final de RCD**

Debido a ser un trabajo constante de realización con la Municipalidad Provincial de Chachapoyas es que se considerará en este terreno la optimización del área a ubicar ciertas estructuras; donde es que se consideró reducida el área administrativa, esto por cuestión de espacio. Por otra parte, se considera una posible alternativa para dicha área. Sin embargo, en contraste, se colocarán las demás estructuras dentro del área, como una caseta en la entrada con el fin de tener un mayor control sobre los vehículos que acceden, así tal como una puerta para el acceso del personal que trabaja en la escombrera, la cual estará integrada en el portón de entrada.

En cuanto a la zona de vertido se hubiese propuesto por una zona de segregación; sin embargo, esto no es posible, porque la mayor cantidad de residuo es parte de tierras de excavaciones o desmontes; por lo que, se consideró que se clasifique una vez vertidos en la disposición final.

Con respecto al tipo de residuos que lleguen a la zona, estos no podrán separarse óptimamente de residuos peligrosos, debido a que estos materiales se transportan junto con los residuos no peligrosos o minerales y no se realiza un control exhaustivo en el sitio de la obra, donde todos los materiales se acumulan de manera conjunta, no es factible redirigirlos a otra ubicación. Por consiguiente, se propone el desarrollo de una infraestructura para RCD que cumpla todos los requisitos normativos en términos de su estructura. (Anexo N°03)

- **Plano de la geomembrana**

Respecto a la situación de la geomembrana es que se consiguió proponer lo siguiente:

1. La geomembrana, por sus propiedades, no es un material biodegradable por lo que resulta altamente resistente a los ataques químicos y, por lo tanto, resultaría óptima su implementación tanto en la trinchera de disposición final de RCD, debido a la percolación de los lixiviados por las lluvias, como en la poza de lixiviados.
2. Conociendo todo ello es que se procede a calcular la cantidad en m^2 de geomembrana a utilizar, tanto en la trinchera como en la poza de lixiviados, consiguiendo así una cantidad de $3598.18 m^2$ de geomembrana de HDPE lisa de 2mm de grosor para ser ubicada en la trinchera; así como también $81.32 m^2$ para la poza de lixiviados.
(Anexo N° 07)

- **Plano de drenaje y cálculo de producción de lixiviados**

En cuanto al drenaje para lixiviados se logró lo siguiente:

1. Para lo que corresponde a la distribución de los mismos es que se optó por el método de espina de pescado ya que se descartó el que se pueda habilitar la base del relleno con pendientes de diseño en sentido longitudinal y transversal. Por tanto, es que al elegir dicho método se considerará para cada tramo longitudinal se diseñará con 2% de pendiente.
2. Con base en los datos recopilados de la precipitación media anual brindada por el SENAMHI se procede a calcular un caudal medio del lixiviado para así, con ello, poder calcular el volumen de almacenaje del lixiviado, donde se obtuvo una capacidad de $38.64 m^3$.

3. Una vez obtenido este valor del volumen es que se procede con la selección de la sección, pero para ello, antes se selecciona de acuerdo al tipo de trinchera a usar; en este caso se utilizó Tipo Manual de sección trapezoidal. (Anexo N°12)

- **Plano de cerco perimétrico**

En cuanto a la propuesta del cerco perimétrico se consiguió resolver lo siguiente:

4. Un portón metálico con malla galvanizada de 2x2x12cm cada paño, además de perfiles en L de 1"x1"x3/16" y dos columnas de concreto de 0.25 x0.15m y una rejilla adosada a batiente con tubo F° G° 2"
5. En cuanto al cercado perimetral, se sugiere construir zapatas de 1.00 m x1.00 m a una distancia de 2.97 m. (Anexo N° 10).
6. Se propuso, para una mayor seguridad, un cerco de alambre con columnas de concreto, donde por la parte interior del terreno estará rodeado de plantaciones de árboles reforestados. (Anexo N° 10 y Anexo N°03)

- **Plano sanitario**

Según el plan sanitario, se plantea la siguiente propuesta:

1. Dado que en nuestra área de escombrera no existe acceso a servicios básicos de saneamiento, se propone implementar un sistema de desagüe constituido por un tanque séptico de 3 m³ y luego a un pozo de percolación. Con el fin de garantizar una eliminación adecuada de los residuos generados, se establecerán las coordinaciones necesarias con EMUSAP. Dicho organismo se encargará de la evacuación de los residuos sólidos utilizando camiones adecuados, siempre y cuando se encuentren disponibles. (Anexo N°18, lámina 2)
2. En tanto al abasto de agua potable, en el caso de contar con una tubería principal existente, será necesario completar los trámites correspondientes para obtener el servicio, donde irá a un sistema de cisterna y luego se bombeará a un tanque elevado de 1 m³ de capacidad y luego habilitar una red de conducción de agua de PVC de ¾" y de ½" de grosor para dotar al área administrativa. (Anexo N°18)

- **Plano eléctrico**

En relación al apartado eléctrico destinado a la infraestructura, se plantea la subsecuente propuesta:

1. Asegurar la presencia de iluminación en todo el camino hacia la zona de vertido de RCD, con la intención de ofrecer una óptima visibilidad a los vehículos que arriben durante la noche para desechar los desechos. Asimismo, se requiere contar con iluminación en el interior de la zona de vertido, incluyendo la caseta, la zona de pesaje, las áreas administrativas y el patio de máquinas. (Ver Anexo 17).
2. Los siguientes elementos serán incluidos en el diagrama unifilar de distribución:

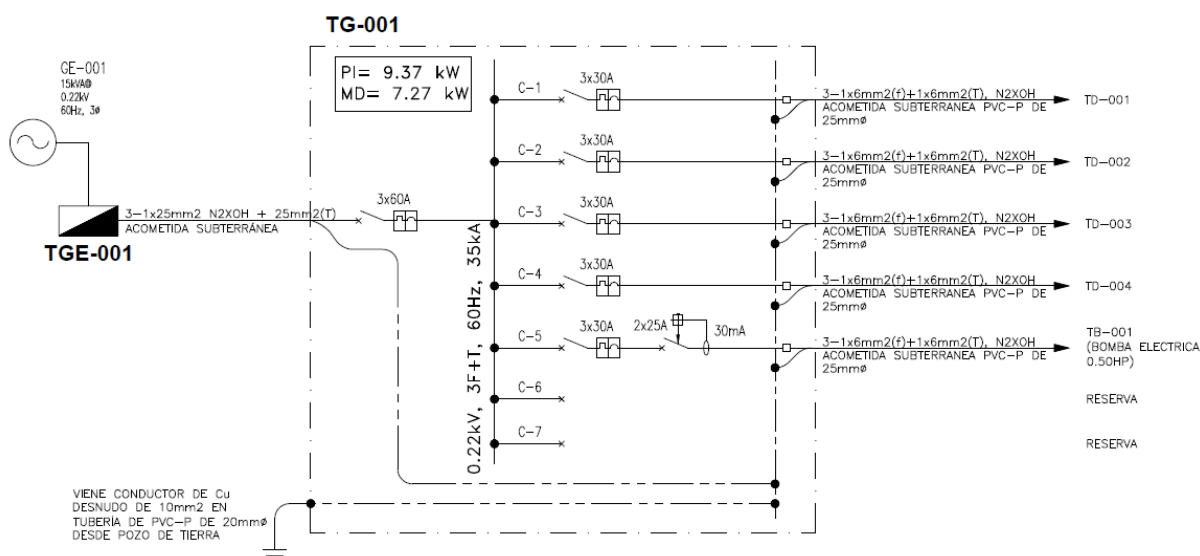


FIGURA 13. Diagrama unifilar de distribución en la disposición final de residuos de construcción y demolición.

Fuente: Elaboración propia.

- **Plano de drenaje pluvial**

En cuanto al drenaje pluvial, este resulta de mucha importancia para su construcción, ya que en la zona del proyecto muestra lluvias considerables en etapas de invierno y, para eludir que la escorrentía superficial aborde la zona de colocación final de RCD, es que se dispuso la implementación de un sistema de evacuación en la zona operativa; además, se construirá un canal trapezoidal identificado con su recorrido y tipo de sección en los planos (Ver Anexo 11)

Estudio de Impacto Ambiental

El modelo a emplear en este trabajo de investigación, para la obtención de información que nos facilite evaluar el impacto ambiental, y con posterioridad presentar una propuesta para mitigar y se dé una producción más limpia es el desarrollo de la Matriz de Leopold la que se planteó categorizándola por diferentes tipos de impactos donde se presentaron en la etapa de planificación, construcción y mitigación; estos se verán evaluados referente a los factores necesarios que se presentan antes, durante y después de la construcción o realización de la obra. En este caso se tuvo como relevancia aspectos importantes como la afección física y económica, ya que estos resultaron significativos tanto negativa como positivamente, respectivamente.

Finalmente, arrojando, luego del análisis, un resultado positivo de 377; con el que se puede considerar que no existe impacto considerable para la realización de esta infraestructura. (Ver Tabla 26).

Discusión

Luego de realizar los análisis con los datos obtenidos para la tesis correspondientes al cálculo de la capacidad en un determinado tiempo (10 años) y además de ello, su caracterización; donde se obtuvo que la mayor parte de lo que conforman dichos residuos lo conforman las tierras de excavaciones con un mayor porcentaje de representación (36%) provenientes de la acción de construir y demoler de la urbe; lamentablemente, el circunscrito no presenta alguna información base para contrastar aquel dato, ni en este caso la Municipalidad cuenta con ello ni con algún plan referente a este punto. Sin embargo, se consideró un informe del Plan de mejora [13] donde se recopilan datos acerca de los botaderos y, en ello, el departamento de Amazonas presenta una cantidad de 66,535 m³ superando con ello a 12 departamentos del Perú, por consiguiente, es que los resultados obtenidos de los distintos puntos del distrito representan el 0.5% del total del departamento.

Así mismo, Ayala Rodríguez Nadia, (2015) [59] en su informe de tesis plantea el disminuir la cantidad de RCD depositados en la metrópoli lo cual genera impactos socio ambientales, en este caso también es el caso de que el 50% de los puntos verificados están ubicados por las calles mismas del distrito y, por ende, se plantea un modelo de planta de recepción de ello, controlando así el incremento de su generación debido, también al crecimiento de viviendas.

Finalmente, como todo DS emitido por el estado, este obliga a cada Municipalidad y Gobierno Regional a contar o a proyectar un plan para considerar implementar el lugar donde se albergarán los residuos sólidos y, por otro lado, los materiales excedentes de construcción y demolición; es por esto que la Municipalidad de Puno es que creó un informe [60] donde se explican las mismas circunstancias del presente estudio que es la expansión del distrito que, por tal, es que se comienza por la construcción, demolición o remodelación de ciertas casas y, de tal manera, generar una gran cantidad de desechos y el aumento de puntos de botaderos, por los que, se pretende planificar y gestionar aquellos para de tal manera evitar su disposición en espacios públicos y generar enfermedades, problemas de transitabilidad y/o hasta accidentes. Para esto se buscó un lugar accesible dónde colocar los materiales resultantes y excedentes de la actividad de construcción.

Conclusiones

Las conclusiones presentadas en este informe referentes a los productos conseguidos de la evaluación, caracterización y proyección referente a los RCD de la circunscripción de Chachapoyas, de igual manera, la propuesta presentada para infraestructura son los siguientes:

El diagnóstico fue esencialmente parte inicial de este proyecto, ya que previamente se consideró como carácter de importancia para la implementación en el distrito; luego de ello se identificaron las zonas o puntos en donde, irregularmente y de manera informal, es que realizaban el acopio de dichos residuos contándose así un aproximado de dieciséis (16) lugares; sin embargo, solo se consideraron doce (12) puntos representativos, debido a su fácil accesibilidad y con ello poder recopilar datos para su procesamiento estadístico.

Con la recolección de datos, nos favorecía en el sentido de conocer de qué manera y de cuáles son los componentes característicos (clasificación) de dichos residuos, donde en mayoría se obtuvo las tierras de excavación, por ende, es que en el diseño se optó por considerar un porcentaje (%) para lo que respecta al esponjamiento del material a depositar.

En cuanto a la cuantificación de estos datos, consideré que eran un poco ambiguo el hecho de solo considerar lo recolectado que nos arrojó 315.34 m³ con lo que no se podría considerar como fuente para el cálculo, eso, además, que existían otros botaderos que estaban en acantilados donde eran de acceso muy difícil y no se contaron ello; por lo tanto, es que se consideró una producción per cápita por vivienda, ya que esto se obtuvo considerando la proyección poblacional y, como dato adicional, es que el INEI considera que en un promedio

en una vivienda habitan de 4 a 5 habitantes de tal modo que se consideró como que habitan 5 por vivienda y se generó la cantidad de viviendas proyectadas y con ello usando la producción per cápita y otros factores es que se obtuvo un volumen a producir en un tiempo de 10 años.

Además, debido a que es una zona lluviosa, es que se consideró un estudio hidrológico proyectado para unos 25 años, debido a la condición del proyecto, con lo que se obtuvo la intensidad máxima y la precipitación máxima durante un lapso definido de durabilidad de lluvia, con lo que nos sirvió para basarnos y considerar un drenaje de lixiviados en apariencia de espina de pescado, esto de acuerdo a las condiciones de la infraestructura.

En cuanto a la elección del sector donde se realizará la infraestructura, se consideró la que la Municipalidad tiene como terreno propio, ya que en los alrededores del distrito es que se encuentra con propietario dichas zonas y son, mayormente, de cultivo; por tal se trabajó de tal manera, ya que, además, la municipalidad nos facilitó ciertas partes en cuanto a la realización de dicho trabajo de investigación.

Una vez considerado esta área, que se ubica en el sector llamado Bocanegra, es que se procedió a considerar las alternativas de en qué sitio sería apto para la realización de la infraestructura. Una vez elegido se concluyó, en el cálculo por considerar el diseño, no por la forma, sino por el área ocupada para la optimización del espacio con lo que se pueden apreciar en los planos adjuntados.

Luego de ello se procedió por la realización del estudio de suelos con los que sirvió como base para parte del desarrollo de este trabajo de investigación, ya que con este se logró identificar la no existencia de susceptibilidad del terreno con respecto a deslizamientos; esto se obtuvo como resultado mediante cuadros de valoraciones. Así mismo, este estudio nos brindó características del suelo para lo que respecta a las estructuras complementarias y las importantes (en su diseño) como de la trinchera y de la poza de lixiviados, esto referente a su talud.

En cuanto respecta al área mencionada, la trinchera cuenta con un área de 2415.55 m² con la que se trabajó de tal manera, porque el espacio no bastaba para colocar una trinchera rectangular de dimensiones de 70m x 40m. En cuanto al acceso, solo se consideró un acceso dentro del área a ocupar, ya que, para llegar al lugar, ya se cuenta con un acceso de un camino afirmado. Por otro lado, en cuanto a los ambientes a ubicar y por motivo de optimización, es

que se consideró reducir a pocos ambientes e importantes la zona administrativa que puede ser observada en los planos adjuntos a este informe; además, se consideró, en el área de infraestructura una caseta y un mecanismo de pesaje al ingresar los vehículos. Por último, también se consideró habilitar servicios sanitarios y eléctricos para el funcionamiento dichos sectores donde será de requerimiento. El control en esta infraestructura nos va a poder brindar información necesaria y relevante para cuando, además, se brinden licencias de construcción, de demolición o de remodelación. Creando, de tal manera, una cultura de manejo responsable.

Para el análisis de Impacto Ambiental nos permitió evaluar que el resultado positivo de 377 no genera ningún impacto significativo en la ejecución y operacionalización de la obra; sin embargo, no estaría de más que se recomienden o se consideren implementar ciertas tecnologías que minimicen el impacto en ciertas acciones a realizar en varias de las fases del proyecto, para que de esta manera también sean portadores de las buenas prácticas y los constructores y consorciados que ejecuten en la ciudad sigan el ejemplo.

Por otro lado, al realizar el análisis del presupuesto que se necesitaría para la realización de la obra, es que se consideró que la cantidad de S/. 5,316,949.37 Soles, resulta bastante considerable para volver realidad dicho proyecto; además, considerar que este está a suma alzada y los precios pueden cambiar para en un futuro.

Finalmente, se concluyó, con este trabajo de investigación que la propuesta de dicha infraestructura es viable y realizable para dicho distrito, ya que mejorarían ciertos aspectos ya descritos en la problemática. Además, resultaría de beneficio para una creciente población futura no cuente con problemas de salud o de habitabilidad en dicha ciudad, con lo que podría, en un futuro convertirse del agrado de los residentes como también de los visitantes.

Recomendaciones

Es preciso considerar que la Municipalidad de Chachapoyas deberá realizar una nueva data, un poco más completa de los muchos más lugares que día a día se van originando, con la finalidad de precisar y de procesar los datos estadísticos respecto a este problema que genera la impropia distribución de los RCD frente a la contaminación que ocasiona y la salud de la población.

Para ello, también dicha entidad tendrá la obligación que, a la par, vaya creando un plan de manipulación y diligencia respectiva de dichos residuos, con el propósito de mejorar la calidad de vida, esto debido a que, por las zonas apartadas del casco de la ciudad, es que habitan pobladores de bajos recursos y, por ende, no les es factible que por aquellas zonas se acopie estos residuos y con lo que, seguido de ello, se generen enfermedades por la vulnerabilidad de los mismos.

Además, se recomienda que el transporte que recoge estos residuos tenga un plan de manejo y un sitio que acapare todo manejado por algún organismo ambiental o aquella entidad de terceros que esté debidamente capacitada para el manejo de los mismos.

Ante esta obligación, el plan de manejo permitirá que, a efecto de las nuevas construcciones y remodelaciones, la entidad tenga control, no tanto de solo otorgar licencias, sino de que se gestionen dichos residuos con la intención de mejorar el aspecto del distrito, de evitarse muchas enfermedades y accidentes que puedan ocasionar de manera fortuita a personas que transiten o que residan cerca a aquellos botaderos informales.

Se recomienda seguir dichos pasos descritos en este informe de investigación para la realización del proyecto, ya que es de carácter obligatorio del estado que cada Municipalidad y/o Gobierno Regional tenga en su plan la realización de un proyecto como este; además, se recomienda que este proyecto sea respaldado por alguna ordenanza municipal con la intención de ser cumplido y obtener resultados a mediano plazo, con una proyección a mejora.

Además, a ello, es que se brindó un presupuesto, el cual se encuentra a suma alzada y puede, en un futuro de si se quiere realizar, ser sincerado en cuanto a costos y metrados, por si se decide la no implementación de algún ambiente o agregar más partidas.

Así mismo, es recomendable este trabajo para cuando se plante alguna investigación respecto a la gestión o de cómo desarrollar una buena condición de vida de los habitantes como del paisajismo de dicha circunscripción, también, el presente trabajo servirá de base para que las respectivas entidades implementen y sigan al pie la Ley que obliga a que cada municipio y/o región cuente con una infraestructura de colocación final de RCD.

Finalmente, se plantearía tomar como recomendación, considerar este trabajo como base para reciclar distintos tipos de materiales con fines de reutilización, previo estudio, para mejoramiento de caminos, para edificar lugares alternativos para personas que viven en las calles, considerarlos en mejora de algún proyecto, etc.

Referencias bibliográficas

- [1] Naciones Unidas, «PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCION DE LAS NACIONES UNIDAS,» 09 05 1992. [En línea]. Available: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/protocolo-kyoto-convencion-marco-las-naciones-unidas-cambio-climatico>. [Último acceso: 02 10 2019].
- [2] Organización de las Naciones Unidas, «Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente,» 15 03 2016. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news/item/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>. [Último acceso: 15 05 2021].
- [3] Organización de las Naciones Unidas, «Día Internacional del Aire Limpio: la contaminación provoca unos 7 millones de muertes prematuras cada año,» 7 09 2020. [En línea]. Available: <https://news.un.org/es/story/2020/09/1480062>. [Último acceso: 11 04 2021].
- [4] ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS, «La contaminación en América Latina: bajar la temperatura o aumentar las muertes,» 19 04 2018. [En línea]. Available: <https://news.un.org/es/story/2018/04/1431602>. [Último acceso: 02 10 2019].
- [5] L. Redes, «Leonardo el Arte de gestionar residuos,» 06 04 2018. [En línea]. Available: <https://www.leonardo-gr.com/es/blog/problemas-medioambientales-derivados-de-una-mala-gesti-n-de-residuos>. [Último acceso: 10 05 2019].
- [6] PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN URBANA - Unión Europea-América Latina y el Caribe, *Reciclado Residuos de la Construcción y Demolición para producir*, Lima, 2017.
- [7] N. Quaranta, M. Caligaris y H. y. u. M. López, Artists, *USO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION*. [Art]. Universidad del Norte , 2009.
- [8] CAPECO, «Capeco: el sector construcción alcanzó su mejor desempeño en cinco años,» 04 02 2019. [En línea]. Available: <http://semanaeconomica.com/article/sectores-y-empresas/conectividad/328785-capeco-el-sector-construccion-alcanzo-su-mejor-desempeno-en-cinco-anos/>. [Último acceso: 10 10 2019].
- [9] CAPECO, «Sector Construcción se contrajo 42% el primer semestre, revela IEC de CAPECO,» 14 09 2020. [En línea]. Available: <https://www.capeco.org/blog/sector-construccion-se-contrajo-42-el-primer-semestre-revela-iec-de-capeco>. [Último acceso: 11 04 2021].
- [10] CAPECO, «IEC de CAPECO: Sector Construcción con síntomas de recuperación. Disminuye caída mensual,» 23 12 2020. [En línea]. Available:

<https://www.capeco.org/blog/iec-de-capeco-sector-construccion-con-sintomas-de-recuperacion-disminuye-caida-mensual>. [Último acceso: 11 04 2021].

- [11] CAPECO, «La construcción crecería 16.6% y completaría un semestre al alza,» 23 03 2021. [En línea]. Available: <https://www.capeco.org/blog/la-construccion-creceria-166-y-completaria-un-semestre-al-alza>. [Último acceso: 11 04 2021].
- [12] GESTION, «Residuos sólidos de construcción y demolición ahora se considerarán pasivos ambientales,» 24 01 2020. [En línea]. Available: <https://gestion.pe/economia/residuos-solidos-de-construccion-y-demolicion-ahora-se-consideraran-pasivos-ambientales-noticia/>. [Último acceso: 12 04 2021].
- [13] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, PLAN DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTIÓN Y MODERNIZACIÓN MUNICIPAL - PI 2014, Lima, 2014.
- [14] Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, MOVIMIENTO TURÍSTICO EN AMAZONAS, Lima, 2018.
- [15] C. P. CASTAÑO CASTAÑO, Artist, *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESCOMBRERA DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN OBRAS CIVILES DEL ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ*. [Art]. UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN .
- [16] N. A. Ayala Rodríguez, Artist, *PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA*. [Art]. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, 2015.
- [17] M. J. López López, Artist, *Estrategias sostenibles para el aprovechamiento de RCD (residuos de construcción y demolición) en los proyectos de las pymes constructoras de Montería..* [Art]. Universidad Santo Tomás, 2020.
- [18] R. N. Durán Sánchez y M. C. Garzón Arboleda, Artists, *Identificación de alternativas para la gestión, manejo y aprovechamiento de los residuos de la construcción y la demolición generados en los procesos urbanísticos y obras de infraestructura en el Municipio de Rionegro, Antioquia*. [Art]. Corporación Universitaria Lasallista, 2016.
- [19] P. V. Castro Cortez, Artist, *Diseño de la escombrera municipal San Vicente de Lacas, en el sector Cerro Negro, parroquia Maldonado, cantón Riobamba*. [Art]. Universidad Central del Ecuador, 2020.

- [20] J. I. Flores Albornoz, Artist, *Propuesta de una metodología para la disposición final sostenible de los residuos de construcción y demolición generados en el distrito de Huaraz*, 2016. [Art]. Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2016.
- [21] M. d. Puno, «PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DEPOSITADOS EN ESPACIOS PÚBLICOS Y DE OBRAS MENORES DE LA PROVIDENCIA DE PUNO-2018,» Puno, 2017.
- [22] Y. L. Trujillo Ariaza, Artist, *REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN DEMOLICIÓN DE CONSTRUCCIONES PARA REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE OBRAS CIVILES EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO*. [Art]. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, 2019.
- [23] P. Astete Ochoa, Artist, *PROPUESTA DE PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DEPOSITADOS EN ESPACIOS PÚBLICOS Y OBRAS MENORES GENERADAS EN EL DISTRITO DE ATE*. [Art]. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2019.
- [24] J. J. Bezzolo Sokolich y G. F. D'Angelo Ramos, Artists, *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CIUDAD DE CHICLAYO: MANEJO DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN PRODUCIDOS EN LA CIUDAD DE CHICLAYO; SU TRATAMIENTO, RECICLAJE Y ELIMINACIÓN A TRAVÉS DE UNA ESCOMBREIRA*. [Art]. Universidad Nacional de Piura, 2020.
- [25] J. Flores Condori, Artist, *GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO*. [Art]. Universidad Politécnica de Catalunya , 2020.
- [26] MINAGRI, «El Clima en el Perú,» [En línea]. Available: <http://minagri.gob.pe/portal/datero/53-sector-agrario/el-clima#>. [Último acceso: 02 11 2019].
- [27] Escuela Mayor de Gestión Municipal , «Plan de Desarrollo Económico Local de la Provincia de Chachapoyas,» Chachapoyas, 2016.
- [28] LEY GENERAL DEL AMBIENTE, *LEY N° 28611*, Lima: Congreso de la republica, 2005.
- [29] Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, *Ley N 27314*, Lima: Congreso de la República, 2016.
- [30] Ley Orgánica de Municipalidades, *N° 27972*, LIMA: Diario El Peruano, 2003.

- [31] Ley del Sistema Nacional de Evaluación y fiscalización ambiental, *LEY N° 30011*, LIMA: EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA, 2013.
- [32] Ley marco del sistema nacional de gestión ambiental, *LEY N° 28245*, Lima: EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA, 2004.
- [33] REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, *PAVIMENTOS URBANOS-NORMA CE.010*, Lima: Industrial Gráfica Apolo S.A.C, 2010.
- [34] Reglamento Nacional de Edificaciones., *Norma E.050-Suelos y Cimentaciones*, Lima: Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018.
- [35] Reglamento Nacional de Edificaciones., *Norma OS.070-Redes de aguas residuales*, Lima: El peruano, 2006.
- [36] NORMA TECNICA DE EDIFICACIONES, *Norma OS.090-PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES*, LIMA: El peruano, 2006.
- [37] Reglamento Nacional de edificaciones, *NORMA E.060-CONCRETO ARMADO*, LIMA: DIGIGRAF CORP. SA, 2009.
- [38] MINAM, Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado, Lima, 2008.
- [39] R. Toro, «Sistema de Gestión Medio Ambiental (ISO 14001:2015),» 2015.
- [40] Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición D.S N° 019-2016-VIVIENDA, Lima, 2016.
- [41] MINAM, Decreto Legislativo N° 1278, Lima, 2017.
- [42] Junta de Andalucía , Criterios Técnicos para el control de cárcavas, diseño de muros de retención y revegetación de paisajes agrarios, Sevilla, 2011.
- [43] J. C. y. M. L. Y. Cheng, «A BIM-based system for demolition and renovation waste estimation and planning,» 2013. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.01.001>. [Último acceso: 5 octubre 2021].
- [44] C. -. C. d. e. y. e. d. o. p. G. d. España, «Catálogo de residuos de construcción y demolición,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.cedexmateriales.es/catalogo-de-residuos/35/residuos-de-construccion-y-demolicion/>. [Último acceso: octubre 6 7].

- [45] M. B. Valenzuela Victoriá, Artist, *PROPUESTA INICIAL DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE*. [Art]. Universidad Politécnica de Catalunya, 2018.
- [46] «Agencia de Residuos de Cataluña (ARC) - Tipo de residuo,» 2021. [En línea]. Available: http://residus.gencat.cat/es/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/. [Último acceso: 2021 octubre 6].
- [47] NORMA TÉCNICA , *NTP 400.012*, Lima: Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales, 2001.
- [48] APLICACIONES TECNICAS PROCESOS PRODUCTIVOS, «ATPP,» 2010. [En línea]. Available: <https://www.atpplleal.com/userfiles/files/densidad-y-peso-especifico.pdf>. [Último acceso: 06 05 2019].
- [49] NORMA TECNICA PERUANA, *NTP 339.127*, LIMA, 1999.
- [50] Instituto Nacional de Vías, «RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO,» pp. 1-3, 2007.
- [51] M. d. Ambiente, «Guía de: Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de rellenos sanitarios mecanizados,» San Isidro, Lima, 2008, pp. 30-36.
- [52] INEI, «Población y Vivienda,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>. [Último acceso: 30 09 2019].
- [53] M. d. Ambiente, «Guía de: Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de rellenos sanitarios mecanizados,» San Isidro, Lima, 2008, p. 40.
- [54] D. 019-2016-VIVIENDA, «Decreto Supremo que modifica el reglamento para la Gestión y Manejo de los residuos de las actividades de la construcción y demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA,» Lima, 2016.
- [55] J. S. Díaz, «Deslizamiento y estabilidad de taludes en zonas tropicales,» Bucaramanga, Colombia , 1998, pp. 368 - 372.
- [56] M. Ramírez, A. Ghanem y H. Lárez, «ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA PREDICCIÓN DE INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN PARA EL DISEÑO ADECUADO DE ESTRUCTURAS HIDRAULICAS,» Cumaná, Venezuela, 2006.
- [57] M. d. T. y. Comunicaciones, «Hidrología, Hidráulica y Drenaje,» Lima, p. 24.

- [58] M. d. T. y. C. (MTC), Artist, *MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE*. [Art]. 2008.
- [59] N. Ayala Rodriguez, «PROPUESTA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA,» Guadalajara, 2015.
- [60] M. d. Puno, «PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DEPOSITADOS EN ESPACIOS PÚBLICOS Y DE OBRAS MENORES DE LA PROVIDENCIA DE PUNO,» Puno, 2017.
- [61] Banco Mundial, «Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes,» 20 09 2018. [En línea]. Available: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>. [Último acceso: 21 05 2019].
- [62] C. Fuentes, J. Carpio, J. Prado y P. Sánchez, *Gestión de residuos sólidos municipales*, LIMA: Editorial Cordillera S.A.C. , 2008.

ANEXOS**ANEXO N° 01: DOCUMENTOS****DOCUMENTO 1. Constancia de la no existencia del proyecto propuesto****CONSTANCIA**

EL GERENTE DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS, QUE SUSCRIBE;

Por el presente documento se deja constancia la aceptación a la tesis denominada "PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESCOMBRERA DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN OBRAS CIVILES" del señor ACOSTA AGUILAR FABIAN ENMANUEL identificado con DNI N° 70390528, estudiante de Ingeniería CIVIL AMBIENTAL de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, toda vez que no se cuenta con Escombreras para la disposición de residuos sólidos generados en las obras civiles en la Provincia de Chachapoyas y por la importancia que representa tener un buen manejo de los residuos de construcción y demolición a través de una escombrera que cumpla con las especificaciones de la normativa vigente.

Se expide la presente constancia a petición de las interesadas, para los fines que estime pertinente.

San Juan de la Frontera de los Chachapoyas, 29 de octubre del 2019.

Atentamente;


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE CHACHAPOYAS
Eguer Mas Mas
Eguer Mas Mas
GERENTE

DOCUMENTO 2. Autorización para acceder a la información y consentimiento dado por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas.



EL GERENTE DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHACHAPOYAS, QUE SUSCRIBE;

AUTORIZA:

Al señor ACOSTA AGUILAR FABIAN ENMANUEL identificado con DNI N° 70390528, estudiante de Ingeniería CIVIL AMBIENTAL de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, realizar la tesis "PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA ESCOMBRERA DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN OBRAS CIVILES" en la Provincia de Chachapoyas, para la cual se le autoriza a pedir apoyo e información concerniente a la tesis, a los Órganos y Unidades Orgánicas de la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, toda vez que el desarrollo de la misma redundará en beneficio de la comunidad de Chachapoyas. Se expide la presente a petición de las interesadas, para los fines que estime pertinente.

San Juan de la Frontera de los Chachapoyas, 29 de octubre del 2019.

Atentamente;


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE CHACHAPOYAS

Eguer Mas Mas
GERENTE

DOCUMENTO 3. Solicitud de pedido actualizado de licencias de construcción conferidas por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2021.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
CHACHAPOYAS
ATENCIÓN AL CIUDADANO Y
GESTIÓN DOCUMENTARIA

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

03 JUN 2021

Reg. N°: 2114475
Folios: 01
Hora: 12:21 Firma:

SOLICITO AUTORIZACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

Señor:
VICTOR RAUL CULQUI
Alcalde de la Municipalidad Provincial de Chachapoyas
CHACHAPOYAS. -



Yo, FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR, identificado con DNI N° 70390528, con residencia en el domicilio en la Calle Manuel Seoane N° 1290 – Lambayeque; ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, el suscrito se encuentra por culminar la carrera de Ingeniería Civil Ambienta en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – USAT de Chiclayo; y, teniendo que realizar el desarrollo de mi Tesis para la obtención de mi título profesional, cuyo tema es acerca de la implementación de una escombrera en la ciudad de Chachapoyas; motivo por el cual acudo a su Despacho para solicitarle, mediante Ley de Transparencia, que autorice la recopilación de información acerca del conteo detallado de las autorizaciones brindadas por la entidad con respecto a las Licencias de construcción de los años 2019 y 2020.

Por lo Expuesto:

A usted señor alcalde, agradeceré acceder a mi petición por ser de interés educativo el enfocar a mi ciudad natal como parte de una investigación.

Chachapoyas, 03 de junio del 2021



 FABIAN E. ACOSTA AGUILAR
 DNI: 70390528
 982183726

DOCUMENTO 4. Solicitud al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI para obtención de datos e información hidrométrica

SOLICITO DATOS E INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA

GERENCIA GENERAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA -
SENAMHI
LIMA. -

Yo, FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR, identificado con DNI N° 70390528, con residencia en el domicilio en la Calle Manuel Seoane N° 1290 – Lambayeque, con número telefónico 982183726 y correo fabianacosta0423@gmail.com; ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, el suscrito se encuentra por culminar la carrera de Ingeniería Civil Ambiental en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo – USAT de Chiclayo; y, teniendo que realizar el desarrollo de mi Tesis para la obtención del grado de título profesional, cuyo tema es acerca de la implementación de una escombrera en la ciudad de Chachapoyas.

Ante usted me presento y expongo; por motivo del desarrollo de mi tesis, es por el cual solicito datos e información con respecto a un periodo 20 años o mínimo 15 años de la estación meteorológica CHACHAPOYAS (Lat: 6°12'29.88", Long: 77°52'1.62"; Alt: 2442 msnm) y de la estación JAZAN (Lat: 5°56'41.44", Long: 77°58'32.5"; Alt: 1354 msnm).

Solicitando lo siguiente:

ESTACIÓN	PARAMETROS	ESCALA	PERIODOS
CHACHAPOYAS	Precipitación, dirección y velocidad del viento y nubosidad, caudales promedios y precipitación	Mensual	Periodo de 20 años
JAZAN	Precipitación, dirección y velocidad del viento y nubosidad, caudales promedios y precipitación	Mensual	Periodo de 20 años

Por lo Expuesto:

A usted, agradecer a usted atender lo solicitado por ser de interés educativo y académico para la realización de una investigación.

DOCUMENTO 5. Declaración Jurada expedida al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

DECLARACIÓN JURADA

Yo, FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR, identificado con DNI N° 70390528, con domicilio en la Calle Manuel Seoane N°1290 en el distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

DECLARO BAJO JURAMENTO, que la información hidrometeorológica proporcionada por SENAMHI será de uso netamente exclusivo para el desarrollo de mi tesis que lleva por título "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2021" de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.

Chachapoyas, 09 de junio del 2021



FABIAN E. ACOSTA AGUILAR
DNI: 70390528

DOCUMENTO 6. Carta de Compromiso expedida al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

CARTA DE COMPROMISO

Yo, FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR, identificado con DNI N° 70390528, alumno de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental, me comprometo a cumplir con lo siguiente:

Entregar un (01) ejemplar de mi trabajo de Tesis a la Biblioteca del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, esto al término y debida sustentación del mismo.

Chachapoyas, 09 de junio del 2021



FABIAN E. ACOSTA AGUILAR
DNI: 70390528

DOCUMENTO 7. Carta de presentación brindada de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo para la obtención de información del SENAMHI.



Chiclayo, 08 de junio de 2021

CARTA N° 120-2021-USAT-FICA

Señor
 Ing. José Percy Barrón López
 Gerente General
 SENAMHI- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
 Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos cordiales a nombre de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo y desearle éxitos en su gestión al frente de su representada.

Asimismo, por este medio presentarle al estudiante ACOSTA AGUILAR FABIAN ENMANUEL identificado con DNI N° 70390528 y código universitario 141AD51117 de la ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL, quien se encuentra desarrollando su tesis denominada: *PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2021*.


Por este motivo, solicitamos a usted pueda otorgarle las facilidades, permisos y apoyo pertinentes en acceder a la información necesaria, para la continuidad de su trabajo de investigación; tomando en cuenta las medidas de seguridad y aislamiento social decretado por el gobierno, frente a la propagación del COVID 19.

Agradeciendo de antemano su atención a la presente, me despido expresando mi especial consideración y estima.

Atentamente,


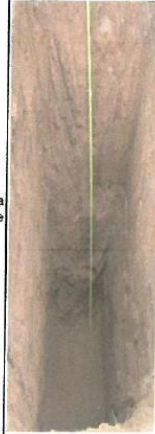
Dr. Ing. Maximiliano Arroyo Ulloa
 Decano de la Facultad de Ingeniería
 USAT

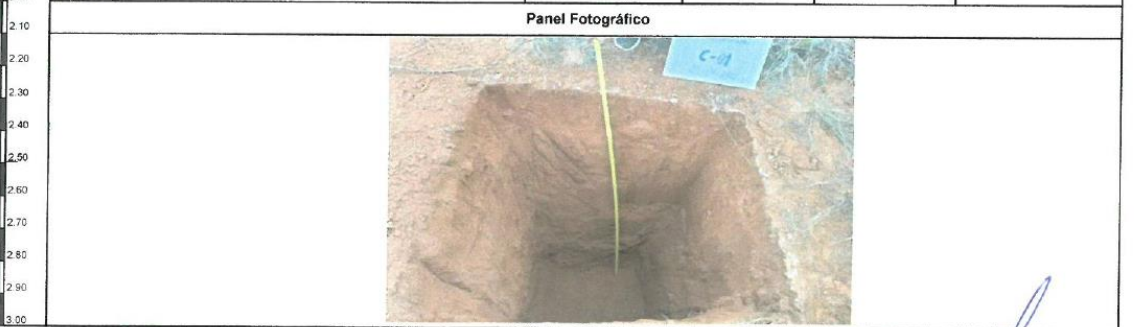
DOCUMENTO 8. Estudio de Suelos – Registro estratigráfico (calicata 01)

	INFORME	Código	GTT-FO-01-22
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)	Versión	01
		Fecha	10-01-2022
		Página	1 de 1

Proyecto	: "PROPUESTO DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.	Informe N°:	GTT-LEM-001-2022
Propietario	: Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR.	Muestreado por :	M.T.CH.
Código del Proyecto	: ---	Ensayado por :	Luis Santillan S.
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO DE CHACHAPOYAS	Fecha de Muestreo:	23/04/2022
Material	: Terreno natural	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	2.0 m
Sondaje / Calicata	: C-01	Norte:	---
N° de Muestras	: 01	Este:	---
Progresiva	: ---	Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES						
PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	IMAGEN	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
					SUCS	AASHTO

0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00		Arena arcillosa con grava y arenas medianos y finos, de baja plasticidad de color rojo, en condición parcialmente húmeda de consistencia semicompacta.		M-1	SC	A-2-6 (0)
--	--	--	--	-----	----	-----------




GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
 TEC. MECÁNICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
 Esp. Geología y Geotecnia
 CIP: 57226

DOCUMENTO 9. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicata 01)

	FORMATO	Código	GTT-FO-01	
	ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		Versión	01
			Fecha	10-01-2022
			Página	1 de 1

Tesis	PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022	Registro N°:	GTT-LEM-2022-01
Solicitante	Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR	Muestreado por:	M.T.CH
Código del Proyecto		Ensayado por:	Luis Santillan S
Ubicación de Proyecto	DISTRITO DE CHACHAPOYAS	Fecha de Ensayo:	4/05/2022
Material	Terreno natural	Turno:	Diurno
Código de Muestra		Profundidad:	0.00 - 2.00 m
Sondaje / Calicata	C-01	Norte:	---
N° de Muestra	M-1	Este:	---
Progresiva	---	Cota:	---

CONTENIDO DE HUMEDAD - ASTM D2216 (MTC E - 108)																																																	
Tara N°	H-2	TABLE 1 Minimum Requirements for Mass of Test Specimen, and Balance Readability																																															
Peso de tara	151	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">SI Unit Sieve Size</th> <th rowspan="2">Alternative Sieve Size</th> <th colspan="2">Method A</th> <th colspan="2">Method B</th> </tr> <tr> <th>Specimen Mass</th> <th>Balance Readability (g)</th> <th>Specimen Mass (g)</th> <th>Balance Readability (g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75.0 mm</td> <td>3 in</td> <td>5 kg</td> <td>10</td> <td>50 kg</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>37.5 mm</td> <td>1 1/2 in.</td> <td>1 kg</td> <td>10</td> <td>10 kg</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>19.0 mm</td> <td>3/4 in.</td> <td>250 g</td> <td>1</td> <td>2.5 kg</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9.5 mm</td> <td>3/8 in.</td> <td>50 g</td> <td>0.1</td> <td>500 g</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>4.75 mm</td> <td>No. 4</td> <td>20 g</td> <td>0.1</td> <td>100 g</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>2.00 mm</td> <td>No. 10</td> <td>20 g</td> <td>0.1</td> <td>20 g</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>		SI Unit Sieve Size	Alternative Sieve Size	Method A		Method B		Specimen Mass	Balance Readability (g)	Specimen Mass (g)	Balance Readability (g)	75.0 mm	3 in	5 kg	10	50 kg	10	37.5 mm	1 1/2 in.	1 kg	10	10 kg	10	19.0 mm	3/4 in.	250 g	1	2.5 kg	1	9.5 mm	3/8 in.	50 g	0.1	500 g	0.1	4.75 mm	No. 4	20 g	0.1	100 g	0.1	2.00 mm	No. 10	20 g	0.1	20 g	0.01
SI Unit Sieve Size	Alternative Sieve Size	Method A				Method B																																											
		Specimen Mass	Balance Readability (g)	Specimen Mass (g)	Balance Readability (g)																																												
75.0 mm	3 in	5 kg	10	50 kg	10																																												
37.5 mm	1 1/2 in.	1 kg	10	10 kg	10																																												
19.0 mm	3/4 in.	250 g	1	2.5 kg	1																																												
9.5 mm	3/8 in.	50 g	0.1	500 g	0.1																																												
4.75 mm	No. 4	20 g	0.1	100 g	0.1																																												
2.00 mm	No. 10	20 g	0.1	20 g	0.01																																												
Tara + m húmeda	1241.5																																																
Tara + m seca	1085.1																																																
Tamaño máx. de partículas	---																																																
Método de Ensayo	"B"																																																
Método de secado	Horno a 110 +/-5°C																																																

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D6913 (MTC E - 107)

¿Tamizado compuesto?		Procedimiento de obtención de muestra:		TABLE 2 Minimum Mass Requirement for Specimen
NO		"Secada al horno a 110 +/-5°C"		
Peso Inicial Seco : 680.0		Peso de fracción < N°4 0.0		
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PESO RETENIDO (g)	
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.000			
3/8"	9.500	2.3		
N° 4	4.750	6.8		

MÉTODO DE TAMIZADO: Manual Inorgánico

LÍMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318 (MTC E - 110,111)

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
Método de ensayo: <input checked="" type="checkbox"/> Multipunto <input type="checkbox"/> Unipunto				Método de secado: <input checked="" type="checkbox"/> Horno <input type="checkbox"/> Ambiente		
DESCRIPCION	1	2	3	DESCRIPCION	1	2
Nro. de Recipiente	11	6	19	Nro. de Recipiente	8	21
Peso de Recipiente	21.58	21.08	21.74	Peso de Recipiente	20.81	21.68
Peso Recipiente + Suelo Húmedo	38.65	37.85	38.12	Peso Recipiente + Suelo Húmedo	24.64	24.99
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	35.25	34.26	34.42	Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	24.15	24.57
N° De Golpes	30	22	15	Cantidad mínima requerida 6g	¡No Cumple!	¡No Cumple!

Método de preparación: Horno Ambiente

Método de secado: Horno Ambiente

Temperatura: 110 +/-5°C

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 6000g x 0.1g	GTT-132	30/07/2020	CDR-A18-329
Balanza digital Ohaus 15000g x 1g	GTT-138	30/07/2020	CDR-A18-330
Balanza digital Sartorius 2500g x 0.01g	GTT-139	30/07/2021	CDR-A18-342
Horno digital Termocup 198L 0° a 300°C	GTT-098	24/01/2018	CDR-A18-343


GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
 TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
 Esp. Geología y Geotecnia
 CIP: 57226

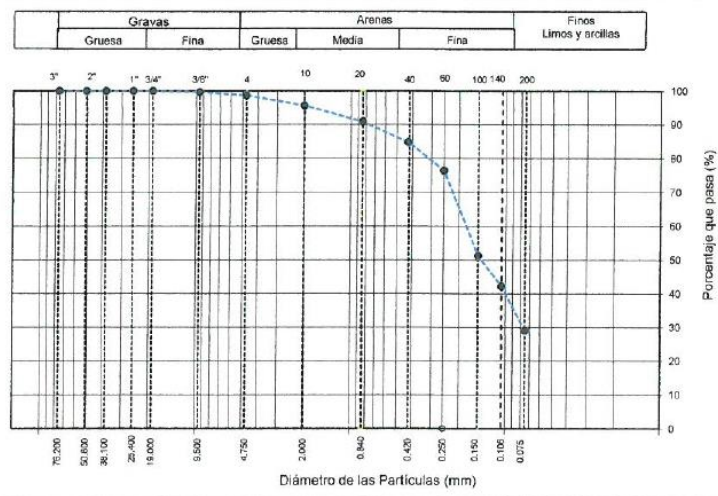
DOCUMENTO 10. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicata 01)

	FORMATO	Código	GTT-FO-01
	ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	10-01-2022
		Página	1 de 1

Proyecto : "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022" **Registro N°:** GTT-LEM-2022-01
Propietario : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR **Muestreado por :** M. T. CH
Código del Proyecto : --- **Ensayado por :** Luis Santillan S.
Ubicación de Proyecto : DISTRITO DE CHACHAPOYAS **Fecha de Ensayo:** 4/05/2022
Material : Terreno natural **Turno:** Diurno

Código de Muestra : --- **Profundidad:** 0.00 - 2.00 m
Sondaje / Calicata : C-01 **Norte:** ---
N° de Muestra : M-1 **Este:** ---
Progresiva : --- **Cota:** ---

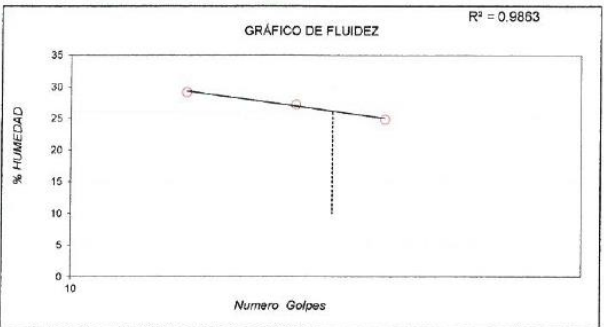
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC.
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	99.7	
N° 4	4.750	98.7	
N° 10	2.000	95.7	
N° 20	0.840	90.9	
N° 40	0.425	84.8	
N° 60	0.250	76.4	
N° 100	0.150	51.2	
N° 140	0.106	42.2	
N° 200	0.075	29.1	



CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.7
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	SC, Arena arcillosa con mediana a baja plasticidad, color rojo claro en condición ligeramente húmeda.
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Sin presencia de materiales extraños ajenos al suelo

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	"Secada al horno a 110 +/- 5°C"
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITE LÍQUIDO	26
LÍMITE PLÁSTICO	15
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	11
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	0.8
ÍNDICE DE LIQUEZ (IL)	0.2
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	SC
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-2-B (0)
NOMBRE DEL GRUPO	Arena arcillosa

CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	1.3
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	69.6
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	29.1

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
 TEC. MECÁNICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.
ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
 Esp. Geología y Geotecnia
 CIP: 57226

DOCUMENTO 11. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones consolidadas drenadas (calicata 01)



GEOTEST
E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR **MUESTRA** : Suelo alterado
IDENTIFICACION : Calicata 1 / M-1
TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022 **Prof. (m)**: 0,00 - 2,00
PROCEDENCIA : DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS. **CANTIDAD** : 5.0 kg
REFERENCIA : REC N°01-2022-LBS-GEOTEST. **PRESENTACIÓN** : Saco de Polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : Mayo.2022 **FECHA DE ENSAYO** : Mayo.2022

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
Clasificación SUCS	(NTP 339.134-1999)	SC	Límite Líquido, %	(NTP 339.129-1999) 26,0
Clasificación AASHTO	(NTP 339.135-1999)	A-2-6(0)	Límite Plástico, %	(NTP 339.129-1999) 15,0
Tamaño Máximo, mm	(NTP 400.012-2001)	19,0	Mat < Tamiz N° 200 (0.074mm), %	(NTP 339.132-1999) 29,1
Consistencia	(NTP 339.150-2001)	emicompact	Cementación	(NTP 339.150-2001)
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(50 kPa)	(100 kPa)	(200 kPa)
Diámetro	(cm)	6.01	6.01	6.01
Área	(cm ²)	36.12	36.12	36.12
Altura Inicial	(cm)	2.02	2.02	2.02
Altura Final	(cm)	2.020	2.020	2.02
Volumen Inicial	(cm ³)	72.96	72.96	72.96
Volumen Final	(cm ³)	72.96	72.96	72.96
Relación Diámetro / Altura		2.98	2.98	2.98
Condición de la Estructura del Suelo		Remoldeado	Remoldeado	Remoldeado
Peso Húmedo Inicial	(g)	139.20	139.20	139.20
Peso Húmedo Final	(g)	139.74	140.00	139.44
Peso Seco	(g)	135.17	134.92	134.96
Humedad Inicial	(%) (NTP 339.127 - 1998)	3.0	3.2	3.1
Humedad Final	(%) (NTP 339.127 - 1998)	3.4	3.8	3.3
Densidad Húmeda Inicial	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.908	1.908	1.908
Densidad Húmeda Final	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.915	1.919	1.911
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.853	1.849	1.850
Densidad Seca Final	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.852	1.849	1.850
Condiciones Ambientales del Ensayo				
Temperatura Ambiente (°C)		23.7	Humedad Relativa (%)	65.2
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO				
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital			
N° Serie	200676	Modelo	STZJY-6	
Factor del Anillo de Corte	Celda tipo "S"	Peso del Anillo Tallador (g)	0.00	

Nota: - Muestra alterada, muestreada e identificada por el Laboratorio de Suelos
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

(1/1)
wvh/Geotest
N°001

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

Jr. Ortiz Arrieta N°.1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 12. Estudio de Suelos – Ensayo de corte directo del suelo en condiciones consolidadas drenadas (calicata 01)



GEOTEST
E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR **MUESTRA** : Suelo alterado
IDENTIFICACIÓN : Calicata 1 / M-1
TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022. **Prof. (m):** 0,00 - 2,00
PROCEDENCIA : DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS. **CANTIDAD** : 5.0 kg
REFERENCIA : REC N°01-2022-LBS-GEOTEST. **PRESENTACIÓN** : Saco de Polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : Mayo.2022 **FECHA DE ENSAYO** : Mayo.2022

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz Horiz. (mm)	ESFUERZO NORMAL (50 kPa)				ESFUERZO NORMAL (100 kPa)				ESFUERZO NORMAL (200 kPa)			
	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial	Fuerza (kN)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kN)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial Fuerza	Fuerza (kN)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.000	0.00	0.000	0.0	0.000	0.00	0.000	0.0	0.000	0.00
1.00	0.000	25.4	0.025	7.03	0.000	35.4	0.035	9.80	0.000	45.8	0.046	12.68
2.00	0.000	45.2	0.045	12.51	0.000	56.4	0.056	15.61	0.000	85.6	0.096	26.47
3.00	0.000	70.4	0.070	19.49	0.000	80.4	0.080	22.26	0.000	122.7	0.123	33.97
4.00	0.000	88.4	0.088	24.47	0.000	115.4	0.115	31.95	0.000	160.7	0.161	44.49
5.00	0.000	98.4	0.098	27.24	0.000	125.4	0.125	34.72	0.000	215.4	0.215	59.63
6.00	0.000	105.6	0.106	29.24	0.000	142.4	0.142	39.42	0.000	258.7	0.259	71.62
7.00	0.000	112.8	0.113	31.23	0.000	160.4	0.160	44.41	0.000	292.4	0.292	80.95
8.00	0.000	118.9	0.119	32.92	0.000	180.4	0.180	49.94	0.000	315.4	0.315	87.32
9.00	0.000	123.4	0.123	34.16	0.000	205.4	0.205	56.87	0.000	336.4	0.336	93.13
10.00	0.000	125.8	0.126	34.83	0.000	210.4	0.210	58.25	0.000	352.4	0.352	97.56
11.00	0.000	127.4	0.127	35.27	0.000	215.4	0.215	59.63	0.000	365.2	0.365	101.11
12.00	0.000	127.0	0.127	35.16	0.000	217.0	0.217	60.08	0.000	368.1	0.368	101.91
13.00	0.000				0.000	218.0	0.218	60.35	0.000	371.2	0.371	102.77
14.00	0.000				0.000	217.0	0.217	60.08	0.000	371.0	0.371	102.71
15.00	0.000				0.000				0.000			
16.00	0.000				0.000				0.000			
17.00	0.000				0.000				0.000			
18.00	0.000				0.000				0.000			
19.00	0.000				0.000				0.000			
20.00												
Velocidad de Deformación**	1.000 mm/min				1.000 mm/min				1.000 mm/min			

*Ensayo realizado despues de la consolidación primaria.

Nota: - Muestra alterada, muestreada e identificada por el Laboratorio de Suelos
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

GEOTEST E.I.R.L.

(2/1)
wvh/Geotest
N°001

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

Jr. Ortiz Arrieta N°.1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 13. Estudio de Suelos – Ensayo normalizado para corte directo del suelo bajo condiciones consolidadas (calicata 01)

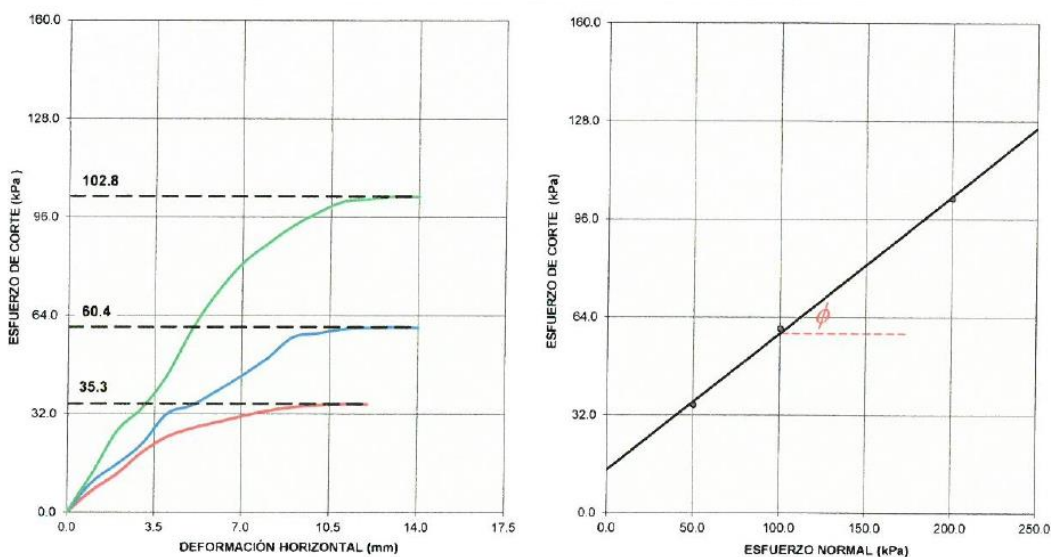


GEOTEST
E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR **MUESTRA** : Suelo alterado
IDENTIFICACION : Calicata 1 / M-1
TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022. **Prof. (m):** 0,00 - 2,00
PROCEDENCIA : DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS. **CANTIDAD** : 5.0 kg
REFERENCIA : REC N°01-2022-LBS-GEOTEST. **PRESENTACION** : Saco de Polietileno
FECHA DE RECEPCION : Mayo.2022 **FECHA DE ENSAYO** : Mayo.2022

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS



RESULTADOS DE ENSAYO			
COHESIÓN (kPa)	14.06	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	24.1°

Nota: - Muestra alterada, muestreada e identificada por el Laboratorio de Suelos
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

(4/1)
wvh/Geotest
N°001

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

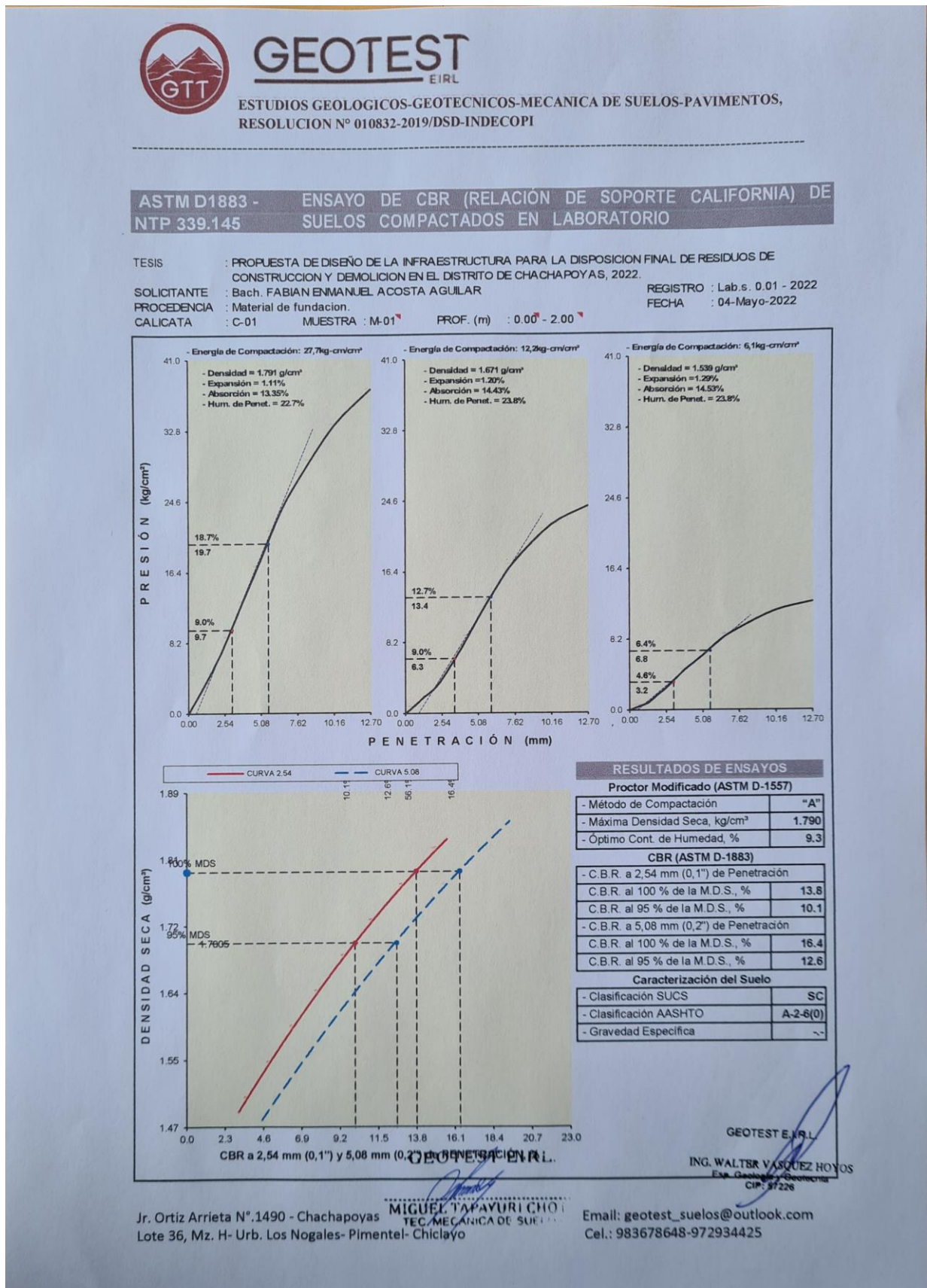
GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

Jr. Ortiz Arrieta N°.1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 14. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicata 01)



DOCUMENTO 15. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicata 01)



GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

**ASTM D1883 - ENSAYO DE CBR (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA) DE
NTP 339.145 SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO**

TEJES : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.
SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR REGISTRO : Lab.s. 0.02 - 2022
PROCEDENCIA : Material de fundacion. FECHA : 04-Mayo-2022
CALICATA : C-02 MUESTRA : M-01 PROF. (m) : 0.00^m - 1.80^m

MOLDE N°	10		11		12	
CAPAS N°	5		5		5	
N° DE GOLPES POR CAPA	57		25		12	
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	SIN EMBEBER	EMBEBIDO	SIN EMBEBER	EMBEBIDO	SIN EMBEBER	EMBEBIDO
PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO, g	9557.0	9887.0	9140.0	9501.0	8795.0	9188.0
PESO DEL MOLDE, g	5063.0	5063.0	4914.0	4914.0	4924.0	4924.0
PESO DEL SUELO HÚMEDO, g	4494.0	4824.0	4226.0	4587.0	3871.0	4264.0
VOLUMEN DEL ESPECIMEN, cm ³	2117.0	2131.5	2126.0	2142.4	2126.0	2147.3
DENSIDAD HUMEDA, g/cm ³	2.123	2.263	1.988	2.141	1.821	1.986
DENSIDAD SECA	1.960	1.946	1.836	1.821	1.681	1.665
TARA N°	42		43		44	
TARA + SUELO HÚMEDO	218.3		222.5		298.0	
TARA + SUELO SECO	204.6		208.4		278.2	
PESO DEL AGUA	13.7		14.1		19.8	
PESO DE LA TARA	38.8		38.8		38.8	
PESO DEL SUELO SECO	165.8		169.6		239.4	
% DE HUMEDAD	8.26		8.32		8.27	
% PROMEDIO DE HUMEDAD	8.3	16.30	8.3	17.60	8.3	19.3

FECHA	HORA	TIEMPO DÍAS	DIAL pulg	EXPANSIÓN		DIAL pulg	EXPANSIÓN		DIAL pulg	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
10/05/2022	12:00 a. m.	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
11/05/2022	12:00 a. m.	1	0.025	0.64	0.36	0.034	0.86	0.48	0.046	1.17	0.66
12/05/2022	12:00 a. m.	2	0.032	0.81	0.46	0.041	1.04	0.58	0.056	1.42	0.80
13/05/2022	12:00 a. m.	3	0.043	1.09	0.61	0.048	1.22	0.69	0.064	1.63	0.92
14/05/2022	12:00 a. m.	4	0.048	1.22	0.69	0.054	1.37	0.77	0.070	1.78	1.00

MOLDE N°	10		11		12	
Peso suelo húmedo. + plato + molde, g	13555.0		12986.0		12402.0	
Peso del plato + molde, g	8731.0		8399.0		8138.0	
Peso suelo húmedo embebido, g	4824.0		4587.0		4264.0	
Peso suelo húm. sin embeber, g	4494.0		4226.0		3871.0	
Peso del agua absorbida, g	330.0		361.0		393.0	
Peso del suelo seco, g	4149.6		3902.1		3574.3	
Absorción de agua, %	7.95		9.25		11.00	

PENETRACIÓN		PRESIÓN PATRÓN kg/cm ²	MOLDE 10			MOLDE 11			MOLDE 12		
mm	pulg		DIAL	CARGA kg	PRESIÓN kg/cm ²	DIAL	CARGA kg	PRESIÓN kg/cm ²	DIAL	CARGA kg	PRESIÓN kg/cm ²
0.000	0.000		0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00
0.635	0.025		30.2	30.2	1.48	20.6	20.6	1.01	14.8	14.8	0.72
1.270	0.050		58.0	58.0	2.84	47.2	47.2	2.31	27.9	27.9	1.37
1.905	0.075		96.3	96.3	4.71	75.7	75.7	3.71	49.7	49.7	2.43
2.540	0.100	70.3	157.0	157.0	7.69	115.2	115.2	5.64	79.0	79.0	3.87
3.810	0.150		269.3	269.3	13.18	174.4	174.4	8.54	98.8	98.8	4.84
5.080	0.200	105.5	393.9	393.9	19.28	217.9	217.9	10.67	118.1	118.1	5.78
6.350	0.250		452.3	452.3	22.14	316.2	316.2	15.48	154.1	154.1	7.54
7.620	0.300		526.0	526.0	25.75	410.8	410.8	20.11	203.5	203.5	9.96
10.160	0.400		646.5	646.5	31.65	495.8	495.8	24.27	265.5	265.5	13.00
12.700	0.500		766.7	766.7	37.53	550.1	550.1	28.93	306.2	306.2	14.98

OBSERVACIONES: ENSAYO DE PENETRACIÓN EFECTUADO CON PRENSA DIGITAL MUESTRA PROPORCIONADA E IDENTIFICADA POR EL SOLICITANTE

CAPACIDAD CELDA DE CARGA TIPO "S": 5 Toneladas

ÁREA DEL PISTÓN DE PENETRACIÓN: 19,35cm²

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS


Jr. Ortiz Arrieta N°.1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57426

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 16. Estudio de Suelos – Ensayo de compactación modificada (calicata 01)



GEOTEST
EIRL

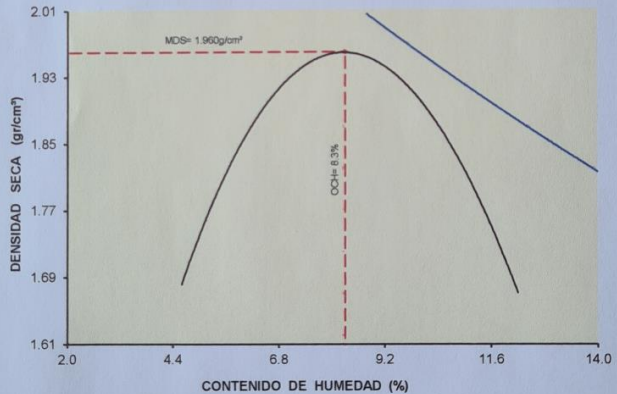
ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

**ASTM D1557 - NTP ENSAYO DE COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO
339.141 USANDO ENERGÍA MODIFICADA (2,700 kg-cm/m³)**

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.
 SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR REGISTRO : Lab.s. 0.02 - 2022
 PROCEDENCIA : Material de fundacion. FECHA : 04-Mayo-2022
 CALICATA : C-02 MUESTRA : M-01 PROF. (m) : 0.00 - 1.80

01 - Peso Suelo Humedo + Molde, g	3768.0	3975.0	3930.0	3804.0
02 - Peso del Molde, g	1974.0	1974.0	1974.0	1974.0
03 - Peso Suelo Humedo, g	1794.0	2001.0	1956.0	1830.0
04 - Volumen del Molde, cm³	943.0	943.0	943.0	943.0
05 - Densidad Suelo Humedo, g/cm³	1.902	2.122	2.074	1.941
06 - Tarro N°	183	182	195	170
07 - Peso suelo humedo + tarro, g	245.1	232.2	230.5	229.9
08 - Peso suelo seco + tarro, g	234.4	217.3	212.6	209.8
09 - Peso del agua, g	10.7	14.9	17.9	20.1
10 - Peso del tarro, g	38.8	38.8	38.8	38.9
11 - Peso suelo seco, g	195.6	178.5	173.8	171.0
12 - Contenido de Humedad, %	5.47	8.32	10.27	11.73
13 - Promedio de Humedad, %	5.5	8.3	10.3	11.7
14 - Densidad del Suelo Seco, g/cm³	1.803	1.959	1.880	1.738
15 - Cantidad de agua añadida, cm³	0	120	270	390

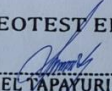
Gs : 2.434



RESULTADOS DE ENSAYO	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.960 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.3%


OBSERVACIONES : MUESTRA IDENTIFICADA POR EL LABORATORIO DE SUELOS.

GEOTEST EIRL.



MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST EIRL.



ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 5726

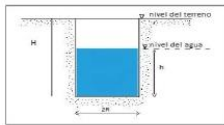
Jr. Ortiz Arrieta N°. 1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 17. Estudio de Suelos – Ensayo de permeabilidad (calicata 01)

	FORMATO	Código	GTT-FO-01
	ENSAYOS PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	10-01-2022
		Página	1 de 1

Tesis	: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022	Registro N°:	GTT-LEM-2022-01
Solicitante	: Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR	Muestreado por :	M.T.CH
Código del Proyecto	: ---	Ensayado por :	Luis Santillan S.
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO DE CHACHAPOYAS	Fecha de Ensayo:	04/05/2022
Material	: Terreno natural	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad:	0.00 - 0.55 m
Sondaje / Calicata	: C-01	Norte:	---
N° de Muestra	: M-1	Este:	---
Progresiva	: ---	Cota:	---

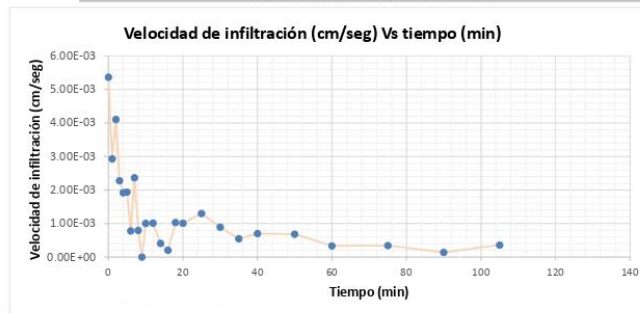


H: 55.00 cm
h: 41.00 cm
R: 22.00 cm

$$f = \frac{R}{2(t_2 - t_1)} \ln \frac{2h_1 + R}{2h_2 + R}$$

Tiempo (min)	Altura de columna de agua (cm)	R/(2(2t1))	(2h1+R)/(2h2+R)	f (cm/min)	f (mm/hr)	f (cm/seg)
0	41.00	-	-	-	-	-
1	39.50	11.00	1.04	4.10E-01	2.46E+02	6.83E-03
2	38.70	11.00	1.02	2.25E-01	1.35E+02	3.75E-03
3	37.60	11.00	1.03	3.17E-01	1.90E+02	5.29E-03
4	37.00	11.00	1.02	1.77E-01	1.06E+02	2.95E-03
5	36.50	11.00	1.01	1.50E-01	8.98E+01	2.49E-03
6	36.00	11.00	1.01	1.52E-01	9.10E+01	2.53E-03
7	35.80	11.00	1.01	6.13E-02	3.68E+01	1.02E-03
8	35.20	11.00	1.02	1.86E-01	1.12E+02	3.10E-03
9	35.00	11.00	1.01	6.27E-02	3.76E+01	1.04E-03
10	35.00	11.00	1.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	34.50	5.50	1.01	7.91E-02	4.75E+01	1.32E-03
14	34.00	5.50	1.01	8.03E-02	4.82E+01	1.34E-03
16	33.80	5.50	1.01	3.24E-02	1.95E+01	5.41E-04
18	33.70	5.50	1.00	1.63E-02	9.78E+00	2.72E-04
20	33.20	5.50	1.02	8.22E-02	4.93E+01	1.37E-03
25	32.00	2.20	1.04	8.10E-02	4.86E+01	1.35E-03
30	30.50	2.20	1.05	1.06E-01	6.34E+01	1.76E-03
35	29.50	2.20	1.03	7.33E-02	4.40E+01	1.22E-03
40	28.90	2.20	1.02	4.52E-02	2.71E+01	7.53E-04
50	27.40	1.10	1.05	5.86E-02	3.52E+01	9.77E-04
60	26.00	1.10	1.05	5.77E-02	3.46E+01	9.62E-04
75	25.00	0.73	1.04	2.88E-02	1.73E+01	4.79E-04
90	24.00	0.73	1.04	2.99E-02	1.80E+01	4.99E-04
Infiltración asumida				1.09E-01	6.55E+01	1.82E-03

Grafico de velocidad de infiltración



(4/1)
wvh/Geotest
N°001


GEOTEST E.I.R.L.
Miguel Tapayuri Chota
MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECÁNICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.
Ing. Walter Vasquez Hoyos
ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Exp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

Jr. Ortiz Arrieta N° 1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo


Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 18. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicata 02)

	INFORME	Código	GTT-FO-01-22
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)	Versión	01
		Fecha	05-04-2021
		Página	1 de 1

Proyecto	: "PROPUESTO DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.	Informe N°:	GTT-LEM-002-2022
Propietario	: Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR.	Muestreado por	: M.T.CH.
Código del Proyecto	: ---	Ensayado por	: Luis Santillan S.
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO DE CHACHAPOYAS	Fecha de Muestreo:	23/04/2022
Material	: Terreno natural	Turno:	Diuino
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.8 m
Sondaje / Calicata	: C-02	Norte:	---
N° de Muestras	: 01	Este:	---
Progresiva	: ---	Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES						
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	IMAGEN	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
					SUCS	AASHTO


0.10		Arena arcillosa con arenas medianos y finos, de baja plasticidad, de color rojiso, en condición parcialmente húmeda de consistencia semicompacta.		M-1	SC	A-2-4 (0)
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						

Panel Fotográfico




GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
 TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
 Esp. Geología y Geotecnia
 CIP: 57226

DOCUMENTO 19. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicata 02)

	FORMATO	Código	GTT-FO-01	
	ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01	
		Fecha	10-01-2022	
		Página	1 de 1	
Tesis	"PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022"		Registro N°:	GTT-LEM-2022-02
Solicitante	Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR		Muestreado por:	M.T. CH
Código del Proyecto	---		Ensayado por:	Luis Santillan S.
Ubicación de Proyecto	DISTRITO DE CHACHAPOYAS		Fecha de Ensayo:	4/05/2022
Material	Terreno natural		Turno:	Diurno
Código de Muestra	RAMAL I	Profundidad:	0.00 - 1.80 m	
Sondeo / Calicata	C-05	Norte:	---	
N° de Muestra	M-2	Este:	---	
Progresiva	KM. 4+270	Cota:	---	

CONTENIDO DE HUMEDAD - ASTM D2216 (MTC E - 108)	
Tara N°	H-13
Peso de tara	90.5
Tara + m húmeda	1114.2
Tara + m seca	986.3
Tamaño máx. de partículas	---
Método de Ensayo	"B"
Método de secado	Horno a 110 +/-5°C

TABLE 1 Minimum Requirements for Mass of Test Specimen, and Balance Readability					
Maximum Particle Size (100 % Passing)		Method A Water Content Recorded to ± 1 %		Method B Water Content Recorded to ± 0.1 %	
SI Unit Sieve Size	Alternative Sieve Size	Specimen Mass	Balance Readability (g)	Specimen Mass (g)	Balance Readability (g)
75.0 mm	3 in.	5 kg	10	50 kg	10
37.5 mm	1 1/2 in.	1 kg	10	10 kg	10
19.0 mm	3/4 in.	250 g	1	2.5 kg	1
9.5 mm	3/8 in.	50 g	0.1	500 g	0.1
4.75 mm	No. 4	20 g	0.1	100 g	0.1
2.00 mm	No. 10	20 g	0.1	20 g	0.01

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D6913 (MTC E - 107)		
¿Tamizado compuesto?	NO	
Procedimiento de obtención de muestra:	"Secada al horno a 110 +/- 5°C"	
Peso Inicial Seco :	456.3	
Peso de fracción < N°4	0.0	

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)
3"	76.200	
2"	50.800	
1 1/2"	38.100	0.0
1"	25.400	0.0
3/4"	19.000	0.0
3/8"	9.500	2.3
N° 4	4.750	10.2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)
N° 10	2.000	20.1
N° 20	0.840	15.8
N° 40	0.425	36.4
N° 60	0.250	60.5
N° 100	0.150	85.6
N° 140	0.106	52.4
N° 200	0.075	61.8
< N° 200	---	111.2

TABLE 2 Minimum Mass Requirement for Specimen			
Maximum Particle Size of Material (99 % or more passes)	Maximum Particle Size, mm	Method A Results Reported to Nearest 1 %	Method B Results Reported to Nearest 0.1 %
No. 40	0.425	50 g	75 g
No. 10	2.000	50 g	100 g
No. 4	4.75	75 g	200 g ^a
3/8 in.	9.5	165 g ^c	0
3/4 in.	19.0	1.3 kg ^c	0
1 in.	25.4	3 kg ^c	0
1 1/2 in.	38.1	10 kg ^c	0
2 in.	50.8	25 kg ^c	0
3 in.	76.2	70 kg ^c	0

^a Specimen masses should not significantly exceed (by more than about 50 %) the presented values because excessively large specimens may result in sieve overloading (see 11.3) and increase the difficulty of specimen processing.
^b The same as "C," except multiplied by 10.
^c These values are based on the mass of an individual spherical shaped particle, at the given sieve, multiplied by 100 then 1.2 (factor to account uncertainty) and finally rounded to a convenient number.
^d Specimens of this size require composite sieving. The sample sizes required for reporting results to 0.1 % are not practical and the possible errors associated with composite sieving causes this sensitivity to be unrealistic for specimens with these larger size particles.
^e Same as "C," except 1.2 factor is omitted.

LÍMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318 (MTC E - 110,111)

LÍMITE LÍQUIDO			
Método de ensayo	Multipunto <input checked="" type="checkbox"/>	Unipunto <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCION	1	2	3
Nro. de Recipiente	5	12	21
Peso de Recipiente	21.22	20.30	21.67
Peso Recipiente + Suelo Humedo	36.85	37.25	36.98
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	34.00	33.95	33.65
N° De Golpes	32	22	16

LÍMITE PLÁSTICO		
Método de secado	Horno <input checked="" type="checkbox"/>	Ambiente <input type="checkbox"/>
DESCRIPCION	1	2
Nro. de Recipiente	3	7
Peso de Recipiente	20.64	21.35
Peso Recipiente + Suelo Humedo	26.34	27.25
Peso Recipiente + Suelo Seco (B)	25.54	26.41
Cantidad mínima requerida 8g	¡No Cumple!	¡No Cumple!

OBSERVACIONES:
 Clasificación visual - manual: SC, Arena arcillosa con arenas medianas y finos de
 Sin presencia de materiales extraños ajenos al suelo
 Muestra tomada en campo por personal del Consorcio


EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 6000g x 0.1g	GTT-132	30/07/2020	CDR-A18-329
Balanza digital Ohaus 15000g x 1g	GTT-138	30/07/2020	CDR-A18-330
Balanza digital Sartorius 2500g x 0.01g	GTT-139	30/07/2021	CDR-A18-342
Horno digital Thermocup 196L 0° a 300°C	GTT-098	24/01/2018	CDR-A18-343

GEOTEST E.I.R.L.


MIGUEL TAPAYURI CHOTA
 TEC. MECANICA DE SUELOS

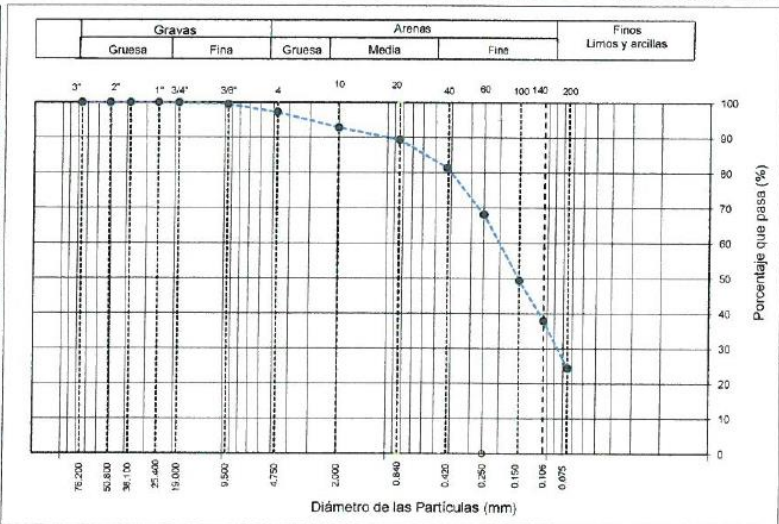
GEOTEST E.I.R.L.
ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
 Esp. Geología y Geotecnia
 CIP: 57226

DOCUMENTO 20. Estudio de Suelos – Ensayo para clasificación del suelo (calicata 02)

	FORMATO	Código	GTT-FO-01
	ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	10-01-2022
		Página	1 de 1

Proyecto	: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022	Registro N°:	GTT-LEM-2022-02
Propietario	: Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR	Muestreado por:	M.T.CH
Código del Proyecto	: ---	Ensayado por:	Luis Santillan S.
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO DE CHACHAPOYAS	Fecha de Ensayo:	4/05/2022
Material	: Terreno natural	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: RAMAL I	Profundidad:	0.00 - 1.80 m
Sondaje / Calicata	: C-05	Norte:	---
N° de Muestra	: M-2	Este:	---
Progresiva	: KM. 4+270	Cota:	---

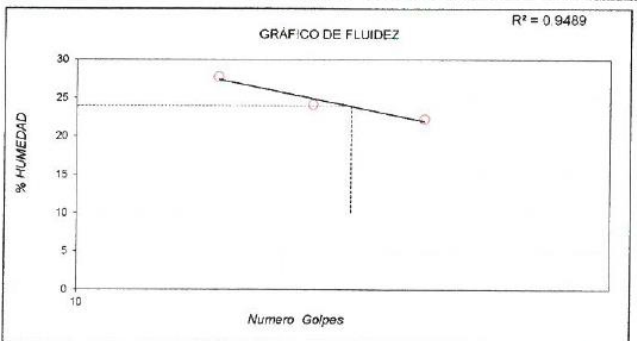
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC.
3"	76.200	100.0	
2"	50.800	100.0	
1 1/2"	38.100	100.0	
1"	25.400	100.0	
3/4"	19.000	100.0	
3/8"	9.500	99.5	
N° 4	4.750	97.3	
N° 10	2.000	92.9	
N° 20	0.840	89.4	
N° 40	0.425	81.4	
N° 60	0.250	68.2	
N° 100	0.150	49.4	
N° 140	0.106	37.9	
N° 200	0.075	24.4	



CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.3
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 +/- 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	SC, Arena arcillosa con arenas medianas y finos de color rojizo, en condición parcialmente húmeda a seca. De consistencia semicompacta.
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Sin presencia de materiales extraños ajenos al suelo

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	"Secada al horno a 110 +/- 5°C"
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	tamizado integral
TAMIZ SEPARADOR	Ninguno
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"



LÍMITE LÍQUIDO	24
LÍMITE PLÁSTICO	16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	1.2
ÍNDICE DE LIQUIDEZ (IL)	-0.2
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	SC
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-2-4 (0)
NOMBRE DEL GRUPO	Arena arcillosa

CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	2.7
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	72.9
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	24.4

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECÁNICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

DOCUMENTO 21. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones drenadas (calicata 02)



GEOTEST
E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR **MUESTRA** : Suelo alterado
IDENTIFICACION : Calicata 2 / M-1
PROYECTO : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022. **Prof. (m): 0,00 - 1.80**
PROCEDENCIA : DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS. **CANTIDAD** : 5.0 kg
REFERENCIA : REC N°02-2022-LBS-GEOTEST. **PRESENTACIÓN** : Saco de Polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : Mayo.2022 **FECHA DE ENSAYO** : Mayo.2022

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

DESCRIPCIÓN DEL SUELO				
Clasificación SUCS	(NTP 339.134-1999)	SC	Límite Líquido, %	(NTP 339.129-1999) 24,0
Clasificación AASHTO	(NTP 339.135-1999)	A-2-4(0)	Límite Plástico, %	(NTP 339.129-1999) 16,0
Tamaño Máximo, mm	(NTP 400.012-2001)	19,05	Mat. < Tamiz N° 200 (0.074mm), %	(NTP 339.132-1999) 24,4
Consistencia	(NTP 339.150-2001)	semicompa	Cementación	(NTP 339.150-2001)
CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES DE ENSAYO				
DESCRIPCIÓN		(60 kPa)	(100 kPa)	(200 kPa)
Diámetro	(cm)	6.01	6.01	6.01
Área	(cm ²)	36.12	36.12	36.12
Altura Inicial	(cm)	2.18	2.18	2.18
Altura Final	(cm)	2.180	2.180	2.18
Volumen Inicial	(cm ³)	78.74	78.74	78.74
Volumen Final	(cm ³)	78.74	78.74	78.74
Relación Diámetro / Altura		2.76	2.76	2.76
Condición de la Estructura del Suelo		Alterado	Alterado	Alterado
Peso Húmedo Inicial	(g)	158.20	158.20	158.20
Peso Húmedo Final	(g)	160.90	160.12	163.13
Peso Seco	(g)	148.39	147.90	148.34
Humedad Inicial	(%) (NTP 339.127 - 1998)	6.6	7.0	6.7
Humedad Final	(%) (NTP 339.127 - 1998)	8.4	8.3	9.97
Densidad Húmeda Inicial	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	2.009	2.009	2.009
Densidad Húmeda Final	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	2.043	2.033	2.072
Densidad Seca Inicial	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.884	1.878	1.86
Densidad Seca Final	(g/cm ³) (NTP 339.139 - 1999)	1.884	1.878	1.88
Condiciones Ambientales del Ensayo				
Temperatura Ambiente (°C)		23.7	Humedad Relativa (%)	
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE CORTE DIRECTO				
Nombre	Equipo de Corte Directo Digital			
N° Serie	200676	Modelo	STZJY-6	
Factor del Anillo de Corte	Celda tipo "S"	Peso del Anillo Tallador (g)	0.00	

Nota: - Muestra alterado, muestreada e identificada por el Laboratorio de Suelos.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

(1/1)
mtch/GEOTEST
N°003

GEOTEST E.I.R.L.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

Jr. Ortiz Arrieta N° 1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 22. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones drenadas (calicata 02)



GEOTEST
E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR **MUESTRA** : Suelo alterado
IDENTIFICACION : Calicata 2 / M-1
PROYECTO : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022. **Prof. (m):** 0,00 - 1.80
PROCEDENCIA : DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS. **CANTIDAD** : 5,0 kg
REFERENCIA : REC N°02-2022-LBS-GEOTEST. **PRESENTACIÓN** : Saco de Polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : Mayo.2022 **FECHA DE ENSAYO** : Mayo.2022

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

Desplaz Horiz. (mm)	ESFUERZO NORMAL (50 kPa)				ESFUERZO NORMAL (100 kPa)				ESFUERZO NORMAL (200 kPa)			
	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial	Fuerza (kN)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial	Fuerza (kN)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz Vert. (mm)	Lect. Dial	Fuerza (kN)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	0.000	0.0	0.000	0.00	0.000	0.0	0.000	0.00	0.000	0.0	0.000	0.00
0.50	0.000	15.6	0.016	4.32	0.000	45.2	0.045	12.51	0.000	75.6	0.076	20.93
1.00	0.000	35.6	0.036	9.86	0.000	75.4	0.075	20.87	0.000	108.5	0.109	30.04
1.50	0.000	45.6	0.046	12.62	0.000	100.0	0.100	27.89	0.000	145.4	0.145	40.25
2.00	0.000	58.4	0.058	16.17	0.000	120.4	0.120	33.33	0.000	185.6	0.186	51.38
2.50	0.000	78.5	0.079	21.73	0.000	145.2	0.145	40.20	0.000	210.4	0.210	58.25
3.00	0.000	94.2	0.094	26.08	0.000	158.4	0.158	43.85	0.000	235.3	0.235	65.14
3.50	0.000	100.2	0.100	27.74	0.000	165.6	0.166	45.85	0.000	262.5	0.263	72.67
4.00	0.000	105.2	0.105	29.13	0.000	172.8	0.173	47.84	0.000	276.7	0.277	76.61
4.50	0.000	106.2	0.106	29.40	0.000	180.1	0.180	49.86	0.000	286.3	0.286	79.26
5.00	0.000	106.0	0.106	29.35	0.000	183.4	0.183	50.78	0.000	301.4	0.301	83.44
5.50	0.000	105.8	0.106	29.29	0.000	185.0	0.185	51.22	0.000	308.5	0.309	85.41
6.00	0.000	105.4	0.105	29.18	0.000	186.2	0.186	51.55	0.000	310.1	0.310	85.85
6.50	0.000	105.0	0.105	29.07	0.000	187.0	0.187	51.77	0.000	312.7	0.313	86.57
7.00	0.000	104.0	0.104	28.79	0.000	187.2	0.187	51.83	0.000	313.0	0.313	86.66
7.50												
8.00												
8.50												
9.00												
9.50												
10.00												
Velocidad de Deformación**	0.500 mm/min				0.500 mm/min				0.500 mm/min			

**Ensayo realizado despues de la consolidación primaria.

Nota: - Muestra alterado, muestreada e identificada por el Laboratorio de Suelos.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

GEOTEST E.I.R.L.

(2/1)
mtch/GEOTES
N°003

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

DOCUMENTO 23. Estudio de Suelos – Ensayo para el corte directo del suelo en condiciones drenadas (calicata 02)

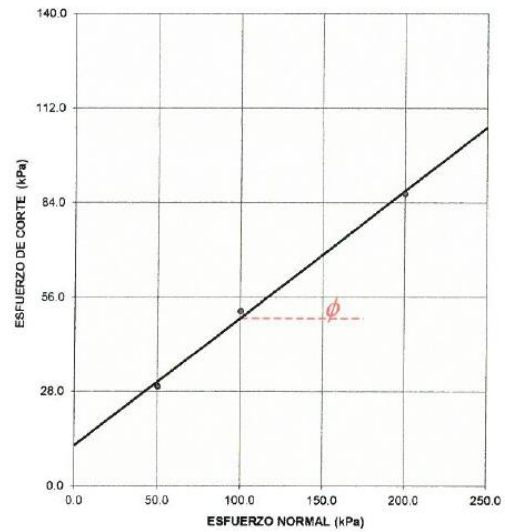
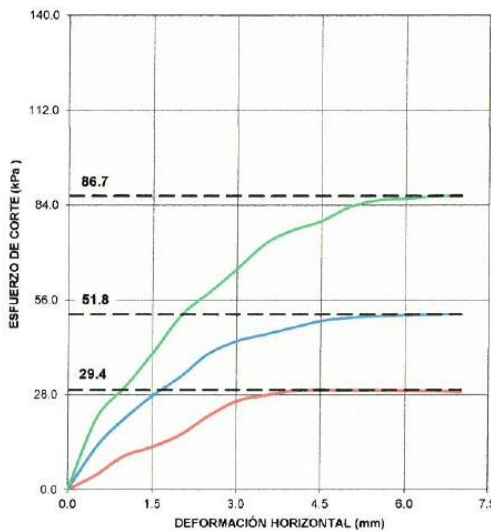


GEOTEST
E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

SOLICITANTE	: Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR	MUESTRA IDENTIFICACION	: Suelo alterado : Calicata 2 / M-1
PROYECTO	: PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.	CANTIDAD	: 5.0 kg
PROCEDENCIA	: DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.	PRESENTACIÓN	: Saco de Polietileno
REFERENCIA	: REC N°02-2022-LBS-GEOTEST.	FECHA DE ENSAYO	: Mayo 2022
FECHA DE RECEPCIÓN	: Mayo 2022		

NTP.339.171(2002) MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS



RESULTADOS DE ENSAYO			
COHESIÓN (kPa)	11.99	ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ)	20.7°

Nota: - Muestra alterado, muestreada e identificada por el Laboratorio de Suelos.
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados; siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.

(4/1)
mtch/GEOTES
N°003

GEOTEST E.I.R.L.
[Signature]
MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

GEOTEST E.I.R.L.
[Signature]
ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

DOCUMENTO 24. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicata 02)

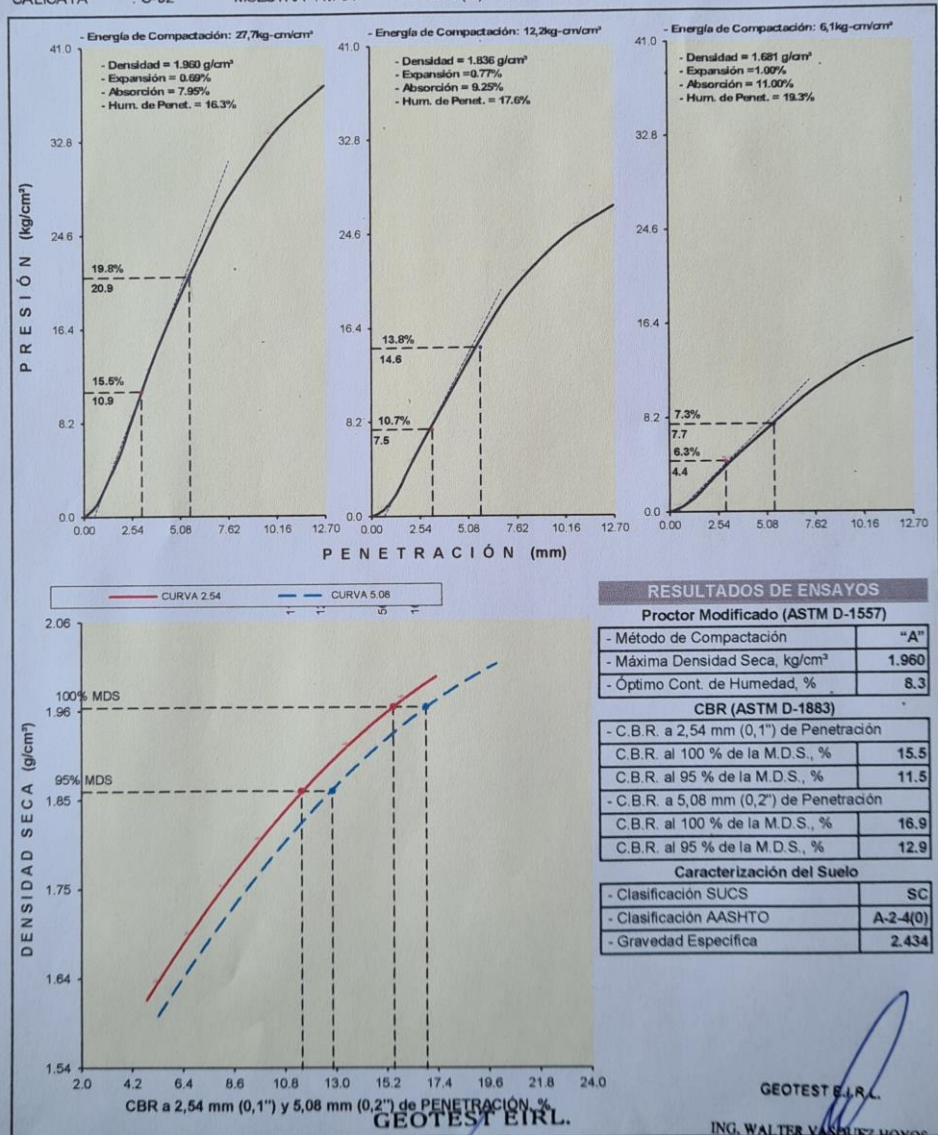


GEOTEST
E.I.R.L.

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

ASTM D1883 - ENSAYO DE CBR (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.
SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR
PROCEDENCIA : Material de fundacion.
CALICATA : C-02 MUESTRA : M-01 PROF. (m) : 0.00 - 1.80
REGISTRO : Lab.s. 0.02 - 2022
FECHA : 04-Mayo-2022



DOCUMENTO 25. Estudio de Suelos – Ensayo de CBR del suelo (calicata 02)



GEOTEST
EIRL

ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

**ASTM D1883 - ENSAYO DE CBR (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA) DE
NTP 339.145 SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO**

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.
SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR REGISTRO : Lab.s. 0.02 - 2022
PROCEDENCIA : Material de fundacion. FECHA : 04-Mayo-2022
CALICATA : C-02 MUESTRA : M-01⁺ PROF. (m) : 0.00⁺ - 1.80⁺

	10	11	12
MOLDE N°	10	11	12
CAPAS N°	5	5	5
N° DE GOLPES POR CAPA	57	25	12
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	SIN EMBEBER	EMBEBIDO	SIN EMBEBER
PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO, g	9557.0	9887.0	9140.0
PESO DEL MOLDE, g	5063.0	5063.0	4914.0
PESO DEL SUELO HÚMEDO, g	4494.0	4824.0	4226.0
VOLUMEN DEL ESPECIMEN, cm ³	2117.0	2131.5	2126.0
DENSIDAD HUMEDA, g/cm ³	2.123	2.263	1.988
DENSIDAD SECA	1.960	1.946	1.836
TARA N°	42	43	44
TARA + SUELO HÚMEDO	218.3	222.5	298.0
TARA + SUELO SECO	204.6	208.4	278.2
PESO DEL AGUA	13.7	14.1	19.8
PESO DE LA TARA	38.8	38.8	38.8
PESO DEL SUELO SECO	165.8	169.6	239.4
% DE HUMEDAD	8.26	8.32	8.27
% PROMEDIO DE HUMEDAD	8.3	16.30	8.3

FECHA	HORA	TIEMPO DÍAS	EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN	
			DIAL pulg	EXPANSIÓN mm %	DIAL pulg	EXPANSIÓN mm %	DIAL pulg	EXPANSIÓN mm %
10/05/2022	12:00 a. m.	0	0.000	0.00 0.00	0.000	0.00 0.00	0.000	0.00 0.00
11/05/2022	12:00 a. m.	1	0.025	0.64 0.36	0.034	0.86 0.48	0.046	1.17 0.66
12/05/2022	12:00 a. m.	2	0.032	0.81 0.46	0.041	1.04 0.58	0.056	1.42 0.80
13/05/2022	12:00 a. m.	3	0.043	1.09 0.61	0.048	1.22 0.69	0.064	1.63 0.92
14/05/2022	12:00 a. m.	4	0.048	1.22 0.69	0.054	1.37 0.77	0.070	1.78 1.00

	10	11	12
MOLDE N°	10	11	12
Peso suelo húmedo. + plato + molde, g	13555.0	12986.0	12402.0
Peso del plato + molde, g	8731.0	8399.0	8138.0
Peso suelo húmedo embebido, g	4824.0	4587.0	4264.0
Peso suelo húm. sin embeber, g	4494.0	4226.0	3871.0
Peso del agua absorbida, g	330.0	361.0	393.0
Peso del suelo seco, g	4149.6	3902.1	3574.3
Absorción de agua, %	7.95	9.25	11.00

PENETRACIÓN		PRESIÓN PATRÓN kg/cm ²	MOLDE 10			MOLDE 11			MOLDE 12		
mm	pulg		DIAL	CARGA kg	PRESIÓN kg/cm ²	DIAL	CARGA kg	PRESIÓN kg/cm ²	DIAL	CARGA kg	PRESIÓN kg/cm ²
0.000	0.000		0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00
0.635	0.025		30.2	30.2	1.48	20.6	20.6	1.01	14.8	14.8	0.72
1.270	0.050		58.0	58.0	2.84	47.2	47.2	2.31	27.9	27.9	1.37
1.905	0.075		96.3	96.3	4.71	75.7	75.7	3.71	49.7	49.7	2.43
2.540	0.100	70.3	157.0	157.0	7.69	115.2	115.2	5.64	79.0	79.0	3.87
3.810	0.150		269.3	269.3	13.18	174.4	174.4	8.54	98.8	98.8	4.84
5.080	0.200	105.5	393.9	393.9	19.28	217.9	217.9	10.67	118.1	118.1	5.78
6.350	0.250		452.3	452.3	22.14	316.2	316.2	15.48	154.1	154.1	7.54
7.620	0.300		526.0	526.0	25.75	410.8	410.8	20.11	203.5	203.5	9.96
10.160	0.400		646.5	646.5	31.65	495.8	495.8	24.27	265.5	265.5	13.00
12.700	0.500		766.7	766.7	37.53	550.1	550.1	26.93	306.2	306.2	14.99

OBSERVACIONES: ENSAYO DE PENETRACIÓN EFECTUADO CON PRESIÓN DIGITAL MUESTRA PROPORCIONADA E IDENTIFICADA POR EL SOLICITANTE.
CAPACIDAD Celda DE CARGA TIPO "B": 5 Toneladas
ÁREA DEL PISTÓN DE PENETRACIÓN: 19,35cm²

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS

Jr. Ortiz Arrieta N°.1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

GEOTEST EIRL.

ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 53226

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 26. Estudio de Suelos – Ensayo de compactación modificada (calicata 02)



GEOTEST
EIRL

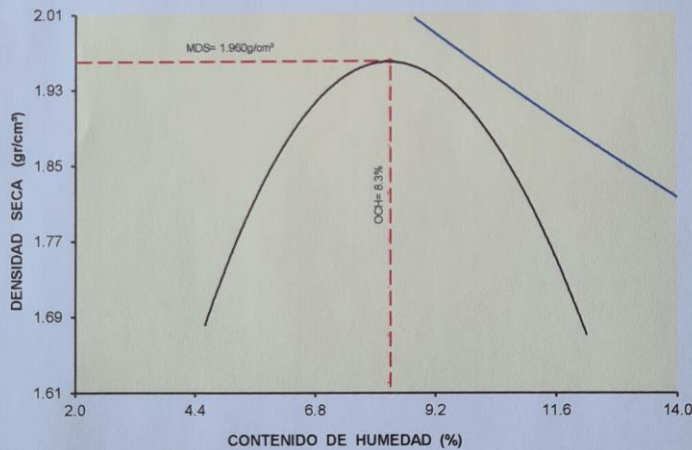
ESTUDIOS GEOLOGICOS-GEOTECNICOS-MECANICA DE SUELOS-PAVIMENTOS,
RESOLUCION N° 010832-2019/DSD-INDECOPI

**ASTM D1557 - NTP ENSAYO DE COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO
339.141 USANDO ENERGIA MODIFICADA (2,700 kg-cm/m³)**

TESIS : PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022.
SOLICITANTE : Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR REGISTRO : Lab s. 0.02 - 2022
PROCEDENCIA : Material de fundacion. FECHA : 04-Mayo-2022
CALICATA : C-02 MUESTRA : M-01 PROF. (m) : 0.00 - 1.80

01 - Peso Suelo Humedo + Molde, g	3768.0	3975.0	3930.0	3804.0
02 - Peso del Molde, g	1974.0	1974.0	1974.0	1974.0
03 - Peso Suelo Humedo , g	1794.0	2001.0	1956.0	1830.0
04 - Volumen del Molde, cm³	943.0	943.0	943.0	943.0
05 - Densidad Suelo Humedo, g/cm³	1.902	2.122	2.074	1.941
06 - Tarro N°	183	182	195	170
07 - Peso suelo humedo + tarro , g	245.1	232.2	230.5	229.9
08 - Peso suelo seco + tarro , g	234.4	217.3	212.6	209.8
09 - Peso del agua , g	10.7	14.9	17.9	20.1
10 - Peso del tarro , g	38.8	38.8	38.8	38.9
11 - Peso suelo seco , g	195.6	178.5	173.8	171.0
12 - Contenido de Humedad, %	5.47	8.32	10.27	11.73
13 - Promedio de Humedad, %	5.5	8.3	10.3	11.7
14 - Densidad del Suelo Seco, g/cm³	1.803	1.959	1.880	1.738
15 - Cantidad de agua añadida, cm³	0	120	270	390

Gs : 2.434



RESULTADOS DE ENSAYO	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"A"
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	1.960 g/cm³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.3%

OBSERVACIONES : MUESTRA IDENTIFICADA POR EL LABORATORIO DE SUELOS

GEOTEST EIRL.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA
TEC. MECANICA DE SUELOS


GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VÁSQUEZ HOYOS
Esp. Geología y Geotecnia
CIP: 57226

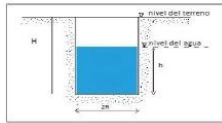
Jr. Ortiz Arrieta N°.1490 - Chachapoyas
Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

Email: geotest_suelos@outlook.com
Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 27. Estudio de Suelos – Ensayo de permeabilidad (calicata 02)

	FORMATO	Código	GTT-FO-01
	ENSAYOS PARA DETERMINAR LA PERMEABILIDAD DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	01-01-2022
		Página	1 de 1

Tesis	: "PROPUESTA DE DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, 2022	Registro N°:	GTT-LEM-2022-01
Solicitante	: Bach. FABIAN ENMANUEL ACOSTA AGUILAR	Muestreado por :	M.T.CH
Código del Proyecto	: ---	Ensayado por :	Luis Santillan S.
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO DE CHACHAPOYAS	Fecha de Ensayo:	04/05/2022
Material	: Terreno natural	Turno:	Diuño
Código de Muestra	: ---	Profundidad:	0.00 - 0.45 m
Sondaje / Calicata	: C-02	Norte:	---
N° de Muestra	: M-2	Este:	---
Progresiva	: ---	Cota:	---

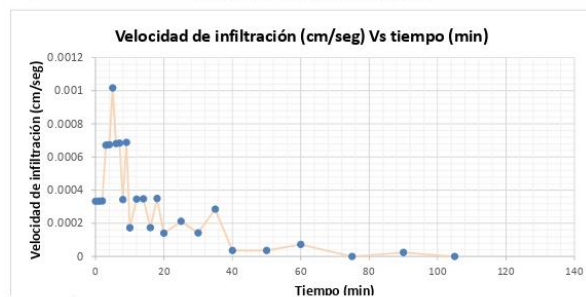


H: 45.00 cm
 h: 40.00 cm
 R: 20.00 cm

$$f = \frac{R}{2(R_2 - R_1)} \ln \frac{2h_1 + R}{2R_2 + R}$$

Tiempo (min)	Altura de columna de agua (cm)	R/(2(2+1))	(2h+R)/(2h2+R)	f (cm/min)	f (mm/hr)	f (cm/seg)
0	40.00	-	-	-	-	-
1	39.50	10.00	1.01	1.26E-01	7.55E+01	2.10E-03
2	38.70	10.00	1.02	2.05E-01	1.23E+02	3.41E-03
3	37.60	10.00	1.03	2.88E-01	1.73E+02	4.81E-03
4	37.00	10.00	1.02	1.61E-01	9.65E+01	2.68E-03
5	36.50	10.00	1.01	1.36E-01	8.16E+01	2.27E-03
6	36.00	10.00	1.01	1.38E-01	8.28E+01	2.30E-03
7	35.80	10.00	1.01	5.57E-02	3.34E+01	9.29E-04
8	35.20	10.00	1.02	1.69E-01	1.01E+02	2.82E-03
9	35.00	10.00	1.01	5.70E-02	3.42E+01	9.50E-04
10	35.00	10.00	1.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	34.50	5.00	1.01	7.19E-02	4.32E+01	1.20E-03
14	34.00	5.00	1.01	7.30E-02	4.38E+01	1.22E-03
16	33.80	5.00	1.01	2.95E-02	1.77E+01	4.92E-04
18	33.70	5.00	1.00	1.48E-02	8.89E+00	2.47E-04
20	33.20	5.00	1.02	7.47E-02	4.48E+01	1.25E-03
25	32.00	2.00	1.04	7.36E-02	4.42E+01	1.23E-03
30	30.50	2.00	1.05	9.60E-02	5.76E+01	1.60E-03
35	29.50	2.00	1.03	6.67E-02	4.00E+01	1.11E-03
40	28.90	2.00	1.02	4.11E-02	2.47E+01	6.85E-04
50	27.40	1.00	1.05	5.33E-02	3.20E+01	8.88E-04
60	26.00	1.00	1.05	5.24E-02	3.15E+01	8.74E-04
75	25.00	0.67	1.04	2.61E-02	1.57E+01	4.36E-04
90	24.00	0.67	1.04	2.72E-02	1.63E+01	4.54E-04
Infiltración asumida				8.85E-02	5.31E+01	1.48E-03

Grafico de velocidad de infiltración



(4/1)
 wvh/Geotest
 N°001

GEOTEST E.I.R.L.

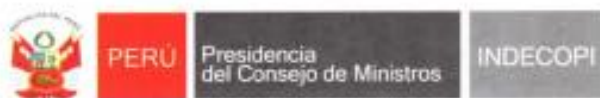
MIGUEL TAPAYURI CHOTA
 TEC. MECANICA DE SUELOS

Jr. Ortiz Arrieta N° 1490 - Chachapoyas
 Lote 36, Mz. H- Urb. Los Nogales- Pimentel- Chiclayo

GEOTEST E.I.R.L.

ING. WALTER VASQUEZ HOYOS
 Esp. Geología y Geotecnia
 CIP: 37229

Email: geotest_suelos@outlook.com
 Cel.: 983678648-972934425

DOCUMENTO 28. Estudio de Suelos – Registro propiedad industrial por Indecopi

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00115397


La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 010832-2019/DSD - INDECOPI de fecha 23 de mayo de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación GTT y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Investigación geológica, geotécnicas y en mecánica de suelos.
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0790359-2019
Titular	:	GEOTEST E.I.R.L.
País	:	Perú
Vigencia	:	23 de mayo de 2029
Tomo	:	0578
Folio	:	011


 RAY MELONI GARCIA
 Director
 Dirección de Signos Distintivos
 INDECOPI



DOCUMENTO 29. Calibraciones de equipos para Suelos – Máquina manual para ensayos CBR con indicador digital 5000 kgf.

		<p>LABORATORIO DE METROLOGÍA</p>	<p>CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA</p>	
<p>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA Calibration Certificate – Laboratory of Force</p>				
<p>OBJETO DE PRUEBA: <small>Instrument</small> Rangos <small>Measurement range</small> FABRICANTE <small>Manufacturer</small> Modelo <small>Model</small> Serie <small>Identification number</small> Ubicación de la máquina <small>Location of the machine</small> Norma de referencia <small>Norm of used reference</small> Intervalo calibrado <small>Calibrated interval</small> Solicitante <small>Customer</small> Dirección <small>Address</small> Ciudad <small>City</small> PATRON(ES) UTILIZADO(S) <small>Measurement standard</small> Tipo / Modelo <small>Type / Model</small> Rangos <small>Measurement range</small> Fabricante <small>Manufacturer</small> No. serie <small>Identification number</small> Certificado de calibración <small>Calibration certification</small> Incertidumbre de medida <small>Uncertainty of measurement</small> Método de calibración <small>Method of calibration</small> Unidades de medida <small>Units of measurement</small> FECHA DE CALIBRACIÓN <small>Date of calibration</small> FECHA DE EXPEDICIÓN <small>Date of issue</small> NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS <small>Number of pages of the certificate and documents attached</small> FIRMAS AUTORIZADAS <small>Authorized Signatures</small></p>	<p>MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN 5 000 kgf G&L LABORATORIO S.A.C GLS – 91 16 – 22 LAB. DE FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25) Del 10% al 100% del Rango GEOTEST E.I.R.L JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS - CHACHAPOYAS CHACHAPOYAS T71P / DEF – A 5000 kgf OHAUS / KELI B504530209 / AGB8505 N° CC – 1752 – 2021 0.052 % Comparación Directa Sistema Internacional de Unidades (SI) 2022 – 01 – 26 2022 – 01 – 31 3</p>	<p>Pág. 1 de 3</p>		
 <p>Téc. Gilmer A. Huamán Pocuroma Responsable de Metrología</p>				
<p>  Teléfono: (01) 622 – 5814  Celular: 956 – 302 – 883 / 962 – 221 – 858 </p>		<p>  Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com servicios@gylaboratoria.com </p>		<p>  Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima </p>
<p>Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C</p>				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 047-2022 GLF

Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA MANUAL PARA ENSAYOS CBR CON INDICADOR DIGITAL

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.02 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kgf	kgf	kgf	No Aplica	kgf	No Aplica
10	500.0	502.0	501.9		501.6	
20	1000.0	1000.0	1000.5		1000.8	
30	1500.0	1495.7	1498.5		1498.7	
40	2000.0	1989.9	1997.6		1993.2	
50	2500.0	2486.8	2496.2	No Aplica	2497.8	No Aplica
60	3000.0	2987.5	2989.9		2999.2	
70	3500.0	3492.5	3498.8		3499.5	
80	4000.0	3988.4	3999.5		3999.2	
90	4500.0	4486.5	4499.2		4499.6	
100	5000.0	4999.2	5001.6		5001.2	
Indicación después de Carga:		0.0	0.0		0.0	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa	Incertidumbre Relativa
		Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios		
%	kgf	q (%)	b (%)	v (%)	Acces. (%)	a (%)	U± (%) k=2
10	500.0	-0.37	0.08			0.004	0.109
20	1000.0	-0.04	0.08			0.002	0.108
30	1500.0	0.16	0.20			0.001	0.162
40	2000.0	0.32	0.39			0.001	0.244
50	2500.0	0.26	0.44	No Aplica	No Aplica	0.001	0.292
60	3000.0	0.26	0.39			0.001	0.258
70	3500.0	0.09	0.20			0.001	0.161
80	4000.0	0.11	0.28			0.001	0.207
90	4500.0	0.11	0.29			0.000	0.215
100	5000.0	-0.01	0.05			0.000	0.102
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Glimer Huamán Pojoloma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 27.3 °C
Temperatura Máxima: 27.5 °C

Humedad Mínima: 58.0 %Hr
Humedad Máxima: 58.0 %Hr



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 047-2022 GLF

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios aces (%)	Cero fe (%)	Resolución a (%) en el 20%
0,32	0,44	No Aplica	No Aplica	0,00	0,002

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 0.5 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de 81 calibrados en las instituciones del LEDI-PUOP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga tipo "S", con N° de Serie: B504530209 / AGB8505, con incertidumbre del orden de 0,062 % con CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC – 1752 – 2021.

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
- El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
- "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
- Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
- La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de medición.
- Se adjunta con el Certificado la estampilla de calibración No. 047-2022 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS

Téc. Germán A. Huamani Poggioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Telefono
[01] 622 - 5814
Celular
962 - 302 - 883/962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 30. Calibraciones de equipos para Suelos – Máquina de Los Ángeles.



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 126 - 2022 GLML

Fecha : 2022-03-30

Solicitante: GEOTEST E.I.R.L.
Dirección: JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

Instrumento / Tipo: MÁQUINA DE LOS ÁNGELES
Marca: A&A INSTRUMENTS
Modelo / Serie: STMH - 3 / 201004
Fecha de Calibración: 2022-03-21
Norma Utilizada Como: ASTM C 131 - 1
Referencia:
Instrumentos Utilizados: Pie de Rey Digital Certificado: N° L - 1417 - 2021
 Balanza Ohaus Certificado: N° 0184 - 2022 GLM
 Cronómetro Certificado: N° 1026-4813436
Método de Calibración: Comparación Directa


Esferas Máquina de los Angeles				
Valor Nominal	Peso (g)	Diametro 1	Diametro 2	Promedio L
V	390 g - 445 g ± 1 g	(mm)	(mm)	(mm)
1	418.20	48.75	48.76	48.76
2	418.10	48.78	48.77	48.77
3	418.20	48.70	48.81	48.88
4	418.10	48.75	48.76	48.78
5	418.00	48.41	48.72	48.57
6	418.30	48.75	48.75	48.75
7	418.10	48.78	48.75	48.76
8	418.20	48.85	48.76	48.71
9	418.00	48.78	48.75	48.76
10	418.30	48.76	48.76	48.78
11	418.10	48.73	78.74	81.74
12	418.10	48.73	48.75	48.74
Masa Total	5017.70	5000 ± 25 g		

Numero de vueltas	
N° de vueltas programado en el indicador del equipo	N° de vueltas contadas
5	5
10	10
50	50
100	100
150	150
300	300
400	400
500	500
550	550

Numero de vueltas	
Tiempo (min)	N° de vueltas contadas
1	33
5	198
12	392



Gilmer Antonio Huamán Roquima
Responsable del Laboratorio de Metrología

(*) Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas por el personal autorizado en que se realizaron en G & L LABORATORIO S.A.C.; no es responsable de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

☎ Teléfono:
[01] 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

✉ Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

📍 Av. Miraflores M2, E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 31. Calibraciones de equipos para Suelos – Horno eléctrico.



G&L
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°129-2022 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490
AMAZONAS - CHACHAPOYAS -

2. EQUIPO DE MEDICIÓN: HORNO ELÉCTRICO

MARCA : PYS EQUIPOS

MODELO : ATHX-1A

NÚMERO DE SERIE : 18129

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

UBICACIÓN : LABORATORIO

Descripción del Termómetro del Equipo

Tipo : Digital

Alcance de Indicación : 1 °C a 250 °C

División de Escala : 0.1 °C

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Calibrado el 2022-03-21

La calibración se realizó en el JR. INDEPENDENCIA 0860 C.CAM – MOLINOPAMPA

4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-018 "Calibración de Medios con Aire como Medio Termostático", edición 2, Junio 2009; del SNM-INDECOPI - Perú.

5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN

	Inicial	Final
Temperatura °C	19.5	19.6
Humedad Relativa %HR	66	66

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
TOTAL WEIGHT	Termómetro de indicación digital de 10 termocuplas	CC - 6319 - 2021

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a las reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Téc. *[Firma]* Humberto Quiroga
Responsable del Laboratorio de Metrología

📞 Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

✉ Correo:
laboratoriogyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°128-2022 GLT
Página 2 de 4

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	Indicación termómetros patrones (°C)										T. Prom. (°C)	Tmax-Tmin. (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	111.3	119.4	106.4	100.7	114.2	111.4	117.5	112.6	110.4	112.2	112.7	11
02	110.0	111.2	119.5	106.6	100.8	114.3	111.4	117.3	112.6	110.6	112.2	112.8	10.9
04	110.0	111.4	119.2	106.5	100.6	114.1	111.3	117.1	112.6	110.6	112.1	112.6	10.7
06	110.0	111.3	119.1	106.4	100.6	114.2	111.4	117.2	112.6	110.4	112.0	112.6	10.7
08	109.8	111.5	119.1	106.6	100.6	114.6	111.2	117.1	112.7	110.4	111.9	112.7	10.5
10	109.9	111.3	119.1	106.4	100.6	114.1	111.2	117.1	112.5	110.6	111.8	112.6	10.7
12	110.0	111.6	119.5	106.7	100.9	114.4	111.4	117.6	112.6	110.7	112.2	112.9	10.6
14	110.3	111.8	119.2	106.8	110.0	114.4	111.6	117.8	112.7	110.8	112.2	112.9	10.4
16	110.0	111.5	119.1	106.7	100.7	114.1	111.4	116.9	112.6	110.6	112.2	112.7	10.4
18	109.7	111.6	119.2	106.4	100.7	114.1	111.4	116.8	112.6	110.5	112.1	112.6	10.6
20	110.0	111.5	119.1	106.6	100.6	114.6	111.2	117.1	112.7	110.4	111.9	112.7	10.5
22	110.0	111.3	119.1	106.4	100.6	114.1	111.2	117.1	112.5	110.6	111.8	112.6	10.7
24	110.0	111.6	119.5	106.7	100.9	114.4	111.4	117.6	112.6	110.7	112.2	112.9	10.6
26	110.0	111.3	119.4	106.4	100.7	114.2	111.4	117.5	112.6	110.4	112.2	112.7	11.0
28	109.8	111.2	119.5	106.6	100.8	114.3	111.4	117.3	112.6	110.6	112.2	112.8	10.9
30	109.9	111.4	119.2	106.5	100.6	114.1	111.3	117.1	112.6	110.6	112.1	112.6	10.7
32	110.0	111.3	119.1	106.4	100.6	114.2	111.4	117.2	112.6	110.4	112.0	112.6	10.7
34	110.3	111.5	119.1	106.6	100.6	114.6	111.2	117.1	112.7	110.4	111.9	112.7	10.5
36	110.0	111.3	119.1	106.4	100.6	114.1	111.2	117.1	112.5	110.6	111.8	112.6	10.7
38	109.7	111.6	119.5	106.7	100.9	114.4	111.4	117.6	112.6	110.7	112.2	112.9	10.6
40	110.0	111.6	119.2	106.8	110.0	114.4	111.6	117.8	112.7	110.8	112.2	112.9	10.4
42	110.0	111.5	119.1	106.7	100.7	114.1	111.4	116.9	112.6	110.6	112.2	112.7	10.4
44	110.0	111.6	119.2	106.4	100.7	114.1	111.4	116.8	112.6	110.5	112.1	112.6	10.6
46	110.0	111.4	119.2	106.5	100.6	114.1	111.3	117.1	112.6	110.6	112.1	112.6	10.7
48	109.8	111.3	119.1	106.4	100.6	114.2	111.4	117.2	112.6	110.4	112.0	112.6	10.7
50	109.9	111.5	119.1	106.6	100.6	114.6	111.2	117.1	112.7	110.4	111.9	112.7	10.5
52	110.0	111.3	119.1	106.4	100.6	114.1	111.2	117.1	112.5	110.6	111.8	112.6	10.7
54	110.3	111.6	119.5	106.7	100.9	114.4	111.4	117.6	112.6	110.7	112.2	112.9	10.6
56	110.0	111.6	119.2	106.8	110.0	114.4	111.6	117.8	112.7	110.8	112.2	112.9	10.4
58	109.7	111.5	119.1	106.7	100.7	114.1	111.4	116.9	112.6	110.6	112.2	112.7	10.4
60	110.0	111.6	119.2	106.4	100.7	114.1	111.4	116.8	112.6	110.5	112.1	112.6	10.6
T. PROM.	110.0	111.5	119.2	106.6	100.7	114.3	111.4	117.2	112.6	110.6	112.1	112.7	
T. MAX	110.3	111.8	119.5	106.8	110.0	114.6	111.6	117.8	112.8	110.8	112.2		
T. MIN	109.7	111.2	119.1	106.4	100.5	114.1	111.2	116.8	112.5	110.4	111.8		
DTT	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	1.0	0.3	0.4	0.4		

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	110.5	0.3
Mínima Temperatura Medida	106.4	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	10.7	0.3
Estabilidad Medida (s)	0.5	0.04
Uniformidad Medida	11	0.3

T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T. Prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.
T. MAX: Temperatura máxima.
T. MIN: Temperatura mínima.
DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA | CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°128-2022 GLT

Página 3 de 4

8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termocopios calibrados en los puntos de medición se muestra en la página 4.

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C

Para la temperatura de 110°C

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

NOTA:

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO S.A.C. no se responsabiliza de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

8. FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DEL EQUIPO



Teléfono:
[01] 522 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

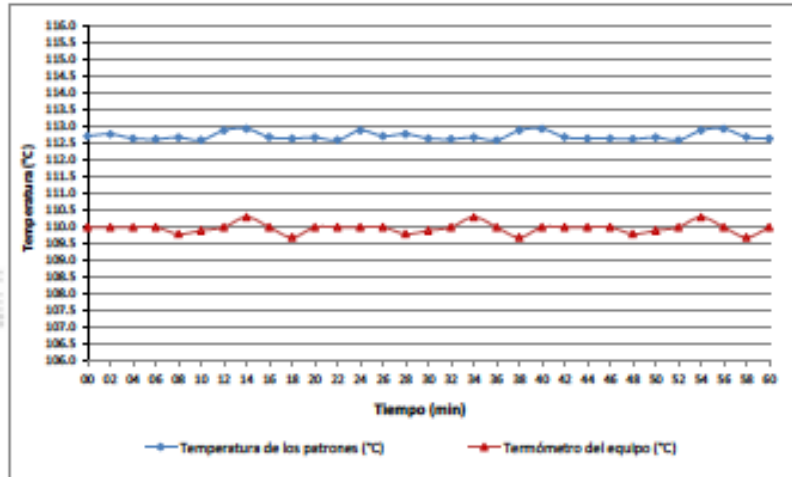


LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

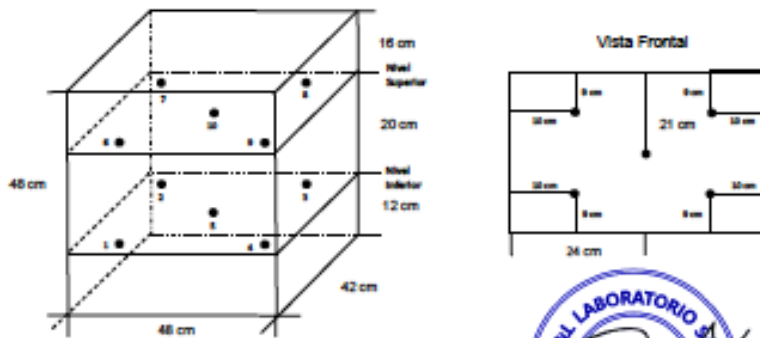


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°128-2022 GLT
Página 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE CALIBRACIÓN 110 °C ± 10 °C



UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores se colocaron a 6 cm de altura sobre sus respectivos niveles.



☎ Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

✉ Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratoria.com

📍 Av. Miraflores MZ. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 32. Calibraciones de equipos para Suelos – Prensa de concreto 1000 kN.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
 Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA: <i>Instrument</i>	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN	Pág. 1 de 3
Rangos <i>Measurement range</i>	1 000 KN	
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	PYS EQUIPOS	
Modelo <i>Model</i>	STYE-2000	
Serie <i>Identification number</i>	130103	
Ubicación de la máquina <i>Location of the machine</i>	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L – CHACHAPOYAS	
Norma de referencia <i>Norm of used reference</i>	NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)	
Intervalo calibrado <i>Calibrated interval</i>	Del 10% al 100% del Rango	
Solicitante <i>Customer</i>	GEOTEST E.I.R.L	
Dirección <i>Address</i>	JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS – CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS	
CIUDAD <i>City</i>	CHACHAPOYAS	
PATRON(ES) UTILIZADO(S) <i>Measurement standard</i>		
Tipo / Modelo <i>Type / Model</i>	T71P / ZSC	
Rangos <i>Measurement range</i>	150 tn	
Fabricante <i>Manufacturer</i>	OHAUS / KELI	
No. serie <i>Identification number</i>	B504530209 / 5M56609	
Certificado de calibración <i>Calibration certification</i>	N° INF – LE – 618 – 21	
Incertidumbre de medida <i>Uncertainty of measurement</i>	0.060 %	
Método de calibración <i>Method of calibration</i>	Comparación Directa	
Unidades de medida <i>Units of measurement</i>	Sistema Internacional de Unidades (SI)	
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Date of calibration</i>	2022 – 03 – 21	
FECHA DE EXPEDICIÓN <i>Date of issue</i>	2022 – 03 – 30	

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS **3**
Number of pages of this certificate including annexes

FIRMAS AUTORIZADAS
Authorized signatures

 Téc. Edwin A. Huapian Poculoma
 Responsable Laboratorio de Metrología





LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **130-2022 GLF**
Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.00 kN

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
%	kN	1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
10	100.00	100.21	100.18		100.41	
20	200.00	200.18	200.31		200.12	
30	300.00	300.56	300.81		300.48	
40	400.00	400.16	400.15		400.12	
50	500.00	500.93	500.84	No Aplica	500.68	No Aplica
60	600.00	600.36	600.26		600.11	
70	700.00	700.12	700.46		700.80	
80	800.00	800.58	800.74		800.81	
90	900.00	900.39	900.92		900.48	
100	1 000.00	1000.26	1001.12		1000.93	
Indicación después de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución	Incertidumbre
%	kN	Exactitud g (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)	Relativa a (%)	Relativa Us (%) k=2
10	100.00	-0.27	0.23			0.002	0.159
20	200.00	-0.10	0.09			0.001	0.088
30	300.00	-0.21	0.11			0.001	0.095
40	400.00	-0.04	0.01			0.001	0.084
50	500.00	-0.16	0.05	No Aplica	No Aplica	0.000	0.084
60	600.00	-0.04	0.04			0.000	0.084
70	700.00	-0.07	0.10			0.000	0.088
80	800.00	-0.09	0.03			0.000	0.084
90	900.00	-0.07	0.06			0.000	0.084
100	1 000.00	-0.08	0.09			0.000	0.086
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	No Aplica		

Técnico de Calibración: Glimer Huamán Poquima

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 22.5 °C Humedad Mínima: 72.0 %/Hr
Temperatura Máxima: 22.6 °C Humedad Máxima: 72.0 %/Hr



Teléfono: (01) 522 - 5814
Celular: 962 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 130-2022 GLF

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios aces (%)	Cero fe (%)	Resolución e (%) en el 20%
0,21	0,11	No Aplica	No Aplica	0,00	0,001

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 0.5 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" - Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / SM56609, Patrón utilizado Celda de carga de 150 t. con incertidumbre del orden de 0,060 % con INFORME TÉCNICO LEA - PUCP, INF - LE - 618 - 21.

OBSERVACIONES

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
- Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez
- El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
- "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
- Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
- La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de medición.
- Se adjunta **GRATUITO** la estampilla de calibración No. 130-2022 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS

Téc. Guiller A. Huamán Poquima
Responsable Laboratorio de Metrología



Teléfono
(01) 622 - 5814
Celular
960 - 300 - 883 / 960 - 227 - 858

Correo
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 33. Calibraciones de equipos para Suelos – Balanza III Y IV de 30 kg x 0.001 kg.

 LABORATORIO DE METROLOGÍA		CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA 
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 167-2022 GLM		
Página 1 de 3		
FECHA DE EMISIÓN	: 2022-03-30	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.</p> <p>G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>
1. SOLICITANTE	: GEOTEST E.I.R.L	
DIRECCIÓN	: JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA	
MARCA	: PATRICK'S	
MODELO	: ACS-708W	
NÚMERO DE SERIE	: NO PRESENTA	
ALCANCE DE INDICACIÓN	: 30 kg	
DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 0.001 kg	
DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 0.001 kg	
PROCEDENCIA	: CHINA	
IDENTIFICACIÓN	: BAL-G&L-1011	
TIPO	: ELECTRÓNICA	
UBICACIÓN	: LABORATORIO	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2022-03-21	
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3ª - ENERO, 2009.	
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L. JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS	
 		
Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 221 - 858		Correo: laboratorio@laboratorio@gmail.com servicios@gylaboratoria.com
		Av. Miraflores M2, E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C		



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 167 - 2022 GLM

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	22.4 °C	22.4 °C
Humedad Relativa	46 %	46 %

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M1 / M2)	LM - C - 428 - 2020 CM - 1411 - 2021 CM - 1412 - 2021 CM - 1413 - 2021

7. OBSERVACIONES

Para 30 kg, la balanza indicó 29,995 kg. Se ajustó y se procedió a su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

(*) Código asignado por G&L LABORATORIO S.A.C.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*	Inicial		Final			
		Temp. (°C)		Temp. (°C)			
		22.4	22.4	22.4	22.4		
		Carga L1= 15.000 kg			Carga L2= 30.000 kg		
	15.008	15.008	ΔL(g)	E(g)	30.000	ΔL(g)	E(g)
1	15.008	0.5	8.0	8.0	30.000	0.5	0.0
2	15.008	0.5	8.0	8.0	30.000	0.6	-0.1
3	15.008	0.5	8.0	8.0	30.000	0.6	-0.1
4	15.008	0.6	7.9	7.9	30.000	0.7	-0.2
5	15.008	0.5	8.0	8.0	30.000	0.6	-0.1
6	15.008	0.5	8.0	8.0	30.000	0.6	-0.1
7	15.008	0.5	8.0	8.0	30.000	0.5	0.0
8	15.008	0.6	7.9	7.9	30.000	0.6	-0.1
9	15.008	0.6	7.9	7.9	30.000	0.5	0.0
10	15.008	0.5	8.0	8.0	30.000	0.6	-0.1
Error Máximo			0.1				0.2
Error Máximo permitido ±			3 g				3 g



☎ Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

✉ Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 167 - 2022 GLM
Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Carga mínima (kg)	Determinación de E _g			Determinación del Error corregido				
		I(kg)	AI(kg)	E ₀ (g)	Carga (kg)	I(kg)	AI(kg)	E ₀ (g)	E _{cg} (g)
1	0.010	0.010	0.5	0.0	10.000	10.005	0.6	4.9	4.9
2		0.010	0.5	0.0		10.004	0.6	3.9	3.9
3		0.010	0.5	0.0		10.004	0.5	4.0	4.0
4		0.010	0.5	0.0		10.006	0.6	5.9	5.9
5		0.010	0.5	0.0		10.007	0.6	6.9	6.9

Temp. (°C) Inicial: 22.4 Final: 22.4

(*) valor entre 0 y 10 e Error máximo permitido: ± 3 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(*)
	I(kg)	AI(kg)	E ₀ (g)	E _{cg} (g)	I(kg)	AI(kg)	E ₀ (g)	E _{cg} (g)	
0.010	0.010	0.5	0.0	0.0	0.010	0.5	0.0	0.0	1
0.020	0.020	0.5	0.0	0.0	0.020	0.5	0.0	0.0	1
0.100	0.100	0.5	0.0	0.0	0.100	0.6	-0.1	-0.1	1
0.500	0.500	0.5	0.0	0.0	0.500	0.6	-0.1	-0.1	1
1.000	1.000	0.5	0.0	0.0	1.000	0.6	-0.1	-0.1	2
5.000	5.003	0.6	2.9	2.9	5.003	0.6	2.9	2.9	3
10.000	10.006	0.5	5.0	5.0	10.006	0.5	5.0	5.0	3
15.000	15.008	0.6	7.9	7.9	15.008	0.5	8.0	8.0	3
20.000	20.006	0.6	4.9	4.9	20.006	0.6	4.9	4.9	3
25.000	25.004	0.6	3.9	3.9	25.004	0.6	3.9	3.9	3
30.000	30.000	0.6	-0.1	-0.1	30.000	0.6	-0.1	-0.1	3

Temp. (°C) Inicial: 22.4 Final: 22.4

(*) error máximo permitido

Leeratura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0.03E-04 \times R$$

$$U_k = 2 \sqrt{1.716E-04 g^2 + 4.037E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza AI: Carga Invertida E: Error encontrado E₀: Error en cero E_{cg}: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



G&L
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Nº 178-2022 GLL

Página 2 de 2

CONO REBORDEADO					
Diámetro del Cono (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
172.1	171.70	172.44	172.34	172.2	-0.1

FRASCO PLASTICO DE 1 GALÓN					
Capacidad (g)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (galón)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883/962 - 227 - 856

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 35. Calibraciones de equipos para Suelos – Balanza I y II de 6000 g x 0.1 g.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 190-2022 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : ES-6000H

NÚMERO DE SERIE : C8130322

ALCANCE DE INDICACIÓN : 6000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC - 011 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 4ª - ABRIL, 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.
JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

Glimer Antonio Huamán Poqueloma
Responsable del Laboratorio de Metrología

La Incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La Incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la Incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



G&L
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 190-2022 GLM

Página 2 de 3

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	60 %	60 %

8. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M2)	LM - C - 428 - 2021 CM - 1411 - 2021

7. OBSERVACIONES

Para 6000 g la balanza indicó 6001 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.

Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 3,000.0 g	Inicial		Final		
		Temp. (°C)		Temp. (°C)		
		21.5	21.5	21.5	21.5	
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	Carga L2= 6,000.0 g	Δ L (mg)	E (mg)
1	3,000.0	60	-10	6,000.4	60	390
2	3,000.0	40	10	6,000.4	50	400
3	3,000.0	60	-10	6,000.4	40	410
4	3,000.0	40	10	6,000.4	50	400
5	3,000.0	60	-10	6,000.4	40	410
6	3,000.0	50	0	6,000.4	50	400
7	3,000.0	40	10	6,000.4	40	410
8	3,000.0	60	0	6,000.4	60	390
9	3,000.0	60	-10	6,000.4	50	400
10	3,000.0	60	0	6,000.4	40	410
			20			20
		300 mg			300 mg	



Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883/962 - 277 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etape Los Olivos
 Lima

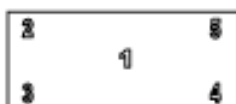
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 190-2022 GLM
Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E_2				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima (g)	l(g)	ΔL (mg)	E_c (mg)	Carga L (g)	l(g)	ΔL (mg)	E (mg)	E_c (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2,000.0	2,000.0	50	0	0
2		1.0	40	10		2,000.0	40	10	0
3		1.0	50	0		1,999.9	50	-100	-100
4		1.0	40	10		1,999.9	40	-80	-100
5		1.0	50	0		2,000.0	50	0	0

(*) valor entre 0 y 10 *

Error máximo permitido : \pm 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(*)
	l(g)	ΔL (mg)	E (mg)	E_c (mg)	l(g)	ΔL (mg)	E (mg)	E_c (mg)	
1.0	1.0	50	0						100
5.0	5.0	50	0	0	5.0	50	0	0	100
10.0	10.0	40	10	10	10.0	40	10	10	100
50.0	50.0	40	10	10	50.0	50	0	0	100
100.0	100.0	50	0	0	100.0	40	10	10	100
1,000.0	1,000.0	40	10	10	1,000.0	50	0	0	200
2,000.0	2,000.0	50	0	0	2,000.0	40	10	10	200
3,000.0	3,000.0	50	0	0	3,000.0	50	0	0	300
4,000.0	4,000.0	40	10	10	4,000.0	40	10	10	300
5,000.0	5,000.4	50	400	400	5,000.4	50	400	400	300
6,000.0	6,000.4	50	400	400	6,000.4	50	400	400	300

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 6,048E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{018E-04 \sigma^2 + 208E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL : Carga Incrementada E: Error en cero E_c : Error corregido

Número de tipo Científico E-co = 10ⁿⁿ (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores N2. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 36. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 2.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 216-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1430 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 2° B38F627711

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° DE TAMIZ : 2°

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO S&C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firmas y sellos.

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación innovadora, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

Gilmer Antonio Huaman Roguiloma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio.gyl.com
servicio@gyllaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 216 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	50.00	50.15	0.15	150
VERTICAL		50.26	0.26	260

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	5.00	4.90	-0.10	-100
VERTICAL		4.91	-0.09	-90

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores N2. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 37. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1 1/2.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 218-2022 GLL				
Página 1 de 2				
FECHA DE EMISIÓN	:	2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.	
1. SOLICITANTE	:	GEOTEST E.I.R.L.		
DIRECCIÓN	:	JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	TAMIZ	Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.	
MARCA	:	FORNEY		
MODELO	:	NO PRESENTA		
NÚMERO DE SERIE	:	1.5" B38F630510		
IDENTIFICACIÓN	:	NO PRESENTA		
N° DE TAMIZ	:	1 1/2"		
PROCEDENCIA	:	USA		
UBICACIÓN	:	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.		
FECHA DE CALIBRACIÓN	:	2022-03-21		
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO	Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.			
4. OBSERVACIONES	* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO". El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO S&C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores sin firmas selladas.			
		 Glimer Antonio Huasán Poquioma Responsable de Laboratorio de Metrología		
Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858		Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com servicios@gyllaboratorio.com		Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 218 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPÍ en concordancia con el sistema internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN8IZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	37.50	37.41	-0.09	-80
VERTICAL		37.42	-0.08	-80

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	4.50	4.50	0.00	0
VERTICAL		4.50	0.00	0

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono
[01] 622 - 5814
Celular
990 - 302 - 883/962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyl@laboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 38. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 219-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 1° B98F757978

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° DE TAMIZ : 1°

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma.

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

Gilmer Antonio Huamán Poquioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono: (01) 522 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio.gyl.com
servicios@gyllaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 219 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	25.00	25.04	0.04	40
VERTICAL		25.03	0.03	30

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	3.55	3.74	0.19	190
VERTICAL		3.74	0.19	190

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 980 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 39. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 3/4.

	LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
<h2>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 220-2022 GLL</h2>			
<small>Página 1 de 2</small>			
<p>FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30</p> <p>1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L</p> <p>DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS</p> <p>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ</p> <p>MARCA : FORNEY</p> <p>MODELO : NO PRESENTA</p> <p>NÚMERO DE SERIE : 3/4" BS8F758118</p> <p>IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA</p> <p>N° DE TAMIZ : 3/4"</p> <p>PROCEDENCIA : USA</p> <p>UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L</p> <p>FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21</p> <p>3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO</p> <p>Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.</p> <p>4. OBSERVACIONES</p> <p>• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".</p> <p>El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.</p> <p>Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.</p> <p>G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.</p> <p>El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.</p> <p>El presente documento carece de valores sin firmas.</p>	<p>Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.</p> <p>Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.</p> <p>Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.</p>		
 <p>Gilmer Antonio Huapán Poqueoma Responsable del Laboratorio de Metrología</p>			
<p>Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 962 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858</p>	<p>Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com servicios@gylaboratorio.com</p>	<p>Av. Miraflores N2. E. Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima</p>	
<p>Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C</p>			



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 220 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	19.00	19.07	0.07	70
VERTICAL		19.08	0.08	80

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	3.15	3.41	0.26	260
VERTICAL		3.42	0.27	270

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 40. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1/2.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 221-2022 GLL				
Página 1 de 2				
FECHA DE EMISIÓN	: 2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.		
1. SOLICITANTE	: GEOTEST E.I.R.L	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.		
DIRECCIÓN	: JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS	Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: TAMIZ			
MARCA	: FORNEY			
MODELO	: NO PRESENTA			
NÚMERO DE SERIE	: 1/2" B88F627128			
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA			
N° DE TAMIZ	: 1/2"			
PROCEDENCIA	: USA			
UBICACIÓN	: LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2022-03-21			
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO	Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.			
4. OBSERVACIONES	* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO". El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores sin firma y sello.			
		 Gilmer Antonio Huamani Poquioma Responsable de Laboratorio de Metrología		
Teléfono: (01) 622 – 5814 Celular: 992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858		Correo: laboratorioy@laboratorio@gmail.com servicios@qyllaboratorio.com		Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 221 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	12.50	12.39	-0.11	-110
VERTICAL		12.45	-0.05	-50

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	2.50	2.75	0.25	250
VERTICAL		2.75	0.25	250

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono:
[01] 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 41. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 1/4.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 222-2022 GLL				
<small>Página 1 de 2</small>				
FECHA DE EMISIÓN	:	2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.	
1. SOLICITANTE	:	GEOTEST E.I.R.L.		
DIRECCIÓN	:	JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	TAMIZ	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.	
MARCA	:	FORNEY	Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.	
MODELO	:	NO PRESENTA		
NÚMERO DE SERIE	:	1.4" B38F611964		
IDENTIFICACIÓN	:	NO PRESENTA		
N° DE TAMIZ	:	1/4"		
PROCEDENCIA	:	USA		
UBICACIÓN	:	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.		
FECHA DE CALIBRACIÓN	:	2022-03-21		
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO	Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.			
4. OBSERVACIONES	* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO". El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus Instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores sin firmas.			
		 Glimer Antonio Huanan Poquoma Responsable del Laboratorio de Metrología		
Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 952 - 302 - 883 / 962 - 221 - 858		Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com servicios@gylaboratorio.com		Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 222 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN&SIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	6.30	6.21	-0.09	-90
VERTICAL		6.21	-0.09	-90

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	1.80	1.85	0.05	50
VERTICAL		1.85	0.05	50

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883/962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 42. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 4.

LABORATORIO DE
METROLOGÍACALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 223-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS -
CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 4838F744501

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° DE TAMIZ : 4

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST
E.I.R.L.

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma y sellos.

Gilmer Aníbal Huamán Rogolloma
Responsable de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 300 - 683 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratoriogyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 223 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	4.75	4.74	-0.01	-10
VERTICAL		4.76	0.01	10

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	1.60	1.62	0.02	20
VERTICAL		1.62	0.02	20

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 990 - 302 - 883/962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 43. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 8.

	LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
---	----------------------------------	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 225-2022 GLL

Página 1 de 2

<p>FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30</p> <p>1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.</p> <p>DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS</p> <p>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ</p> <p>MARCA : FORNEY</p> <p>MODELO : NO PRESENTA</p> <p>NÚMERO DE SERIE : 8898F633368</p> <p>IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA</p> <p>N° DE TAMIZ : 8</p> <p>PROCEDECENCIA : USA</p> <p>UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.</p> <p>FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21</p> <p>3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.</p> <p>4. OBSERVACIONES * Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO". El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores sin firmas selladas.</p>	<p>Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.</p> <p>Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación innovadora, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.</p>
--	---



Glimer Antonio Huamani Rogaloma
Responsable de Metrología



<p>☎ Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858</p>	<p>✉ Correo: laboratoriogyl@laboratorio@gmail.com servicio@gyllaboratorio.com</p>	<p>📍 Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima</p>
---	---	---

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 225 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2020

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	2.36	2.34	-0.02	-20
VERTICAL		2.32	-0.04	-40

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	1.00	0.99	-0.01	-10
VERTICAL		0.98	-0.02	-20

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 44. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 10.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
<h2 style="margin: 0;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 226-2022 GLL</h2>				
<small>Página 1 de 2</small>				
<p>FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30</p> <p>1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.</p> <p>DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS</p> <p>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ</p> <p>MARCA : FORNEY</p> <p>MODELO : NO PRESENTA</p> <p>NÚMERO DE SERIE : 10B38F824140</p> <p>IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA</p> <p>N° DE TAMIZ : 10</p> <p>PROCEDECIA : USA</p> <p>UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.</p> <p>FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21</p> <p>3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO</p> <p>Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.</p> <p>4. OBSERVACIONES</p> <p>* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".</p> <p>El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.</p> <p>Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.</p> <p>G&L LABORATORIO S&C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.</p> <p>El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.</p> <p>El presente documento carece de valores sin firma y sello.</p>	<p>Misión:</p> <p>Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.</p> <p>Visión:</p> <p>Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.</p> <p>Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.</p>			
 <p style="text-align: center;">Glimer Antonio Huamán Roquioma Responsable del Laboratorio de Metrología</p>				
<p>☎ Teléfono: [01] 622 - 5814 Celular: 992 - 302 - 883/962 - 227 - 858</p>	<p>✉ Correo: laboratoriogylaboratorio@gmail.com servicio@gylaboratorio.com</p>	<p>📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima</p>		
<p>Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C</p>				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 226 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN8IZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	2.00	1.94	-0.06	-60
VERTICAL		1.98	-0.02	-20

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	0.90	0.89	-0.01	-10
VERTICAL		0.98	0.08	80

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 45. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 200.

	LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
---	----------------------------------	--	---

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 227-2022 GLL

Página 1 de 2

<p>FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30</p> <p>1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.</p> <p>DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS</p> <p>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ</p> <p>MARCA : FORNEY</p> <p>MODELO : NO PRESENTA</p> <p>NÚMERO DE SERIE : 200B98F753412</p> <p>IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA</p> <p>N° DE TAMIZ : 200</p> <p>PROCEDENCIA : USA</p> <p>UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.</p> <p>FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21</p> <p>3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.</p> <p>4. OBSERVACIONES * Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO". El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores sin firmas y sellos.</p>	<p>Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.</p> <p>Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.</p>
---	---



Guillermo Antonio Huamán Piqueloma
Responsable del Laboratorio de Metrología



<p>☎ Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 960 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858</p>	<p>✉ Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com servicios@gylaboratorio.com</p>	<p>📍 Av. Miraflores N2. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima</p>
---	--	--

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 227 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	75.00	74.00	-1.00	-1
VERTICAL		76.00	1.00	-1

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	50.00	49.00	-1.00	-1
VERTICAL		48.00	-2.00	-2

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono:
[01] 622 - 5814
Celular:
992 - 300 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 46. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 80.


G&L

LABORATORIO S.A.C.

 LABORATORIO DE
METROLOGÍA

 CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 228-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.

 DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS -
CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

 2. INSTRUMENTO DE
MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 80B38F623130

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° DE TAMIZ : 80

PROCEDENCIA : USA

 UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST
E.I.R.L.

 FECHA DE
CALIBRACIÓN : 2022-03-21

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO S&C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma y sellos.

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.


 Glimer Anselmo Huamán Roguloma
Responsable del CONTROL de Metrología

 Teléfono
(01) 522 - 5814
Celular
962 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

 Correo:
laboratoriogylaboratorio@gmail.com
serviciosgylaboratorio.com

 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 228 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN&IZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	180.00	185.00	5.0	5
VERTICAL		183.00	3.0	3

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	125.00	124.00	-1.0	-1
VERTICAL		126.00	1.0	1

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



☎ Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

✉ Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 47. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 40.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 229-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1450 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 40B8F769759

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° DE TAMIZ : 40

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E 11-09.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma y sello.

Gilmer Andrés Huamán Requena
Responsable de Metrología



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 962 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 229 - 2022 GLL

Página 2 de 2

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN&SIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

6. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	425.00	423.00	-2.0	-2
VERTICAL		423.00	-2.0	-2

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	280.00	289.00	9.0	9
VERTICAL		288.00	8.0	8

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 48. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 20.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 230-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : FORNEY

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 20BS9F614632

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

N° DE TAMIZ : 20

PROCEDENCIA : USA

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO S&C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma.


 Gilmer Antonio Huamán Roquilloma
 Responsable del Laboratorio de Metrología



☎ Teléfono:
 (01) 622 - 5814
 Celular:
 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

✉ Correo:
 laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios@gylaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 230 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	850.00	853.00	3.0	3
VERTICAL		850.00	0.0	0

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	500.00	514.00	14.0	14
VERTICAL		516.00	16.0	16

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 49. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 3.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 231-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : NO PRESENTA

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : (*) T-231

N° DE TAMIZ : 3"

PROCEDENCIA : PERÚ

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

* (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO S.A.C.

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO S.A.C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firmas y sellos.

Gilmer Antonio Huamani Roquiama
Responsable de Control de Metrología



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 982 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicio@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores M2. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 231 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPi en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	75.00	76.18	1.18	1180
VERTICAL		76.08	1.08	1080

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	6.30	6.05	-0.25	-250
VERTICAL		6.00	-0.30	-300

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 990 - 302 - 883/962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 50. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz 3/8.


G&L

LABORATORIO S.A.C.

 LABORATORIO DE
METROLOGÍA

 CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 232-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.

 DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS -
CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

 2. INSTRUMENTO DE
MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : ORION

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : (*) T-232

N° DE TAMIZ : 3/8"

PROCEDENCIA : PERÚ

 UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST
E.I.R.L.

 FECHA DE
CALIBRACIÓN : 2022-03-21

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-05.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

* (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO S.A.C.

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO S.A.C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin fines legales.

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.

Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.


 Gilmer Antonio Huamani Roquioma
Responsable del Laboratorio de Metrología

 Teléfono
(01) 622 - 5874
Celular
960 - 302 - 883 / 962 - 277 - 858

 Correo:
laboratorio@laboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 232 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	9.50	9.52	0.02	20
VERTICAL		9.42	-0.08	-80

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	2.24	2.21	-0.03	-30
VERTICAL		2.15	-0.09	-90

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



☎ Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
912 - 302 - 883 / 962 - 227 - 856

✉ Correo:
laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 51. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 100.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 233-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : TAMIZ

MARCA : ORION

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : (*) T-233

N° DE TAMIZ : 100

PROCEDENCIA : PERÚ

UBICACIÓN : LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-03-21

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-05.

4. OBSERVACIONES

* Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

* (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO S.A.C.

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO S.A.C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin unidad y señas.

Gilmer Antonio Huamán Poquioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
962 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 233 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN8IZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	150.00	150.30	0.3	3
VERTICAL		150.60	0.6	6

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	100.00	91.60	-8.4	-8.4
VERTICAL		91.50	-8.5	-8.5

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio.gyl.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 52. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N°30.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 234-2022 GLL				
Página 1 de 2				
FECHA DE EMISIÓN	:	2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.	
1. SOLICITANTE	:	GEOTEST E.I.R.L.		
DIRECCIÓN	:	JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	TAMIZ	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.	
MARCA	:	NO PRESENTA	Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.	
MODELO	:	NO PRESENTA		
NÚMERO DE SERIE	:	NO PRESENTA		
IDENTIFICACIÓN	:	(*) T-234		
N° DE TAMIZ	:	30		
PROCEDENCIA	:	PERÚ		
UBICACIÓN	:	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.		
FECHA DE CALIBRACIÓN	:	2022-03-21		
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO				
Determinación de la apertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.				
4. OBSERVACIONES				
• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO". • (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO S.A.C. El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto. G&L LABORATORIO S.A.C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento. El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes. El presente documento carece de valores sin firmas y sellos.				
		 Glimer Antonio Huamani Requena Responsable del Laboratorio de Metrología		
Teléfono: (01) 522 - 5814 Celular: 990 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858		Correo: laboratorio@laboratorio@gmail.com servicios@gylaboratorio.com		Av. Miraflores M2. E Lt. E0 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 234 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN8IZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	600.00	612.00	12.0	12
VERTICAL		611.00	11.0	11

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	400.00	409.00	9.0	9
VERTICAL		404.00	4.0	4

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 53. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 50.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 235-2022 GLL				
Página 1 de 2				
FECHA DE EMISIÓN	:	2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.	
1. SOLICITANTE	:	GEOTEST E.I.R.L.	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.	
DIRECCIÓN	:	JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS	Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	TAMIZ		
MARCA	:	ORION		
MODELO	:	NO PRESENTA		
NÚMERO DE SERIE	:	NO PRESENTA		
IDENTIFICACIÓN	:	(*) T-235		
N° DE TAMIZ	:	50		
PROCEDENCIA	:	PERÚ		
UBICACIÓN	:	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.		
FECHA DE CALIBRACIÓN	:	2022-03-21		
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO	Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.			
4. OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Se colocó una etiqueta con la Indicación "CALIBRADO". • (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO S.A.C. <p>El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.</p> <p>Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.</p> <p>G&L LABORATORIO S.A.C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.</p> <p>El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.</p> <p>El presente documento carece de valores sin firmas y sellos.</p>			
		 Gilmer Aparicio Huaman Pajaloma Responsable de Laboratorio de Metrología		
Teléfono: (01) 622 – 5814 Celular: 992 – 302 – 883/962 – 277 – 858		Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com servicios@gylaboratorio.com		Av. Miraflores M2, E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 235 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN8IZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	300.00	315.00	15.0	15
VERTICAL		314.00	14.0	14

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (µm)	PROMEDIO (µm)	ERROR (µm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	200.00	183.00	-17	17
VERTICAL		181.00	-19	19

7. INCERTIDUMBRE

La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la Incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 54. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 16.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 236-2022 GLL				
Página 1 de 2				
FECHA DE EMISIÓN	:	2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.	
1. SOLICITANTE	:	GEOTEST E.I.R.L	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación innovadora, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.	
DIRECCIÓN	:	JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	:	TAMIZ		
MARCA	:	NO PRESENTA		
MODELO	:	NO PRESENTA		
NÚMERO DE SERIE	:	NO PRESENTA		
IDENTIFICACIÓN	:	(*) T-236		
N° DE TAMIZ	:	16		
PROCEDENCIA	:	PERÚ		
UBICACIÓN	:	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L		
FECHA DE CALIBRACIÓN	:	2022-03-21		
3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO	Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-09.			
4. OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none"> * Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO". * (*) Código Asignado por G&L LABORATORIO S.A.C. <p>El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.</p> <p>Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.</p> <p>G&L LABORATORIO S&C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.</p> <p>El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.</p> <p>El presente documento carece de valores sin tener series.</p>			
		 Gilmer Apurimac Huamani Roguloma Responsable de Metrología		
Teléfono: (01) 522 - 5814 Celular: 980 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858		Correo: laboratorio@laboratorio@gmail.com servicios@qyllaboratorio.com		Av. Miraflores MZ. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 236 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
IN&IZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	1.18	1.19	0.01	10
VERTICAL		1.19	0.01	10

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	0.63	0.58	-0.05	-50
VERTICAL		0.58	-0.05	-50

7. INCERTIDUMBRE



La Incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.


La incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



 Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

 Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
 servicios@gylaboratorio.com

 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 55. Calibraciones de equipos para Suelos – Tamiz N° 6.



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 237-2022 GLL

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN	: 2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.
1. SOLICITANTE	: GEOTEST E.I.R.L	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.
DIRECCIÓN	: JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: TAMIZ	
MARCA	: FORNEY	
MODELO	: NO PRESENTA	
NÚMERO DE SERIE	: 6838F657751	
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA	
N° DE TAMIZ	: 6	
PROCEDENCIA	: USA	
UBICACIÓN	: LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L	
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2022-03-21	

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN EMPLEADO

Determinación de la abertura y diámetro del alambre del tamiz, por el método de medición directa, utilizando retículas micrométricas. Se tomó como referencia la Norma ASTM E11-05.

4. OBSERVACIONES

• Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad del producto.

G&L LABORATORIO S.A.C no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valores sin firma.


Glimer Antonio Huaman Roguiloma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 300 - 683 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratoriogyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratoria.com

Av. Miraflores Mz. E. Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 237 - 2022 GLL

Página 2 de 2

6. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Reticula Micrométrica	LLA-206-2018
INSIZE	Mesa de Planitud	13060077
Patrones de referencia de METROIL	Pie de Rey Digital	L-1417-2021

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

MEDICIONES PARA LA ABERTURA

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	3.35	3.34	-0.01	-10
VERTICAL		3.30	-0.05	-50

MEDICIONES PARA EL DIAMETRO DEL ALAMBRE

	VALOR NOMINAL (mm)	PROMEDIO (mm)	ERROR (mm)	INCERTIDUMBRE (µm)
HORIZONTAL	1.25	1.25	0.00	0
VERTICAL		1.24	-0.01	-10

7. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 56. Calibraciones de equipos para Suelos – Molde cilíndrico 6x12.



LABORATORIO DE METROLOGÍA | CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



INSPECTION CERTIFICATE

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN N° 280 – 2022 GLL

MOLDE CILÍNDRICO PARA CONCRETO 6" X 12"

CONFOME CON LA NORMA

NORMA: INV E-402

REFERENCIA: NO PRESENTA

SOLICITANTE: GEOTEST E.I.R.L

DIRECCIÓN: JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS

CERTIFICA QUE CUMPLE CON LOS SIGUIENTES
REQUERIMIENTOS

CARACTERÍSTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Altura del molde	302,23	mm
Diámetro interno del molde	151,81	mm

IDENTIFICACION DE LOS MOLDES CILÍNDRICO PARA CONCRETO:

(*) 197, (*) 198, (*) 199, (*) 200, (*) 201, (*) 202, (*) 203, (*) 204 y (*) 205.

N° Serie NO PRESENTA

FECHA VERIFICACIÓN: 2022-03-21

FIRMA: _____

G&L LABORATORIO S.A.C

Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se realizó en las condiciones en que se realizaron.

G&L LABORATORIO S.A.C. No se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
962 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 57. Calibraciones de equipos para Suelos – Cazuela Casa Grande manual.



LABORATORIO DE METROLOGÍA | **CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA**



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 290-2022 GLW

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2022-03-30

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.

DIRECCIÓN : JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CAZUELA CASAGRANDE MANUAL

MARCA	NO PRESENTA	PROCEDENCIA	PERÚ
MODELO	NO PRESENTA	IDENTIFICACIÓN	NO PRESENTA
NÚMERO DE SERIE	131	TIPO	ANÁLOGA
ALCANCE DE DIV. DE ESCALA	0 a 999 VUELTAS	UBICACIÓN	LABORATORIO
FECHA DE INSPECCIÓN	2022-03-31		

3. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN
Procedimiento de calibración Comparación directa con patrones calibrados.

4. LUGAR DE INSPECCIÓN
La verificación se realizó en el LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L.
JR. INDEPENDENCIA 0660 C.CAM – MOLINOPAMPA

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	20,4	20,5
Humedad Relativa %HR	67	67

8. TRAZABILIDAD
Este certificado de inspección documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

7. OBSERVACIONES
(*) Serie Indicado en una etiqueta adherida al equipo.
El equipo cumple con la norma INV E125-07 / ASTM D 4318 / NTC 4630

8. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Peso de la copa y el soporte	243,70	g
Espesor de la copa	2,42	mm
Profundidad de la copa	28,28	mm
Altura de la base	51,25	mm
Ancho de la base	124,16	mm
Longitud de la base	149,92	mm



Tec. Gerardo Antonio Huamani Pajurama.
Responsable del Laboratorio de Metrología.
G & L LABORATORIO S.A.C.

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.




☎ Teléfono: (01) 622 - 5814
☎ Celular: 990 - 300 - 883/982 - 227 - 856

✉ Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etape Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **G & L LABORATORIO S.A.C.**

DOCUMENTO 58. Calibraciones de equipos para Suelos – Humedómetro.

		LABORATORIO DE METROLOGÍA	CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 305-2022 GLH				
<small>Página 1 de 2</small>				
FECHA DE EMISIÓN	: 2022-03-30	Misión: Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.		
1. SOLICITANTE	: GEOTEST E.I.R.L	Visión: Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios.		
DIRECCIÓN	: JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS	Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación innovadora, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: MEDIDOR DE HUMEDAD			
MARCA	: PALJO			
MODELO	: NO PRESENTA			
NÚMERO DE SERIE	: 7014002			
ALCANCE DE INDICACIÓN	: 0 - 30 psi (0 - 2 bar)			
DIV. MINIMA DE ESCALA	: 0.5 psi (0.05 bar)			
INDICACIÓN	: ANALÓGICA			
PROCEDENCIA	: NO PRESENTA			
IDENTIFICACIÓN	: NO PRESENTA			
TIPO	: NO PRESENTA			
UBICACIÓN	: LABORATORIO			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2022-03-21			
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Tomado como referencia el manual de ensayo de materiales. "Contenido de humedad en los suelos método del carburo de calcio" MTC E 126 – 2016. La calibración se efectuó con patrones que tienen trazabilidad por INACAL – DM. Agregado al método de comparación indirecta utilizando una muestra de humedad de referencia.			
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOTEST E.I.R.L. CHACHAPOYAS JR. ORTIZ ARRIETA NRO. 1490 AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS			
		 Gilmer Antonio Huamani Poquioma Responsable del Laboratorio de Metrología		
Teléfono: (01) 622 - 5814 Celular: 994 - 302 - 883 / 962 - 227 - 856		Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com servicios@gyl@laboratorio.com		Av. Miraflores Mz. E Lt. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos Lima
Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C				



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 305 - 2022 GLH

Página 2 de 2

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los patrones nacionales de Masa del Servicio nacional de metrología SNM – INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP)

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
DM - INACAL	Juego de Pesas (Electrolit F2)	LM - C - 428 - 2021
G&L LABORATORIO SAC	BALANZA CLASE II	304 - 2022 GLM

6. OBSERVACIONES

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

La calibración se realizó con 6 g de muestra.

El resultado de cada una de las mediciones en el presente documento es de un promedio de dos valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de productos.

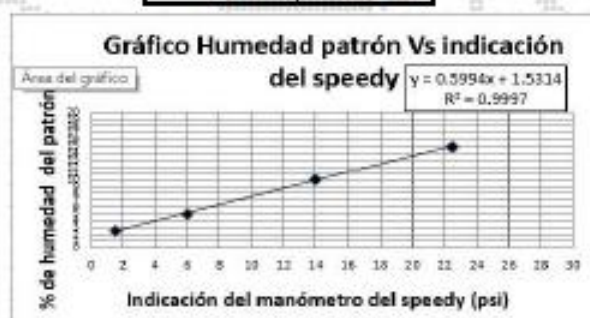
G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INDICACIÓN DE LA MUESTRA EN % DE HUMEDAD	INDICACIÓN DEL MANÓMETRO DEL EQUIPO
% HR	psi
2.5	1.5
5.0	6.0
10.0	14.0
15.0	22.0



8. INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores que influyen durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

DOCUMENTO 59. Calibraciones de equipos para Suelos – Martillo de compactación modificado.





LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 530-2020 GLLM

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2020-11-24

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.
DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MARTILLO PARA PRUEBA DE COMPACTACIÓN MODIFICADO

MARCA : NO PRESENTA PROCEDENCIA : NO PRESENTA
 MODELO : NO PRESENTA UBICACIÓN : LABORATORIO
 NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA IDENTIFICACIÓN : 159 (*)
 FECHA DE CALIBRACIÓN : 2020-11-17

3. PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA UTILIZADO
Procedimiento de verificación Comparación directa con patrones calibrados.

4. LUGAR Y FECHA DE INSPECCIÓN
La verificación se realizó el 17 de Noviembre del 2020 en el LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - GEOTEST E.I.R.L.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	25.4	25.8
Humedad Relativa %RH	57	57

6. TRAZABILIDAD
Este informe de inspección documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

7. OBSERVACIONES
(*) Código inscrito en el Instrumento.
Este informe de inspección presenta las mediciones realizadas al molde cilíndrico para concreto, los cuales nos permiten confirmar el cumplimiento de los requisitos para la norma técnica ASTM D-698 / D1557.

8. RESULTADOS

MARTILLO PARA PRUEBA DE COMPACTACIÓN MODIFICADO IDENT: 159 (*)					
Caida (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
457.2 / (18")	457.1	457.1	457.1	457.1	0.1

Diámetro (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
50.8 ± 0.13	50.9	50.8	50.9	50.9	-0.07

Peso (kg)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (kg)	ERROR DE INDICACIÓN (kg)
	1	2	3		
4.536 ± 0.01	4.535	4.535	4.534	4.535	0.001



SUPERVISOR
Gilmer Wilson Rodríguez
Responsable del Laboratorio de Metrología



G&L LABORATORIO SAC
COMITADO



G&L LABORATORIO SAC
MASA

G&L LABORATORIO S.A.C
Av. Miraflores Mz. E Lt. 80 Urb. Santa Elías II Etapa Los Olivos – Lima
Teléfono: (01) 522 – 5814
Celular: 982 – 302 – 883 / 982 – 227 – 858
Correo: supervisor@laboratorio.com / laboratorio@laboratorio.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C

DOCUMENTO 60. Calibraciones de equipos para Suelos – Molde para compactación CBR.



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 531-2020 GLL

Página 1 de 5

FECHA DE EMISIÓN : 2020-11-24

1. SOLICITANTE : GEOTEST E.I.R.L.
DIRECCIÓN : JR. AYACUCHO NRO. 1181 AMAZONAS – CHACHAPOYAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR

MARCA : NO PRESENTA PROCEDENCIA : NO PRESENTA
MODELO : NO PRESENTA IDENTIFICACIÓN : 001 (*), 002 (*), 003 (*), 004 (*), 005 (*), 006 (*),
NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA 007 (*), 008 (*), 009 (*), 010 (*), 011 (*) y 012
FECHA DE CALIBRACIÓN : 2020-11-17 (*)
UBICACIÓN : Laboratorio (*)

3. PROCEDIMIENTO DE REFERENCIA UTILIZADO

Procedimiento de Inspección Comparación directa con patrones calibrados.

4. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

La verificación se realizó el 17 de Noviembre del 2020 en el LAB. DE SUELOS Y CONCRETO - GEOTEST E.I.R.L.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	26.4	26.5
Humedad Relativa %HR	57	57

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Certificado de Calibración L - 1844.

7. OBSERVACIONES

(*) Códigos inscritos en los moldes.

Este informe de inspección presenta las mediciones realizadas al molde cilíndrico para concreto, los cuales nos permiten confirmar el cumplimiento de los requisitos para la norma técnica ASTM D-1557.

8. RESULTADOS

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 001 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0.46	177.70	177.80	177.80	177.77	0.03
Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0.7	152.5	152.5	152.4	152.5	-0.07
Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3246	3249	3243	3245.6	-2.2

Gilmes Adriano Huamani Pajuloma
Responsable de Laboratorio de Metrología



G&L LABORATORIO S.A.C

Ax. Miraflores Mz. E. Ll. 60 Urb. Santa Elías II Etapa Los Olivos – Lima

Teléfono: (01) 622 – 5814

Celular: 992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo: servicioalcliente@laboratorio.com / laboratorio@laboratorio.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



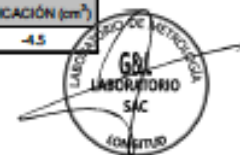
CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Nº 531-2020 GLL

Página 2 de 5

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 002 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177,8 ± 0,46	177,80	177,80	177,70	177,77	0,03
Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152,4 ± 0,7	152,6	152,5	152,6	152,6	-0,17
Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3252	3248	3250	3249,8	-6,5

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 003 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177,8 ± 0,46	177,80	177,80	177,80	177,80	0,00
Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152,4 ± 0,7	152,3	152,3	152,4	152,3	0,07
Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3239	3239	3243	3240,5	2,8

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: (*) 004 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177,8 ± 0,46	178,00	178,00	177,90	177,97	-0,17
Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152,4 ± 0,7	152,4	152,5	152,4	152,4	-0,03
Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3247	3251	3245	3247,8	-4,5



G&L LABORATORIO S.A.C

Av. Miraflores Mt. E L1 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima
Teléfono: (01) 622 - 5814

Celular: 962 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: asesoria@gllmetrologia.com / laboratorio@gllmetrologia.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Nº 531-2020 GLL

Página 3 de 5

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 005 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0,46	177.70	177.70	177.70	177.70	0.10

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0,7	152.4	152.4	152.4	152.4	0.00

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3242	3242	3242	3241.5	1.8

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 006 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0,46	177.80	177.80	177.70	177.77	0.03

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0,7	152.4	152.4	152.4	152.4	0.00

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3243	3243	3242	3242.7	0.6

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 007 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0,46	177.70	177.70	177.70	177.70	0.10

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0,7	152.3	152.3	152.3	152.3	0.10

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3237	3237	3237	3237.3	6.1



G&L LABORATORIO S.A.C.

Ax. Miraflores Mz. E U. 80 Urb. Santa Eliza II Etapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 522 - 5814

Celular: 982 - 302 - 883 / 982 - 227 - 888

Correo: asesoria@gylaboratorio.com / laboratorio@gylaboratorio.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Nº 531-2020 GLL

Página 4 de 5

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 008 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0.46	178.00	178.00	177.80	177.93	-0.13

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0.7	152.5	152.5	152.5	152.5	-0.10

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3251	3251	3248	3250.0	-6.7

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 009 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0.46	177.80	178.00	178.00	177.93	-0.13

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0.7	152.3	152.3	152.3	152.3	0.10

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3239	3243	3249	3241.5	1.8

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 010 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0.46	177.70	178.00	178.00	177.90	-0.10

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0.7	152.4	152.4	152.3	152.4	0.03

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3242	3247	3249	3243.7	-0.4



G&L LABORATORIO S.A.C

Av. Miraflores Mz. E Lj. 80 Urb. Santa Eliza II Etapa Los Olivos - Lima

Teléfono: (01) 522 - 5814

Celular: 982 - 302 - 883 / 982 - 227 - 858

Correo: servicioalcliente@laboratorio.com / laboratorio@laboratorio.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 531-2020 GLL

Página 5 de 5

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 011 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0.46	178.00	177.80	178.00	177.93	-0.13

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0.7	152.5	152.5	152.5	152.5	-0.10

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3251	3248	3251	3250.0	-6.7

MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR IDENT: 012 (*)					
Altura del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
177.8 ± 0.46	177.80	178.00	178.00	177.93	-0.13

Diámetro del Molde (mm)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm)			PROMEDIO (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
	1	2	3		
152.4 ± 0.7	152.6	152.6	152.6	152.6	-0.20

Volumen Calculado del Molde (cm ³)	INDICACIÓN DEL PATRÓN (mm ³)			PROMEDIO (cm ³)	ERROR DE INDICACIÓN (cm ³)
	1	2	3		
3243	3252	3256	3256	3254.3	-11.0

RN DEL DOCUMENTO



G&L LABORATORIO S.A.C

Ax. Miraflores Mz. E L. 60 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos - Lima
Teléfono: (01) 622 - 5814

Celular: 982 - 302 - 883 / 982 - 227 - 858

Correo: asesoria@glllaboratorio.com / informacion@laboratorio.gll.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE G&L LABORATORIO S.A.C

ANEXO N° 02: CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

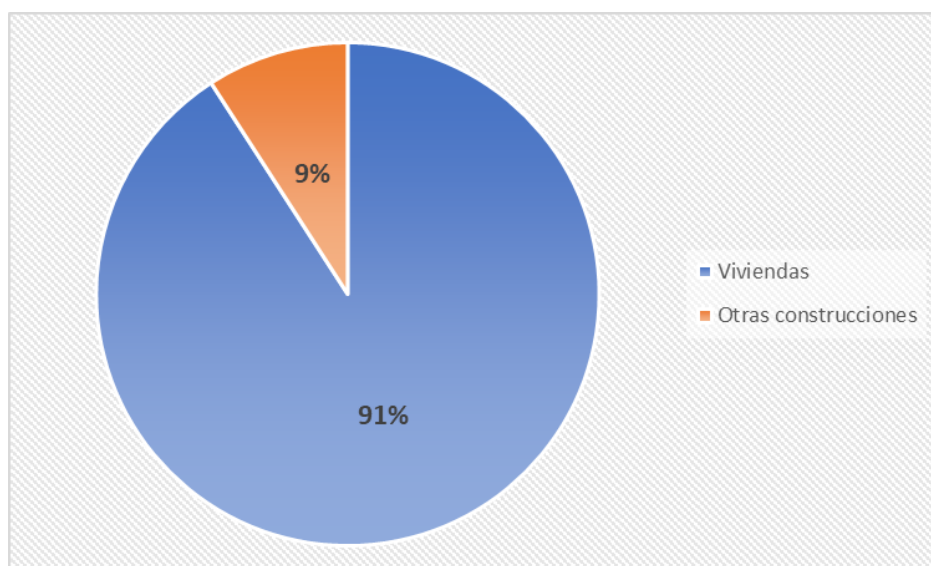


FIGURA 14. Licencias de Edificaciones Otorgadas en el Perú en el 2016
Fuente: INEI.

FIGURA N° 3: PBI GLOBAL Y PBI DE LA CONSTRUCCIÓN: 2014 – 2018
([Variación % acumulada del periodo: Enero - Noviembre])



Fuente: INEI.

FIGURA 15. PBI Global y PBI de la construcción: 2014 – 2018

Fuente: Dato de CAPECO e INEI.

Licencias de Construcción (GIDU) - 2018	
Tipo de Obra	Cantidad de Obras
Edificación Nueva	59
Ampliación	15
Remodelación	0
Refacción	0
Acondicionamiento	0
Puesta en valor histórico monumental	0
Cercado	0
Demolición	17
Otros	32
TOTAL =	123

TABLA 10. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 201

Fuente: Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano. MPCH

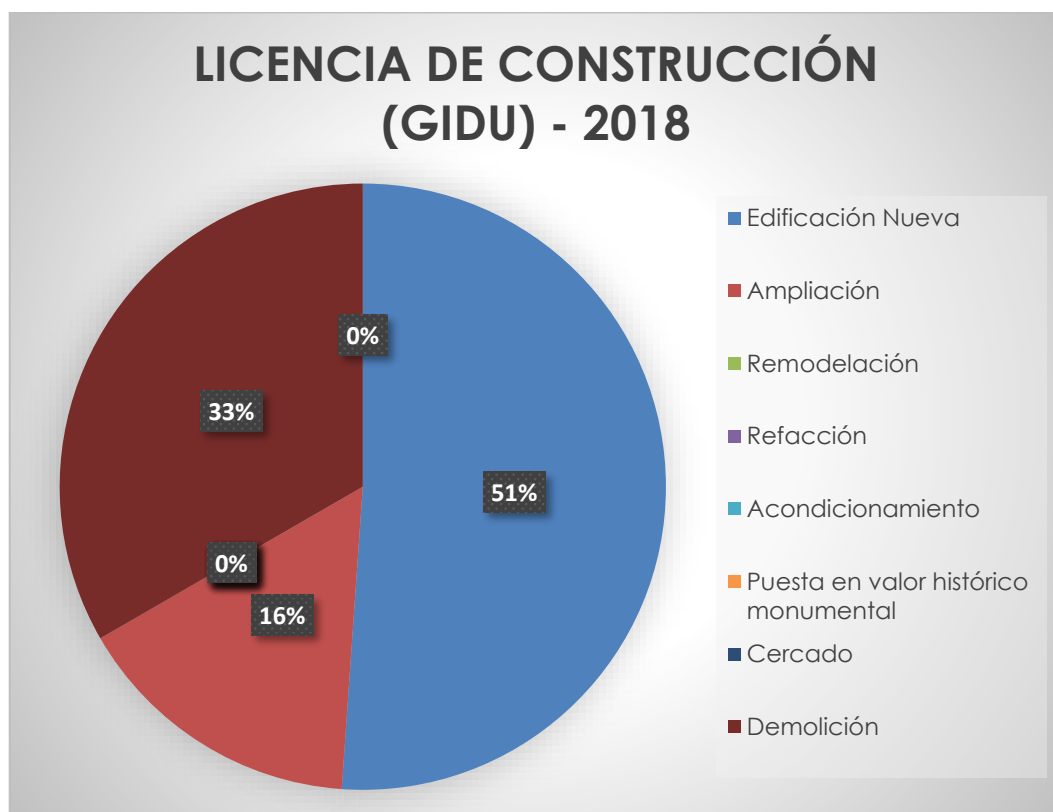


FIGURA 16. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2018

Fuente: Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano. MPCH

<i>Licencias de Construcción (GIDU) - 2019</i>	
Tipo de Obra	Cantidad de Obras
Edificación Nueva	43
Ampliación	43
Remodelación	0
Refacción	0
Acondicionamiento	0
Puesta en valor histórico monumental	0
Cercado	0
Demolición	46
No Concluidos	33
TOTAL =	165

TABLA 11. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2019
Fuente: Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano.

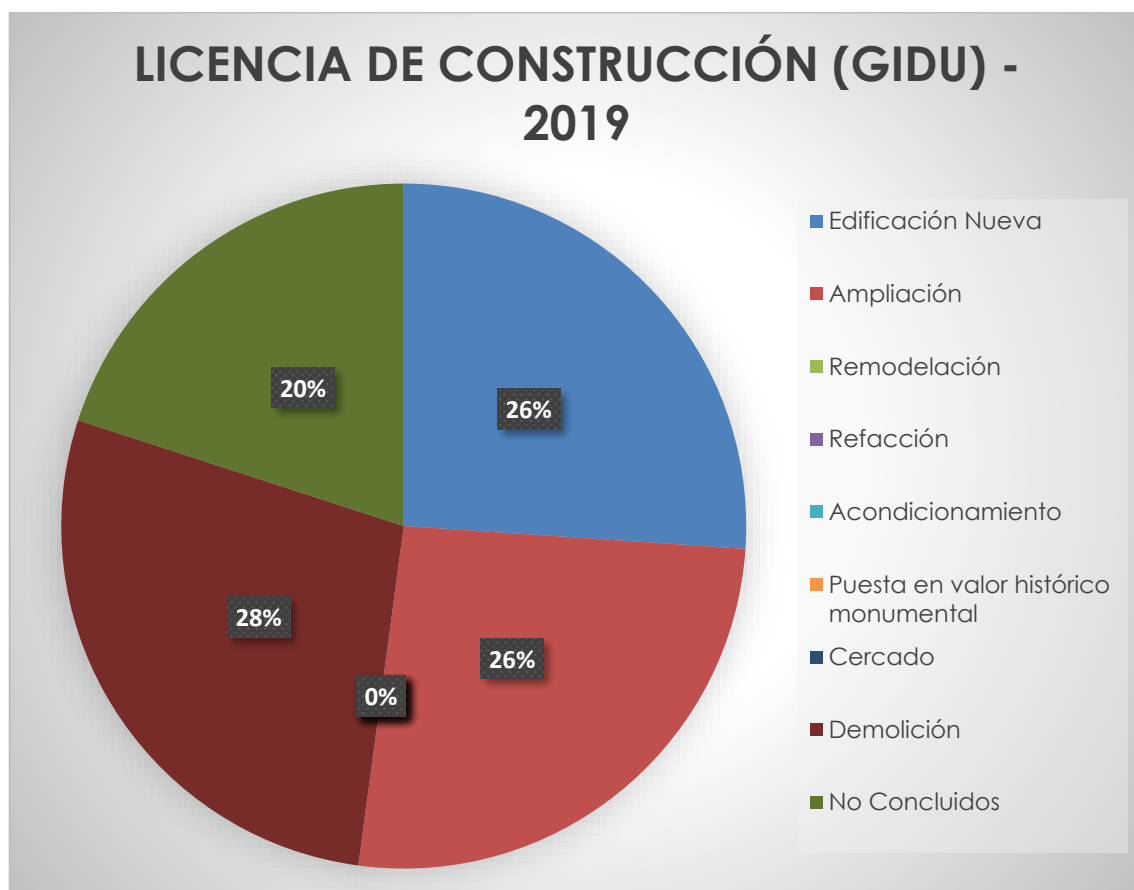


FIGURA 17. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2019

Fuente: Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano. MPC

Licencias de Construcción (GIDU) - 2020

Tipo de Obra	Cantidad de Obras
Edificación Nueva	23
Ampliación	7
Remodelación	0
Refacción	0
Acondicionamiento	0
Puesta en valor histórico monumental	0
Cercado	0
Demolición	15
No Concluidos	0
TOTAL =	45

TABLA 12. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2020
Fuente: Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano.

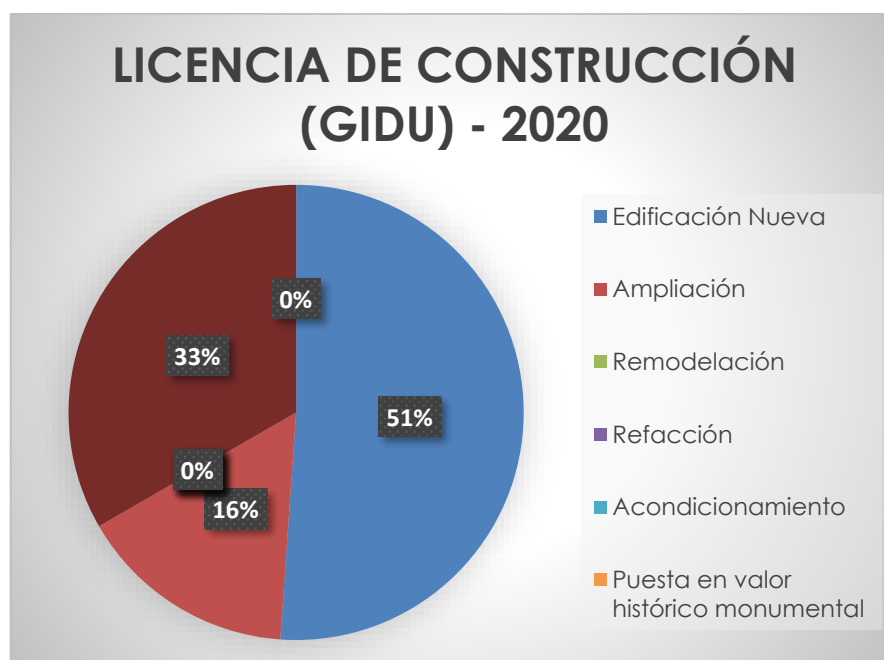


FIGURA 18. Licencias de Construcción (GIDU) enero – diciembre 2020
Fuente: Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano. MPCH

REGIONES	CANTIDAD DE RCD (m3)	CANTIDAD DE PUNTOS
Amazonas	66.535	22
Ancash	1 600.439	304
Apurímac	415	27
Arequipa	177.642	474
Ayacucho	6.698	65
Cajamarca	31.162	61
Callao	607.777	162
Cusco	72.923	88
Huancavelica	14.201	9
Huánuco	686	42
Ica	592.197	828
Junín	23.116	357
La Libertad	145.465	745
Lambayeque	23.661	179
Lima Metropolitana	887.918	2 246
Lima Provincias	109.098	328
Loreto	164	12
Madre de Dios	0	0
Moquegua	302.729	536
Pasco	198.632	183
Piura	39.995	746
Puno	2.487	81
San Martín	7.089	164
Tacna	128.73	969
Tumbes	7.508	31
Ucayali	965	151
Total	5 047.232	8810

TABLA 13. RCD en espacios públicos

Fuente: DGAA. Meta 9 y metra 39

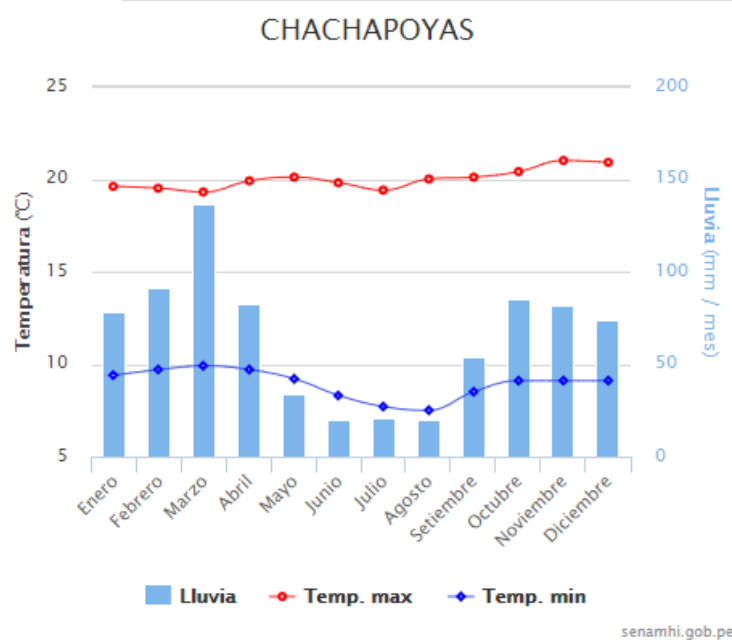


FIGURA 19. Promedio de temperatura normal para Chachapoyas

Fuente: Herramientas/Información del tiempo y clima. Senamhi

DEPARTAMENTO	Amazonas
PROVINCIA	Chachapoyas
DISTRITO	Chachapoyas
ALTURA (msnm)	2 483 m.s.n.m.
EXTENSION TERRITORIAL (km2)	153.8 km2
POBLACIÓN	32 585 hab
DENSIDAD POBLACIONAL (hab/km2)	16.71 hab/km2

CUADRO 16. Datos generales del Distrito de Chachapoyas

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

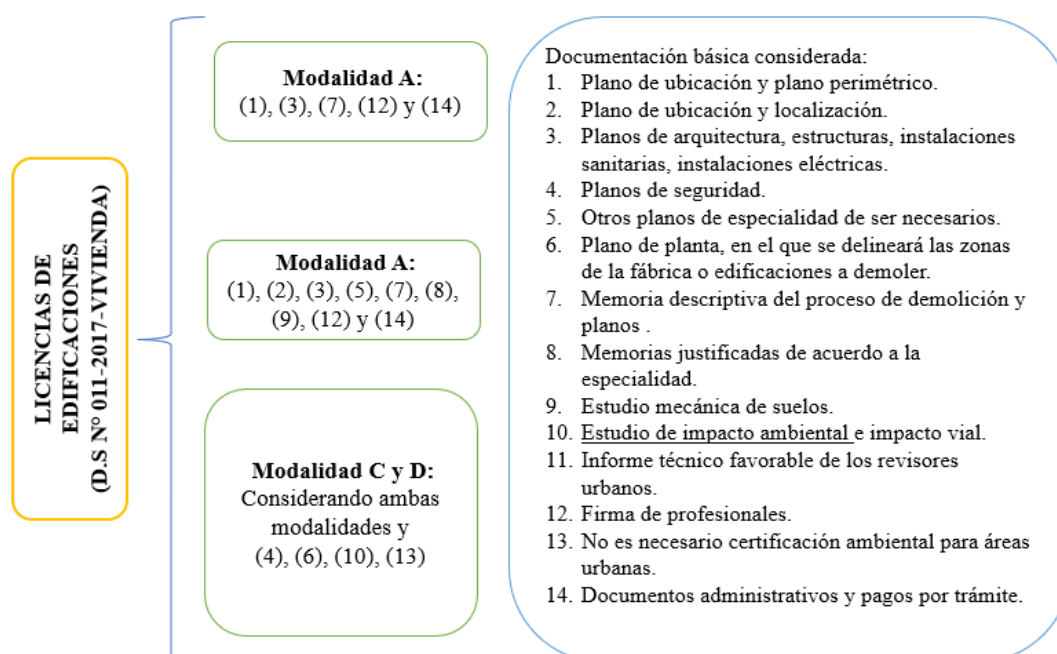
Mes	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima °C	Precipitación (Lluvia) Ml.
Enero	19.6	9.4	78
Febrero	19.5	9.7	92
Marzo	19.3	9.9	137
Abril	19.9	9.7	82
Mayo	20.1	9.2	34
Junio	19.8	8.3	20
Julio	19.4	7.7	21
Agosto	20	7.5	20
Setiembre	20.1	8.5	54
Octubre	20.4	9.1	85
Noviembre	21	9.1	82
Diciembre	20.9	9.1	74

TABLA 14. Promedio de temperatura normal para Chachapoyas

Fuente: Herramientas/Información del tiempo y clima. Senamhi

Tipo de residuo	2010	2011	2012	2013
	%			
Materia orgánica	50.19	48.90	50.90	50.43
Plástico	8.07	9.90	1.10	6.11
Residuos peligrosos	7.88	6.60	8.50	7.44
Escombros e inertes	5.74	4.70	7.10	8.07
Otros	3.30	1.10	4.90	4.41
Papel	3.95	5.20	4.80	3.96
Madera y restos de jardín	2.08	2.90	3.40	2.97
Cartón	3.77	3.80	3.30	3.48
Vidrio	3.10	3.90	3.20	3.05
Metales	2.59	3.20	2.80	2.64
Telas y textiles	1.32	1.50	1.80	1.61
Cuero, caucho y jebe	1.12	0.90	1.60	1.25
Huesos	1.78	1.80	0.80	S/D
Tetrapack	0.73	0.50	0.60	0.78
Residuos de aparatos electrónicos	1.64	S/D	0.40	0.47

TABLA 15. Composición de residuos sólidos en el Perú
Fuente: Ministerio del Ambiente, 2014.



CUADRO 17. Esquema de requisitos mínimos para aprobar licencia de construcción según D.S N°011-2017-VIVIENDA

Fuente: Propia elaboración del D.S N° 011-2017-VIVIENDA

UNIDAD DE ATENCION AL CIUDADANO Y GESTION DOCUMENTAL															
ESTACIÓN: CHACHAPOYAS/000375/DZ02						ALT: 2442 MSNM						LONG: 77° 52' 1.62"			
						LAT: 06° 12' 29.88"						DPTO: AMAZONAS			
PT101 PRECIPITACION TOTAL DIARIA (mm)															
CODIGO	PLANILLA	VARIABLE	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
375	52	PT101	1942			110.37	121	66.8	22.9	19.4	26.1	66.2	56.19	92.74	67.3
375	52	PT101	1943	46.8	195.3	88.05	111.8	12.05	17.6	0.5	6.4	24.8	105.5	82.8	44.6
375	52	PT101	1944	123.5	156.7	183.6	59.2	44.3	37.6	4.5	1	28.9	84.9	37.6	77.7
375	52	PT101	1945	108.2	49.4	86.2	71.3	31.2	14.5	45.6	2	71.4	70.6	122	96.9
375	52	PT101	1946	202.8	139.1	130.2	51.4	63.5	25.2	3.2	11.4	20.4	106.7	33.8	136
375	52	PT101	1947	42.5	112.4	52.6	139	47.5	34	29		80.6	82.8	152.9	83.1
375	52	PT101	1948	143.8	61.4	60.4	115.9	37.5	27.5	17	5.5	79.8	152.9	72	33.3
375	52	PT101	1949	26.2	36.3	98.4	56.6	76.8	72.9	23.2	26.4	28.8	96	16.4	34
375	52	PT101	1950	84.6	189.2	93.6	173.3	6.3	54.4	17.7	2.1	25.4	27.2	89.3	90.9
375	52	PT101	1951	82.2		58.08	29	13.5	0	0	27.5	17.4	39.1	14.5	18.4
375	52	PT101	1952	70.1	43.3	130.5	63.1	4.9	22.3	2.8	2	139	318.5	224.5	235.8
375	52	PT101	1953	155.2	360	192.5	310.6	72.5	66	0	6	167.5	364.5	348	189
375	52	PT101	1954	190	140		279.5	222.1	6.4	2		61.6	48.1	223	
375	52	PT101	1955	34.5											
375	52	PT101	1964				46	56.5	26	82	67.6	70.5	86.5	88	68.5
375	52	PT101	1965	26.5	120.5	85.4	100.4	36.4			18.4	81.3	53.8	93.7	62.9
375	52	PT101	1966	57.4	69.8	45.3	67.1	57.7	29.7	9.9	11.8		120.1	55.4	66
375	52	PT101	1967	130.1	94.7	97.6	64.9	66.7	34.1	53.4	2.9	18	97.1	81	92.5
375	52	PT101	1968	57.5	123	119.5	52	44.5	5.5	24.5	28	95.5	161.6	19.5	45.8
375	52	PT101	1969	82	34	118.5	145	10.2	43.3	10	19.5		87		
375	52	PT101	1970		37	120.5	87.2	39.5	57	26	17	28	108	125.5	123
375	52	PT101	1971	88.5	92	203	119	76	11	53	9.5	63.5	115.5	68	109.5
375	52	PT101	1972	62.2		157.5	204.5	55.5	8	18	64	89	84	120.9	
375	52	PT101	1973	136.5		123.5	166.5	52.5	64	39.5	31	41.5	51.5		
375	52	PT101	1974	75.5											
375	52	PT101	1995						26.2		5.8				
375	52	PT101	1997									91.2	34.9	81.8	
375	52	PT101	1999		204.9	35					24.8			41.2	
375	52	PT101	2000	38.6						11.4	14.4	66.4			
375	52	PT101	2001					65.4		20	9.5	62.5	129.3		
375	52	PT101	2002	114.3	175.3	151	75.4		7.6	30.8	7.3	28.6	178.2	74.9	93.9
375	52	PT101	2003	76.9	123.8	107.1	70.6	65.9	13.9	7.8	38.7	43.2	65.7	84.1	84.6
375	52	PT101	2004	47.2	64.9	125.1	87.2	40.1	42.4	39.3	16.6	27.8	93.2	149.8	55.4
375	52	PT101	2005	18.1	84.5	101.3	65.9	44.3	7.3	4	19.1	73.6	142.3	44.8	89.7
375	52	PT101	2006	136	78.9	269.1	47.4	11.7	15.3	27.2	5.1		153.4	89.1	82.1
375	52	PT101	2007	108.5	52.5	170.1	69.3	42.9	4.8	34.4	36.5	30.5	239.6		79.8
375	52	PT101	2008	48.8	129.1	66.2	40.7	49	30.1	7	21.8	38.7	123.8	96.7	38.8
375	52	PT101	2009	130.5	151	105.1	179.8	47.7	16.4	29	16.2	29.6	136.8	61.3	26.8
375	52	PT101	2010	109.6	98.2	80.3	69.4	49.1	27.9	61.5	7	27	16.9	54.6	69.5
375	52	PT101	2011	84.8	54.8	206.1	67.3		7.7		19.2	47.4	81.2	57.9	120.4
375	52	PT101	2012	143.9	245.3	92	77.6	79.5	50.3	5.5	9.6	35.4	155.3	58.8	54.9
375	52	PT101	2013	114.2	95.4	183.6	77.9	61.1	20.5	18.5	40.3	40.1	130.3	28	90
375	52	PT101	2014	113.8	90.8	265.2	62.7	68.1	37	21.3	18.3	51.7	50.8	128.1	150
375	52	PT101	2015	237.6	138.1	180.2	77.9	57.1	8	24.5	46	13	39.3	95.5	154
375	52	PT101	2016	37.8	103.4	107.5	51.6	15.7	29	4.6	22.2	28.7	77.5	25.9	145.3
375	52	PT101	2017	110.3	111.4	145	112.8	47.5	18.5	2.9	76.4	30.7	70.1	68.4	113.1
375	52	PT101	2018	108.9	131.4	104.4	145.9	72	31.4	8.5	9.8	29.1	132.2	95.9	119.5
375	52	PT101	2019	148.1	148.2	208.4	67.1	85.8	19.8	32.7	15.8	20.7	81.1	120	126.6
375	52	PT101	2020	72.7	71	120.2	81.5	50.1	33.3	55.6	25.6	50.3	16.8	45.5	160.6
375	52	PT101	2021	101.1	47.1	141.4	56								

TABLA 16. Precipitación máxima diaria de cada mes de la estación de Chachapoyas del año 1942 – 2021

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Registro de Residuos de Construcción y Demolición en el Distrito de Chachapoyas

Código Referencia	Descripción Ubicación	Coordenadas UTM	Método para su medición	Medidas (m)	Volumen total (m ³)
RCD - CHA1	Salida de la ciudad, por la residencia de la Derrama Magisterial	-6.241737 -77.873488	Paralelepípedo	a = 1.75 b = 18.70 h = 0.95	31.09
RCD - CHA 2	Camino al aeropuerto	-6.2120121 -77.8753588	Paralelepípedo	a = 2.30 b = 5.80 h = 0.80	10.67
RCD - CHA 3	En dirección al botadero municipal, a las afueras de la ciudad	-6.234043 -77.878997	Paralelepípedo	a = 2.10 b = 3.20 h = 0.90	6.05
RCD - CHA 4	En dirección al botadero municipal, a las afueras de la ciudad	-6.234043 -77.878997	Paralelepípedo	a = 1.80 b = 8.60 h = 1.50	23.22
RCD - CHA 5	Por la cantada de Don Godo	-6.2378594 -77.8575804	Cono	h = 0.95 D = 1.65	2.03
RCD - CHA 6	Por la cantada de Don Godo	-6.2378594 -77.8575804	Paralelepípedo	a = 1.85 b = 2.34 h = 0.85	3.68
RCD - CHA 7	Camino al aeropuerto, por barrio de 16 de Octubre	-6.21219 -77.858311	Paralelepípedo	a = 1.80 b = 1.15 h = 0.40	0.83
RCD - CHA 8	Camino al aeropuerto, por barrio de 16 de Octubre	-6.215985 -77.858863	Paralelepípedo	a = 1.25 b = 3.25 h = 0.55	2.23
RCD - CHA 9	Al lado del poder judicial de Chachapoyas	-6.228535 -77.878741	Paralelepípedo	a = 1.15 b = 3.45 h = 0.75	2.98
RCD - CHA 10	Camino al aeropuerto, por barrio de 16 de Octubre	-6.214803 -77.858287	Paralelepípedo	a = 1.35 b = 3.85 h = 0.95	4.94
RCD - CHA 11	Camino al aeropuerto	-6.208895 -77.869447	Cono	h = 1.15 D = 1.25	1.41
RCD - CHA 12	Camino al aeropuerto, por barrio de 16 de Octubre	-6.209803 -77.856896	Paralelepípedo	a = 2.10 b = 3.45 h = 1.30	9.42
TOTAL PARCIAL					98.55
TOTAL FINAL					315.34

TABLA 17. Registro de RCD ubicados en el distrito de Chachapoyas
Fuente: Propia

Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición en el Distrito de Chachapoyas

Caracterización	RCD - CHA 1	RCD - CHA 2	RCD - CHA 3	RCD - CHA 4	RCD - CHA 5	RCD - CHA 6
Adobe	15%	2%	8%	16%	18%	18%
Concreto	25%	15%	10%	18%	16%	16%
Acero	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ladrillo y mortero	1%	2%	15%	12%	18%	15%
Tierra de excavación	25%	55%	10%	18%	35%	35%
Madera tratada	29%	1%	15%	5%	3%	5%
Vidrios	0%	0%	4%	1%	0%	0%
Cerámicos	2%	0%	1%	2%	2%	2%
Residuos sólidos	1%	20%	34%	20%	5%	5%
PVC	2%	5%	3%	8%	3%	4%
Asfalto	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 18. Clasificación de RCD en el distrito de Chachapoyas
Fuente: Propia

Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición en el Distrito de Chachapoyas

Caracterización	RCD - CHA 7	RCD - CHA 8	RCD - CHA 9	RCD - CHA 10	RCD - CHA 11	RCD - CHA 12
Adobe	16%	12%	20%	16%	5%	16%
Concreto	8%	13%	8%	25%	68%	10%
Acero	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ladrillo y mortero	12%	15%	5%	0%	2%	1%
Tierra de excavación	30%	22%	65%	57%	15%	70%
Madera tratada	15%	8%	1%	0%	2%	1%
Vidrios	0%	4%	0%	0%	0%	0%
Cerámicos	1%	1%	0%	0%	0%	0%
Residuos sólidos	16%	22%	0%	1%	5%	1%
PVC	2%	3%	1%	1%	3%	1%
Asfalto	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TABLA 19. Clasificación de RCD en el distrito de Chachapoyas
Fuente: Propia

PROYECCIÓN

Localidad	Años	Población Total	Crecimiento Poblacional
Distrito de Chachapoyas	2004	21,775	
	2005	22,094	1.46%
	2006	24,030	8.76%
	2007	24,376	1.44%
	2008	24,733	1.46%
	2009	25,861	4.56%
	2010	26,005	0.56%
	2011	27,356	5.20%
	2012	27,737	1.39%
	2013	28,090	1.27%
	2014	28,423	1.19%
	2015	28,731	1.08%
	2016	28,814	0.29%
	2017	29,765	3.30%
	2018	32,026	7.60%
	2019	33,083	3.30%
	2020	34,175	3.30%
2021	35,302	3.30%	

TABLA 20. Proyección poblacional en el distrito de Chachapoyas
Fuente: Propia

MÉTODO DEL CRECIMIENTO ARITMÉTICO

$$P_f = P_o + rt \quad rp = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i}$$

P_f = Población futura al periodo de diseño.

P_o = Último dato de población.

r = Razón de crecimiento.

t = Horizonte de diseño.

r1 =	319
r2 =	1936
r3 =	346
r4 =	357
r5 =	1128
r6 =	144
r7 =	1351
r8 =	381
r9 =	353
r10 =	333
r11 =	308
r12 =	83
r13 =	951
r14 =	2261
r15 =	1057
r16 =	1092
r17 =	1127
r_{prom} =	796

PROYECCIÓN - Periodo 10 años

Ciudad	Años	Pobl. Total	Viviendas
Distrito de Chachapoyas	2022	36098	7220
	2023	36893	7379
	2024	37689	7538
	2025	38485	7697
	2026	39281	7856
	2027	40076	8015
	2028	40872	8174
	2029	41668	8334
	2030	42463	8493
	2031	43259	8652

TABLA 21. Proyección poblacional a 10 años (Método Aritmético) en el distrito de Chachapoyas

Fuente: Propia

**MÉTODO DE EXTRAPOLACIÓN
EXPONENCIAL**

$$P_n = P_o * (1 + tc)^{n-0}$$

P_n = Población futura al periodo de diseño.

P_o = Último dato de población.

tc = Taza de crecimiento.

n = Último año sin proyectar.

k1 =	0.0145
k2 =	0.0840
k3 =	0.0143
k4 =	0.0145
k5 =	0.0446
k6 =	0.0056
k7 =	0.0506
k8 =	0.0138
k9 =	0.0126
k10 =	0.0118
k11 =	0.0108
k12 =	0.0029
k13 =	0.0325
k14 =	0.0732
k15 =	0.0325
k16 =	0.0325
k17 =	0.0324
kprom =	0.0284

PROYECCIÓN - Periodo 10 años

Ciudad	Años	Pobl. Total	Viviendas
Distrito de Chachapoyas	2022	36320	7264
	2023	37367	7473
	2024	38444	7689
	2025	39552	7910
	2026	40693	8139
	2027	41866	8373
	2028	43073	8615
	2029	44315	8863
	2030	45592	9118
	2031	46907	9381

TABLA 22. Proyección poblacional a 10 años (Método Extraponencial) en el distrito de Chachapoyas

Fuente: Propia

Proyección de la producción total

$$G_{pf} = G_{pa} * (1 + r)^n$$

G_{pf} = Generación per cápita futura (Kg./hab./día).

G_{pa} = Generación per cápita actual (Kg./hab./día).

r = Taza del incremento de generación en %.

n = Números de años.

Proyección del GPF

Año	GPC (Kg/hab/día)
2022	0.2400
2023	0.2428
2024	0.2456
2025	0.2484
2026	0.2513
2027	0.2542
2028	0.2571
2029	0.2601
2030	0.2631
2031	0.2661

Años proyectados	Viviendas a futuro	PBI viviendas (%)	Generación de residuos (Ton/día)	Generación de residuos (Ton/año)	VAR(m3/año)	VAR acumulado (m3/año)	Generación per cápita (m3/viv./año)	Área Total (m2/año)
2022	7193	2.24%	1.73	315.34	286.68	286.68	0.09636	95.56
2023	7350	2.19%	1.78	650.18	591.07	877.75	0.09636	292.58
2024	7508	2.14%	1.84	670.61	609.65	1487.40	0.09636	495.80
2025	7666	2.10%	1.89	691.39	628.53	2115.93	0.09636	705.31
2026	7823	2.06%	1.95	712.50	647.73	2763.66	0.09636	921.22
2027	7981	2.02%	2.01	733.97	667.24	3430.90	0.09636	1143.63
2028	8139	1.98%	2.07	755.78	687.07	4117.98	0.09636	1372.66
2029	8296	1.94%	2.13	777.95	707.23	4825.20	0.09636	1608.40
2030	8454	1.90%	2.19	800.48	727.71	5552.91	0.09636	1850.97
2031	8611	1.86%	2.26	823.38	748.52	6301.43	0.09636	2100.48

TABLA 23. Proyección producción total de RCD en el distrito de Chachapoyas

Fuente: Propia

Cálculo de la capacidad útil de diseño (CUD)		
Parámetro/Fórmula	Cantidad	Und.
Largo superior	70	m
Ancho superior	40	m
Área superior	2800	m ²
Altura	3	m
Talud trinchera (H)	1	
Talud trinchera (V)	1	
Largo inferior	64	m
Ancho inferior	34	m
Área inferior	2176	m ²
Volumen Útil de Diseño (VUD)	7464	m³

TABLA 24. Cálculo de la capacidad de diseño para la disposición final de RCD en el distrito de Chachapoyas
Fuente: Propia

B.- RESULTADOS TRINCHERA

DIMENSIONAMIENTO

Largo de Fondo (L')	64.00 m
Ancho de Fondo (A')	34.00 m
Reduccion Vol. por pendiente (Vp)	754.64 m ³
Volumen Total	6689.72 m ³

DIMENSIONAMIENTO DE LA GEOMEMBRANA

Longitud de talud	4.24 m
Ancho de Geomembrana	44.89 m
Largo de geomembrana	74.89 m
Ancho de Traslape	0.10 m
Area de Traslape	155.61 m ²

Area Neta Geomembrana	3,516.86
------------------------------	-----------------

C.- RESULTADOS POZA LIXIVIADOS

DIMENSIONAMIENTO

Largo de Fondo (L')	5.00 m
Ancho de Fondo (A')	2.00 m
Reduccion Vol. por pendiente (Vp)	0.20 m ³
Volumen Total	106.90 m ³

DIMENSIONAMIENTO DE LA GEOMEMBRANA

Longitud de talud	2.12 m
Ancho de Geomembrana	7.44 m
Largo de geomembrana	10.44 m
Ancho de Traslape	0.10 m
Area de Traslape	3.60 m ²

Area Neta Geomembrana	81.32
------------------------------	--------------

TABLA 25. Cálculo para la cantidad de geomembrana para disposición final de RCD y la poza de lixiviados en el distrito de Chachapoyas

Fuente: Propia

CÁLCULO PRODUCCIÓN DE LIXIVIADOS

Cálculo caudal medio del lixiviado

$$Q = \frac{1 * P * A * K}{t}$$

P = Precipitación media anual	163.23	mm/año
A = Área superficial del relleno	3,600.00	m ²
t = Número de segundos en un año	31,536,000.00	seg/año
K = Coeficiente que depende del grado de compactación	0.20	

Q	=	0.004	Lt/seg
---	---	-------	--------

Diseño del sistema de drenaje para lixiviado

Drenes para lixiviados: Métodos de distribución en el terreno.		
Método de	Descripción	Ubicación
Espina de pescado	La superficie base del relleno sanitario tiene pendiente de escurrimiento en sentido longitudinal (mínimo 2,0 %) y relieve horizontal en sentido transversal.	Dren principal en sentido longitudinal. Drenes secundarios en sentido transversal (formando ángulos de 30° a 45° respecto del dren principal).
Drenes perpendiculares	La superficie base del relleno sanitario se habilita con pendientes de escurrimiento en los sentidos longitudinal y transversal (mínimo 2,0 % en ambas direcciones).	Dren principal en sentido longitudinal. Drenes secundarios en sentido transversal (formando ángulos de 90° respecto del dren principal).

Volumen de almacenamiento del lixiviado

$$V = Q * t$$

$$Q = 0.322 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Q = Caudal medio del lixiviado	9.66	m ³ /mes
t = Número máximo de meses con lluvias consecutivas	4	mes
V = Valumen donde el lixiviado será almacenado	38.64	m ³

Cálculo de zanja

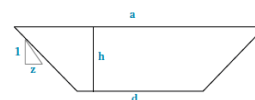
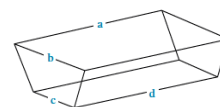
Tipo Disposición	Sección de drenes long. y transv. (m ²)	Observaciones
Manual	Sección cuadrada: 0,40 m x 0,40 m = 0,16 m ²	Dren de sección cuadrada excavada por debajo de la superficie base.
	Sección trapezoidal: $S = \{(B_{my} + B_m) \times H\} / 2$ (0,9 + 0,3) x 0,3/2 = 0,18 m ²	Dren de sección trapezoidal habilitada sobre la capa de protección de la geomembrana.

Para las dimensiones de la zanja se considerará una sección cuadrada de tipo manual, con pendiente longitudinal de 2%.

Dimensiones de poza para almacenamiento temporal de lixiviados

$$\text{Volumen} = 1/3 h(axb+cxd+d\sqrt{(axb)(cxd)})$$

Parámetro/Fórmula	Cantidad	Und.
Largo base mayor	8	m
Ancho base mayor	5	m
Área base mayor	40	m ²
Altura	1.5	m
Talud trinchera (H)	1	
Talud trinchera (V)	1	
Largo base menor	5	m
Ancho base menor	2	m
Área base menor	10	m ²
Volumen Poza de Lixiviados	45	m³



Donde:
a = Largo de base mayor
b = Ancho de base mayor
c = Ancho de base menor
d = Largo de base menor
h = Altura

TABLA 26. Cálculo para el diseño de drenaje de lixiviados y de su respectiva poza en el distrito de Chachapoyas

Fuente: Propia

ANEXO N° 03: IMÁGENES

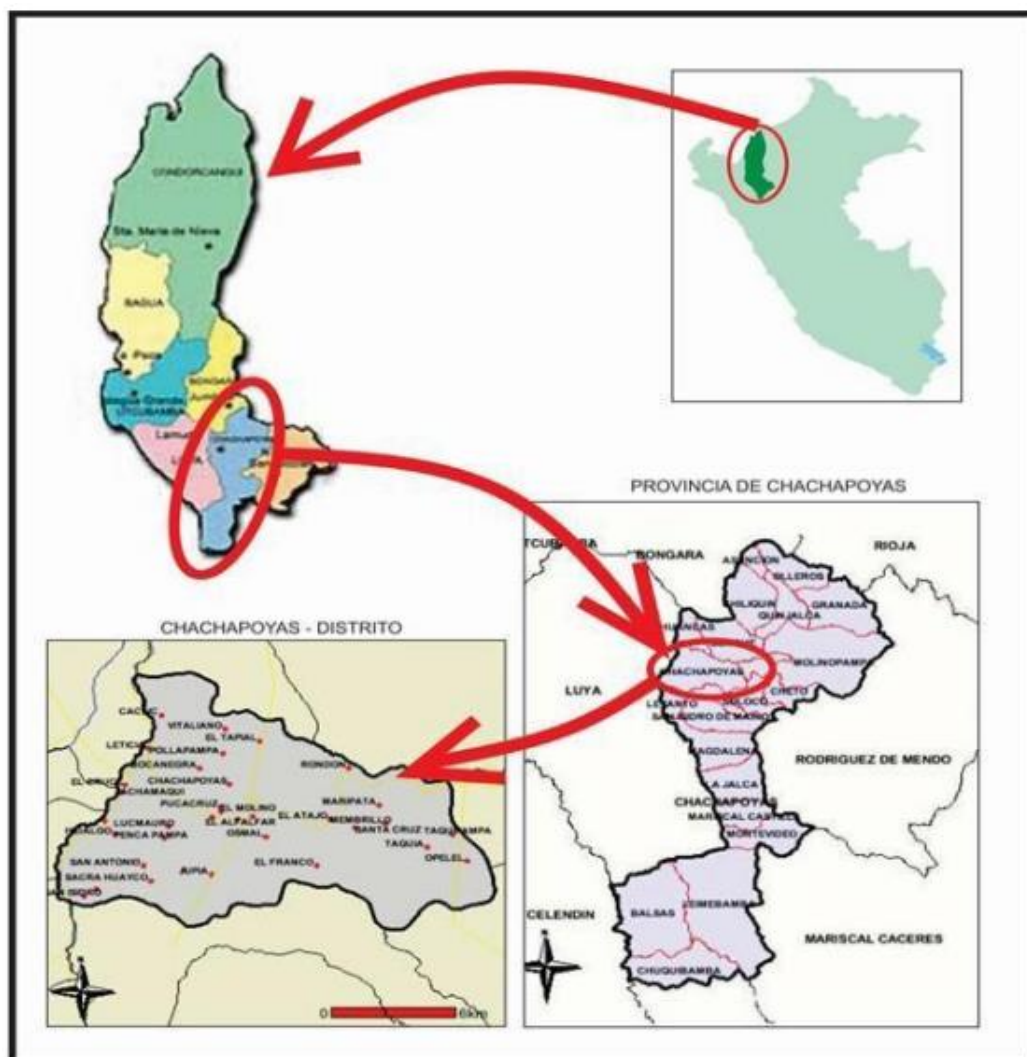


IMAGEN 1. Ubicación del Distrito de Chachapoyas, Provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas.

Fuente: MPCH

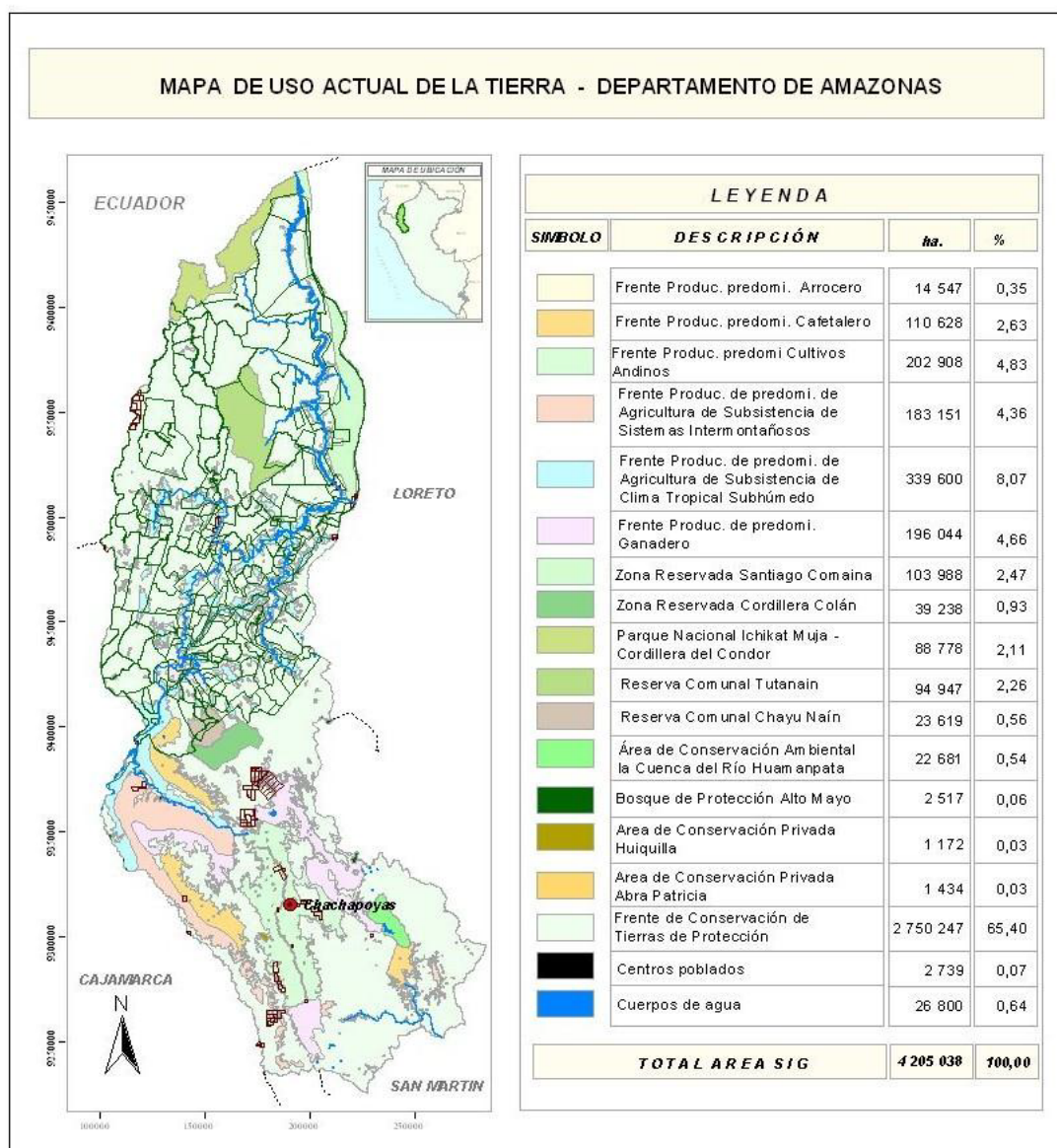


IMAGEN 2. Mapa Departamental del Actual uso del Suelo

Fuente: Estudio de Zonificación Económica y Ecológica del Departamento de Amazonas, 2010



IMAGEN 4. Superficie Agrícola Nacional

Fuente: Ministerio de Agricultura

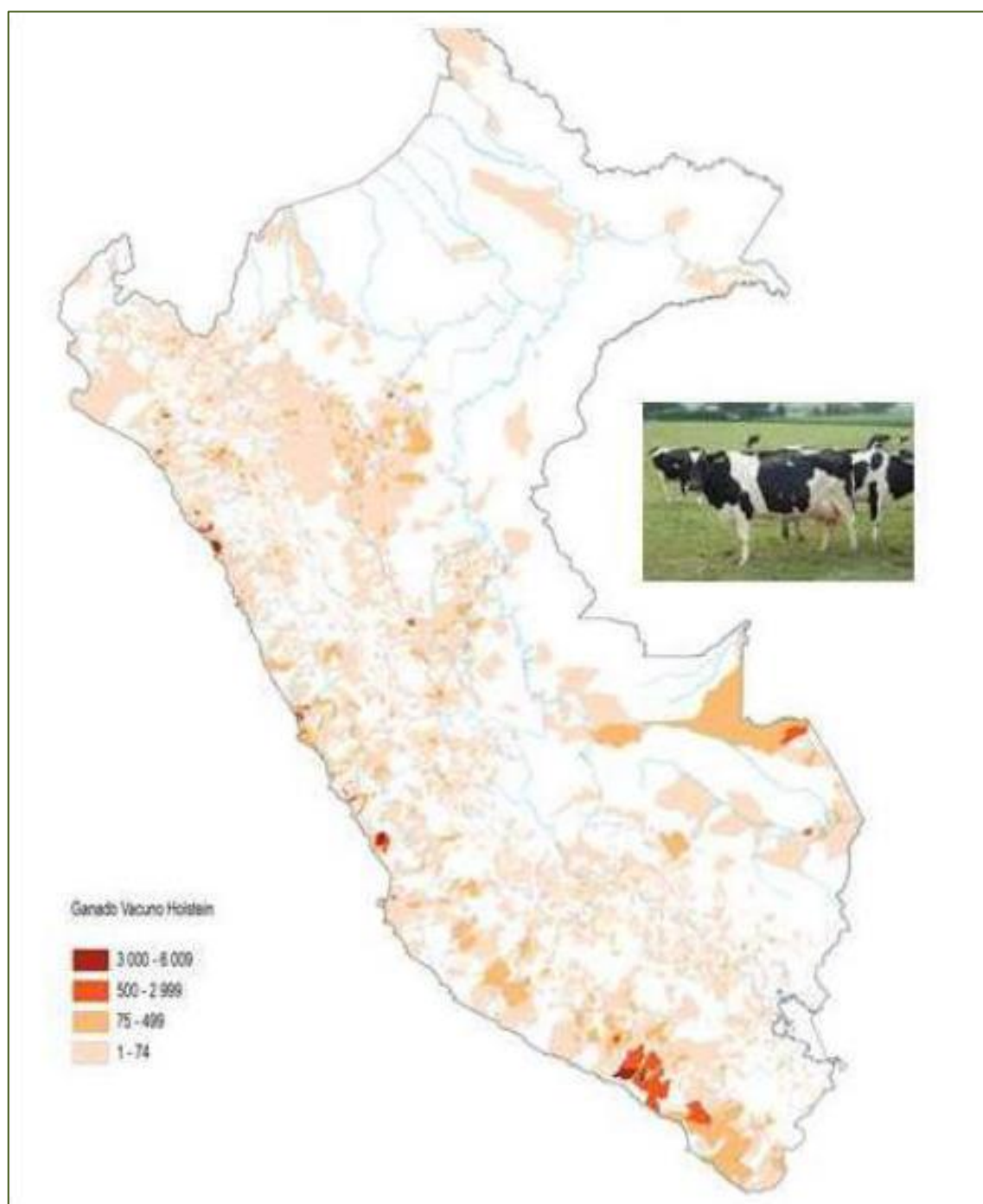


IMAGEN 5. Población de Ganado Vacuno Nacional

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2012

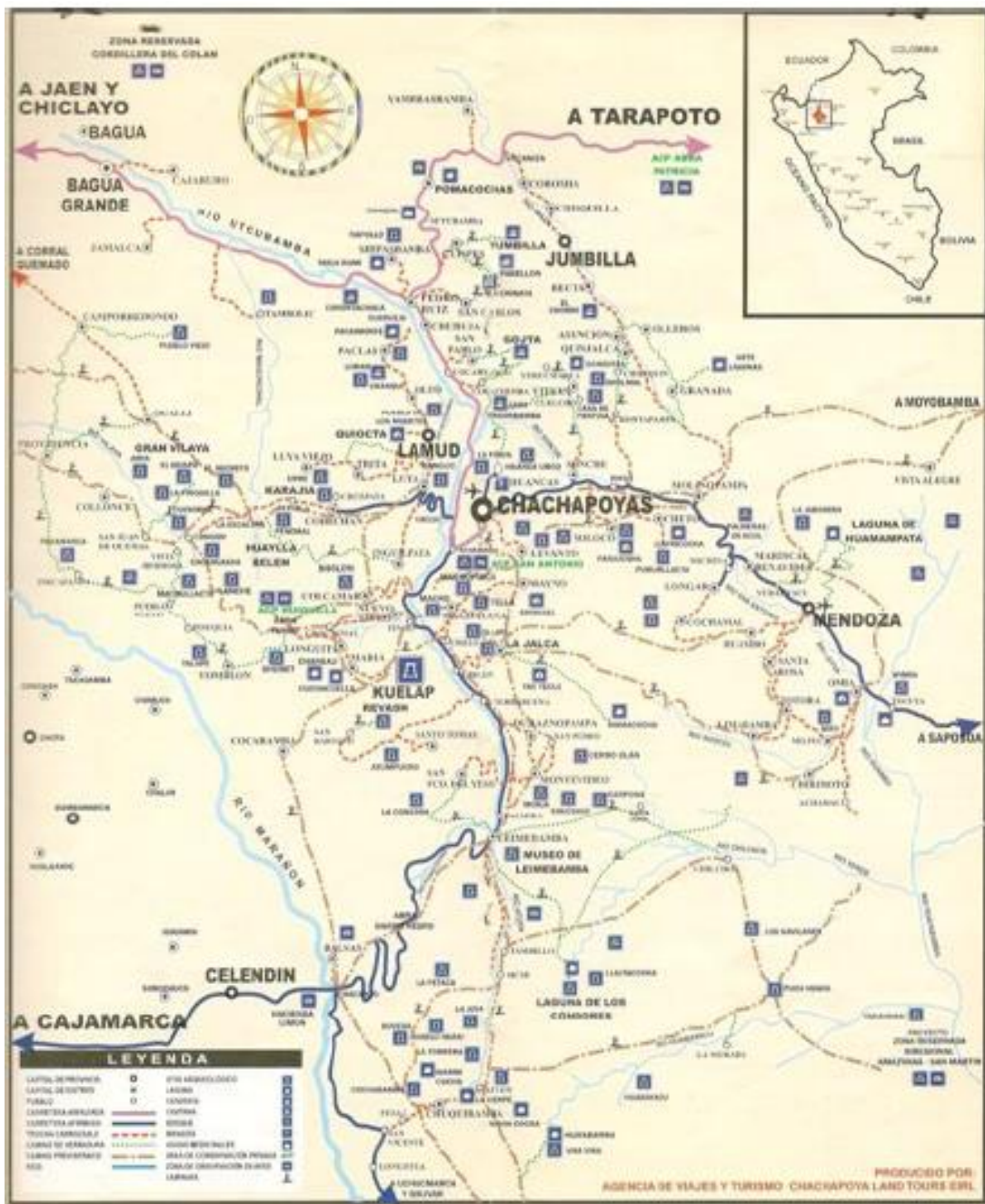


IMAGEN 6. Lugares importantes con gran acogida de turistas en la Provincia de Chachapoyas

Fuente: Agencia de viajes y turismo Chachapoyas Land Tour EIRL



IMAGEN 7. Botadero 01 - 2018

Fuente: Propia



IMAGEN 8. Botadero 01 – 2021

Fuente: Propia



IMAGEN 9. Botadero 01 – 2021

Fuente: Propia



IMAGEN 10. Ubicación botadero 01

Fuente: Google Maps



IMAGEN 11. Botadero 02

Fuente: Propia

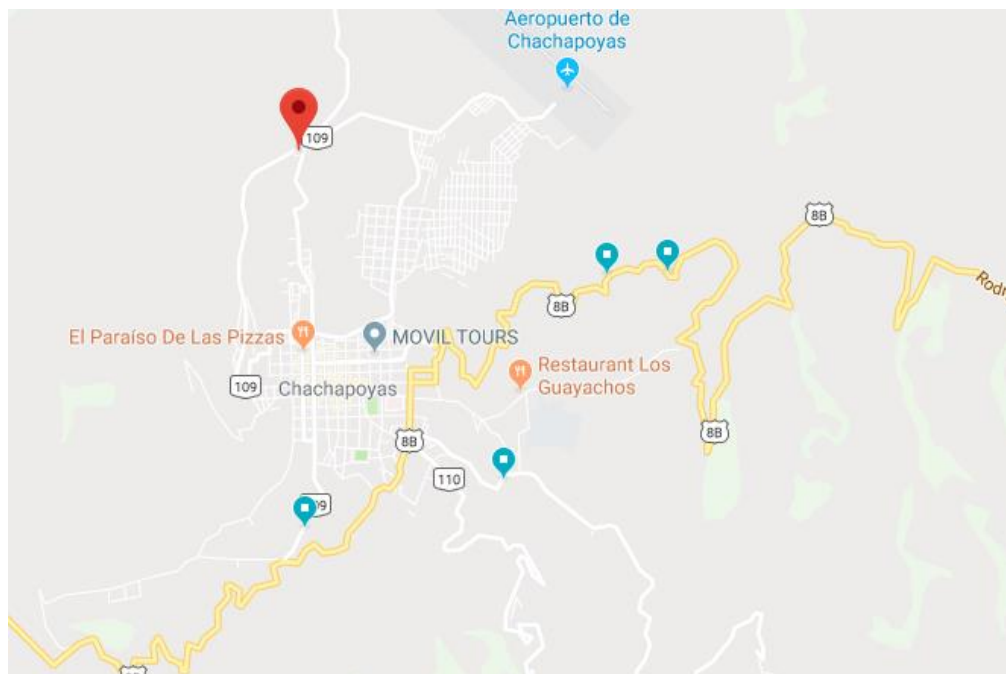


IMAGEN 12. Ubicación botadero 02

Fuente: Google Maps



IMAGEN 13. Botadero 3 -2018

Fuente: Propia



IMAGEN 14. Botadero 3 -2021

Fuente: Propia



IMAGEN 15. Botadero 3 -2021

Fuente: Propia

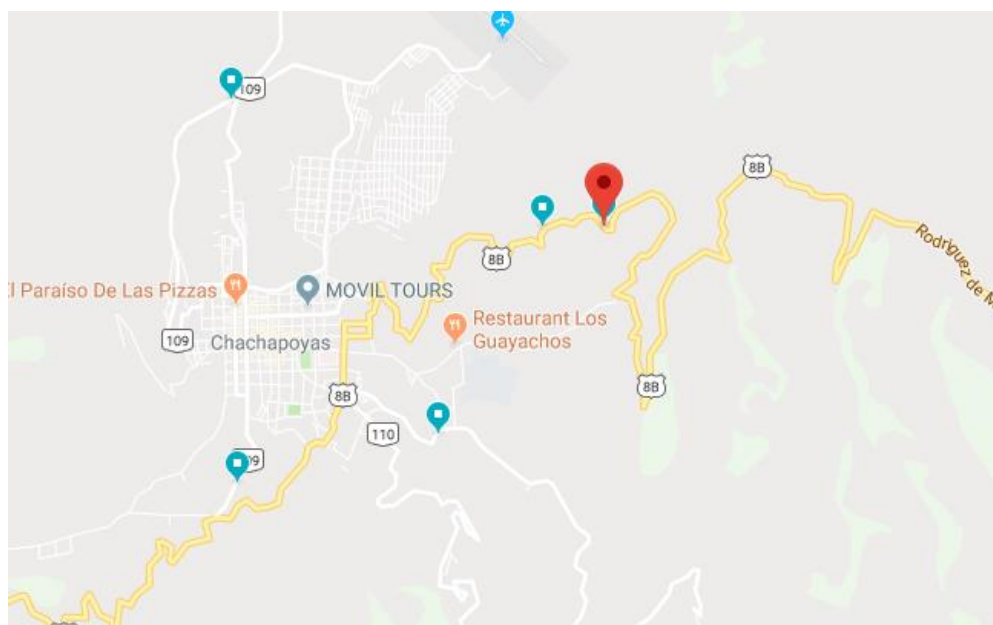


IMAGEN 16. Ubicación botadero 3

Fuente: Google Maps



IMAGEN 17. Botadero 4

Fuente: Propia

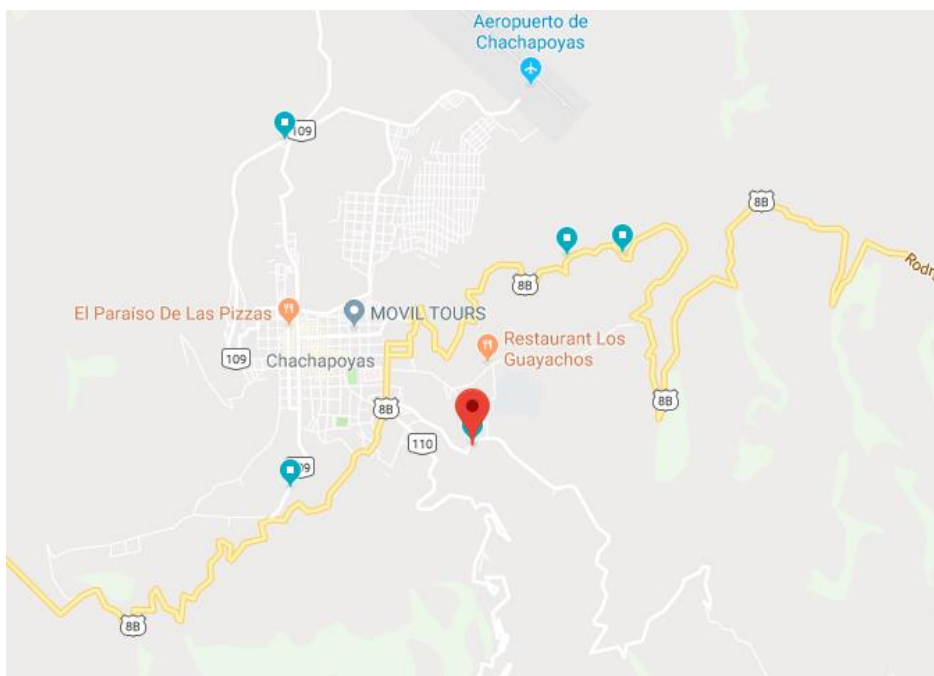


IMAGEN 18. Ubicación botadero 4

Fuente: Google Maps



IMAGEN 19. Botadero en espacios públicos

Fuente: Propia



IMAGEN 20. Destrucción de Casona en centro histórico de la ciudad

Fuente: Esfera Radio Chachapoyas



IMAGEN 21. Destrucción de Casona en centro histórico de la ciudad

Fuente: Esfera Radio Chachapoyas



IMAGEN 22. Botadero en espacios públicos

Fuente: Propia



IMAGEN 23. Botadero en espacios públicos

Fuente: Propia



IMAGEN 24. Botadero en espacios públicos

Fuente: Propia



IMAGEN 25. Botadero en espacios públicos

Fuente: Propia

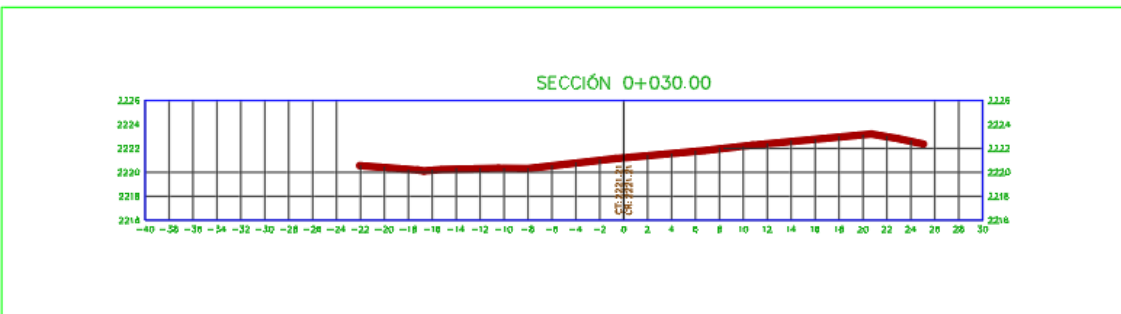
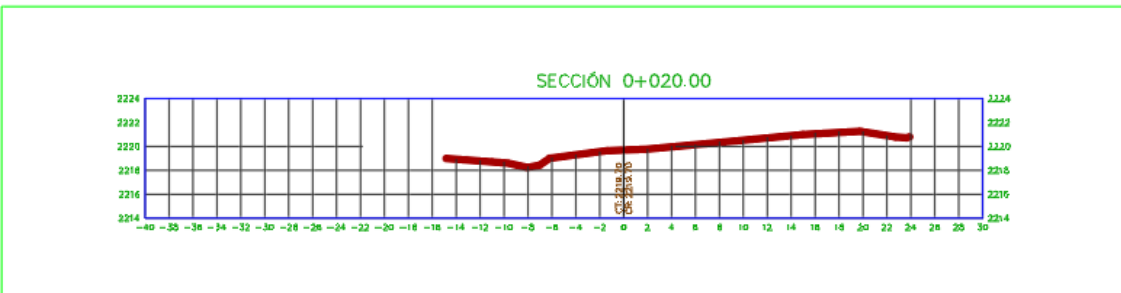
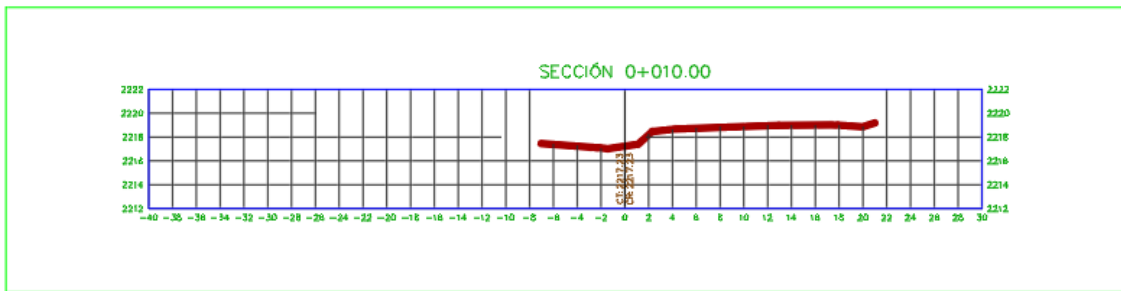
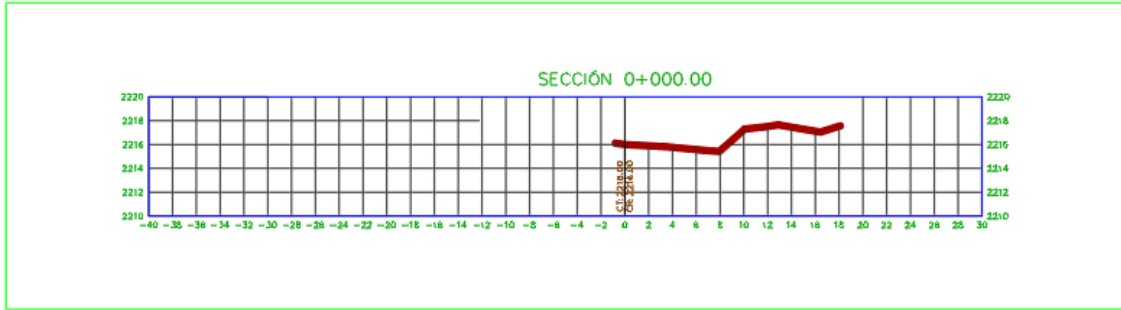


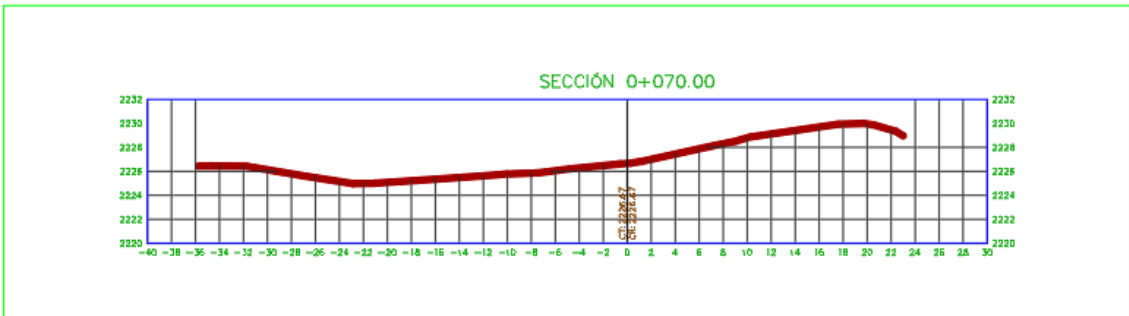
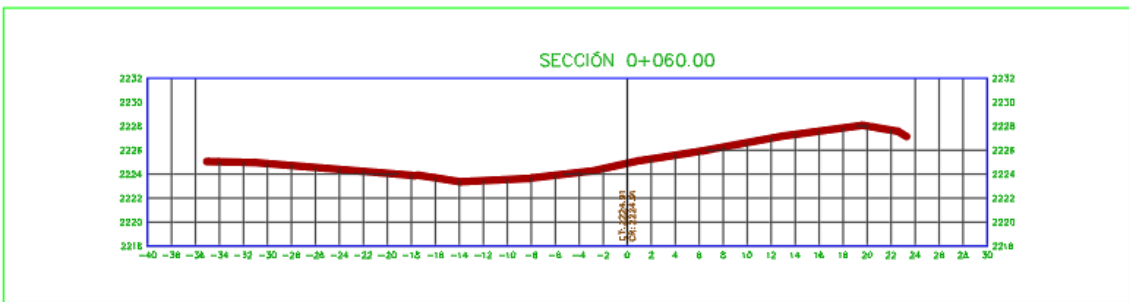
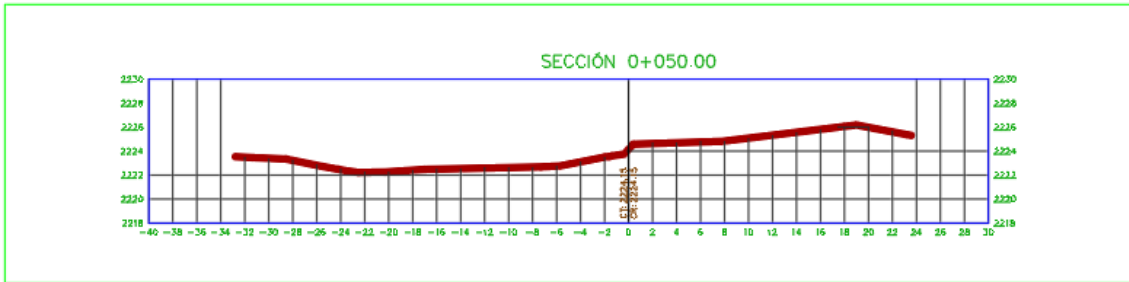
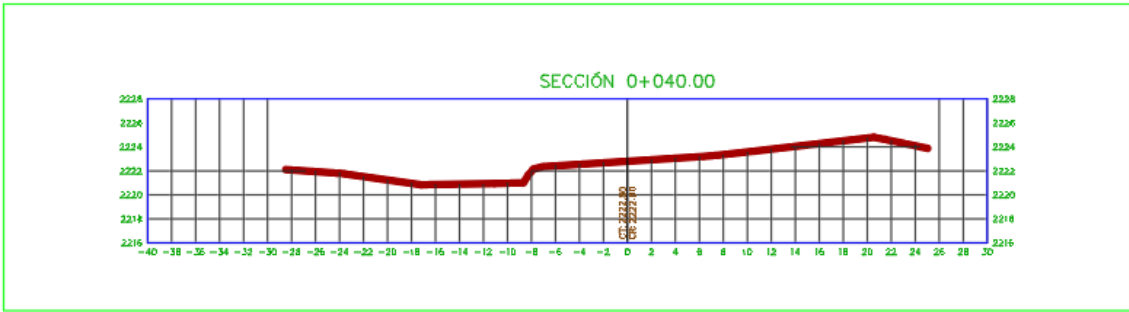
IMAGEN 26. Botadero en espacios públicos

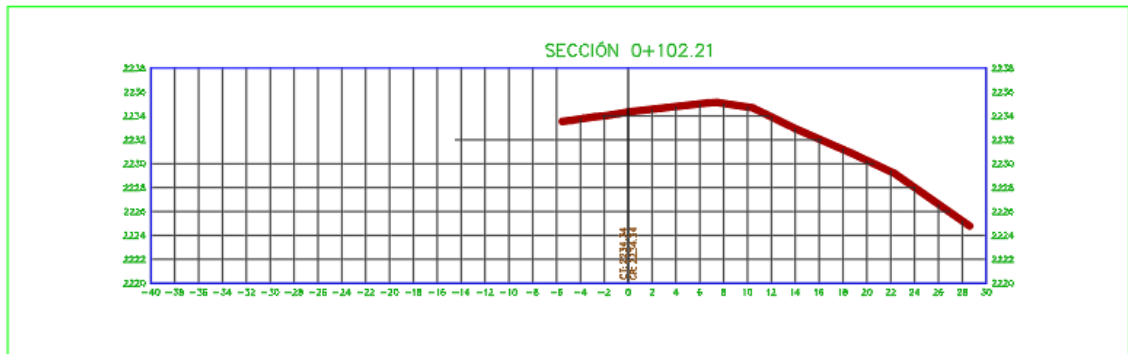
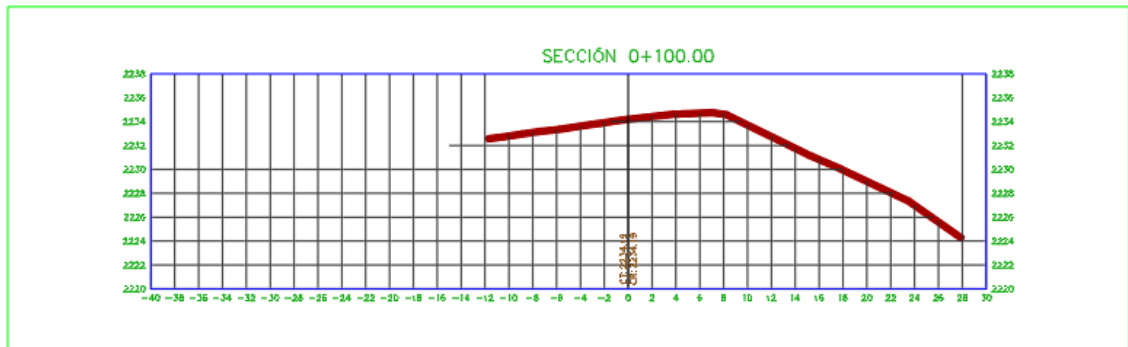
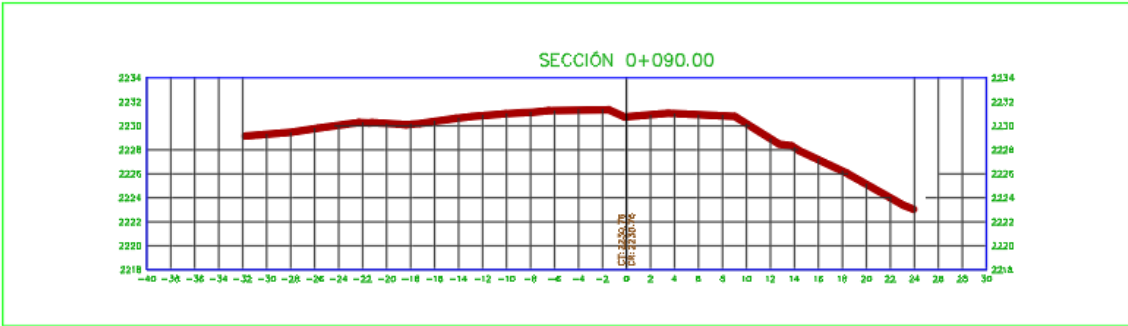
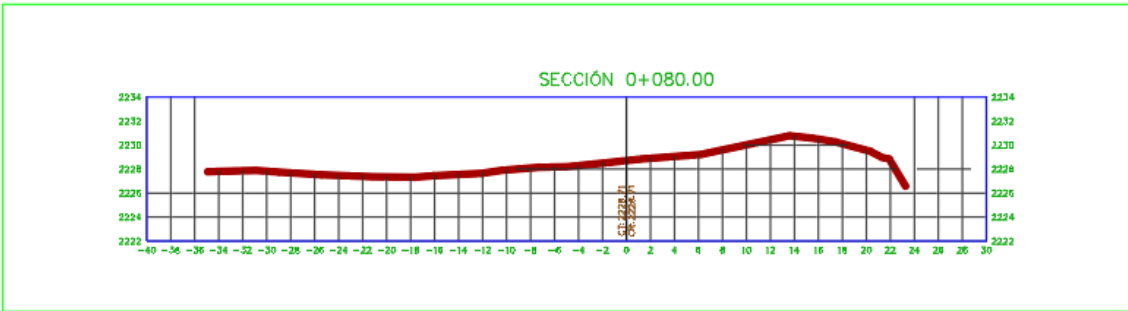
Fuente: Propia

IMAGEN 27. Secciones transversales zona de proyecto (progresiva 0+000 – 0+102.21)

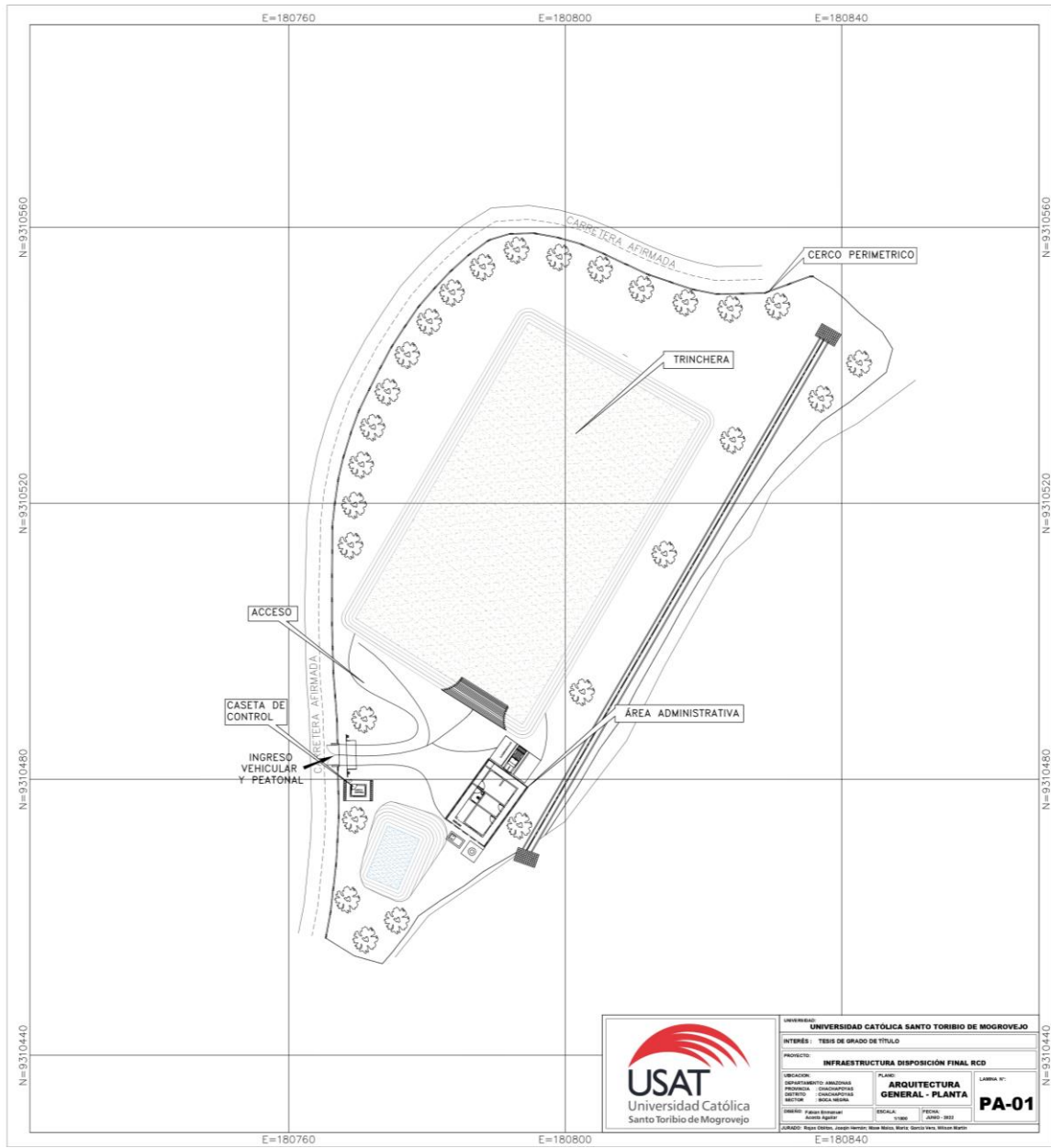
Fuente: Propia





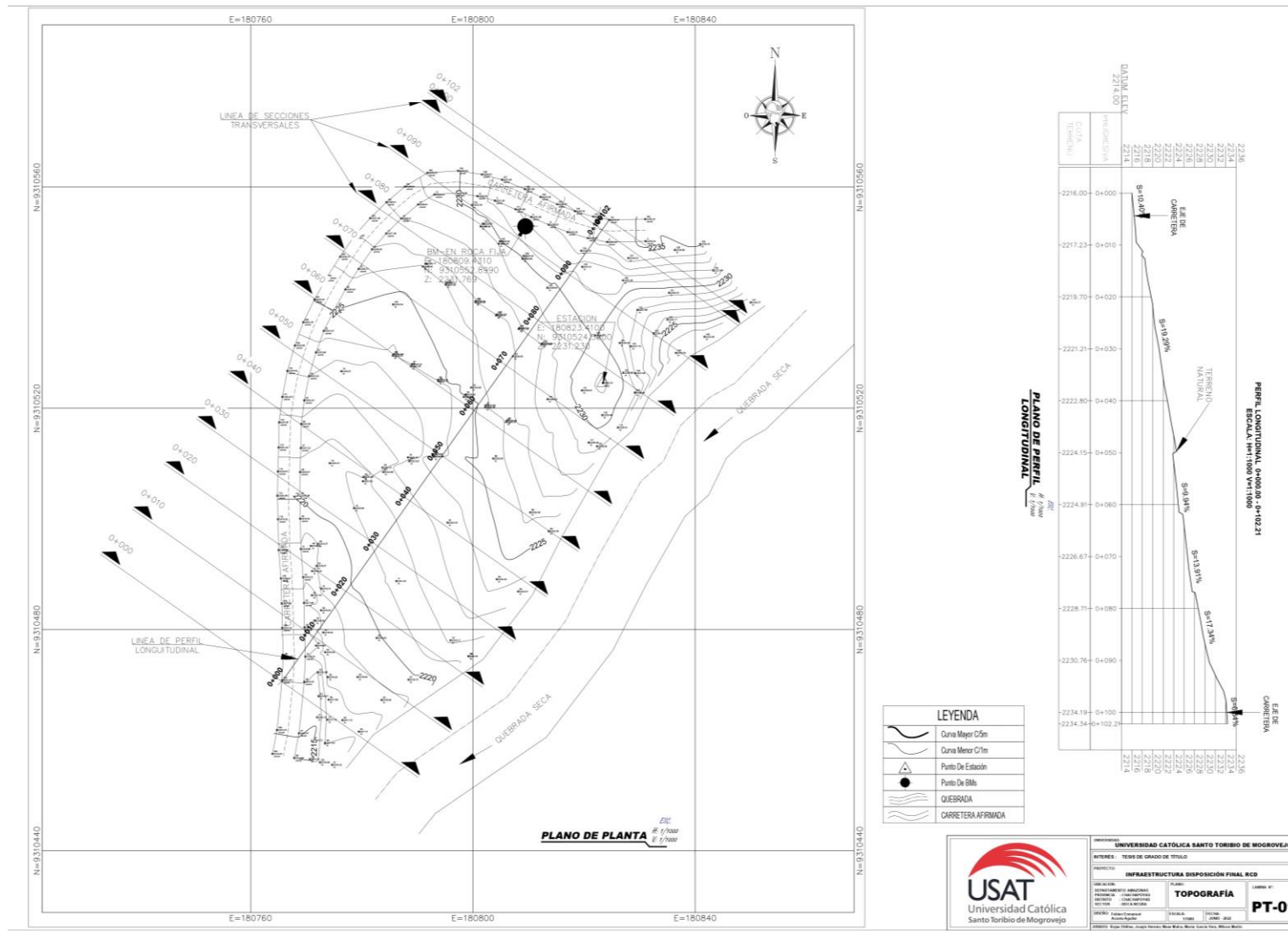


ANEXO N°03: PLANO GENERAL

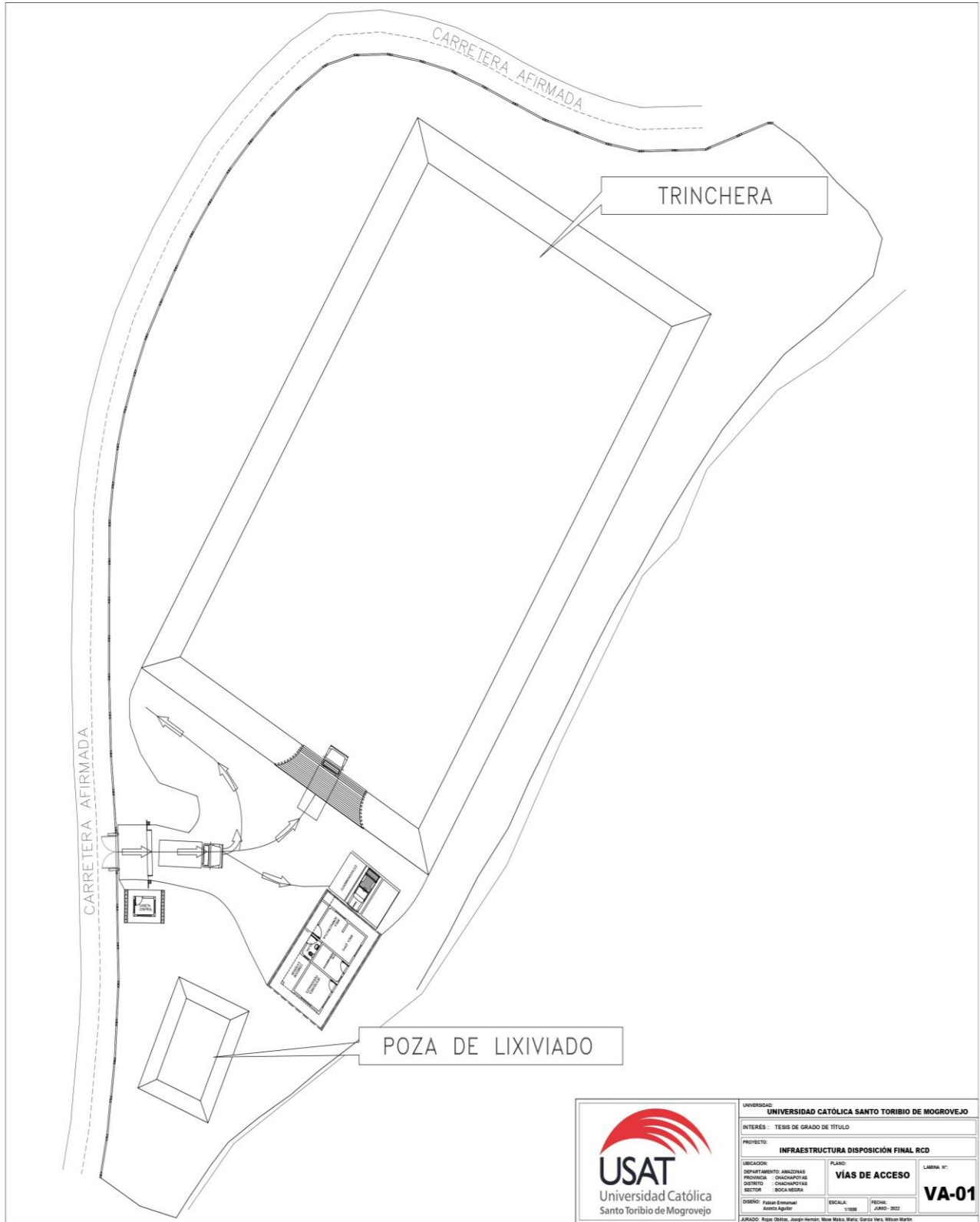


 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	INTERÉS: TESIS DE GRADO DE TÍTULO	
	PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD	
	PLANO: ARQUITECTURA GENERAL - PLANTA	LIBRO N°: PA-01
UBICACIÓN: CHACHAPOTOS DEPARTAMENTO: CHACHAPOTOS DISTRITO: CHACHAPOTOS SECTOR: BUCA NEGRA	ESCALA: 1:100	FECHA: AGOSTO 2022
DISEÑO: Juan Rodríguez ASESOR: Andrés Aguilar	ASESOR: Roberto Cortés, César Sánchez, José María Rivas, Sergio Vera, Wilson Ruján	

ANEXO N°05: PLANO TOPOGRÁFICO

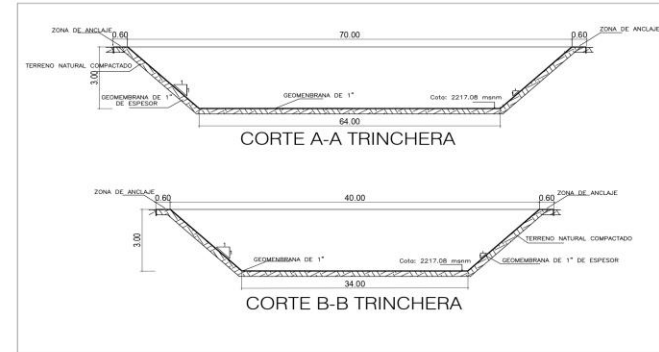
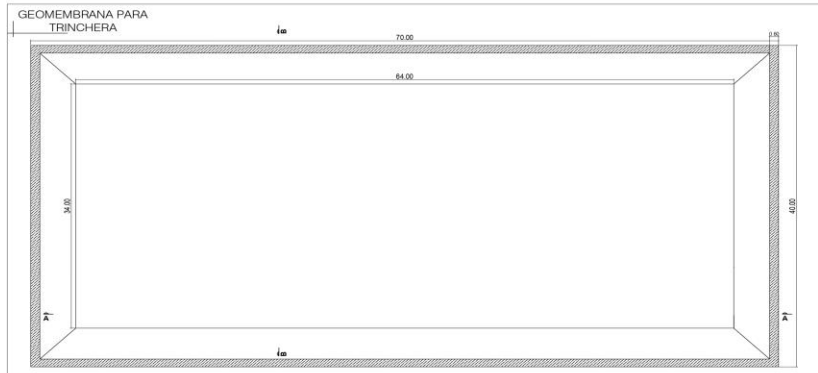


ANEXO N°06: PLANO DE VÍAS DE ACCESO



 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	INTERÉS: TESIS DE GRADO DE TÍTULO	
	PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD	
	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: AMAZONAS PROVINCIA: CHACHAPOYAS DISTRITO: CHACHAPOYAS SECTOR: BOCA NEGRA	PLANO: VÍAS DE ACCESO
DISEÑO: Fabian Esteban / Anthon Aguilar	ESCALA: 1:1000	FECHA: JUNIO-2022
ASESORADO: Roque Oñiza, Joseph Némec, Wlad Moka, Mario García Vera, Wilson Wasta		

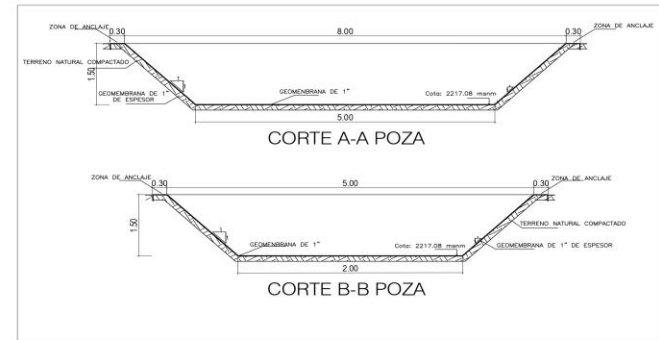
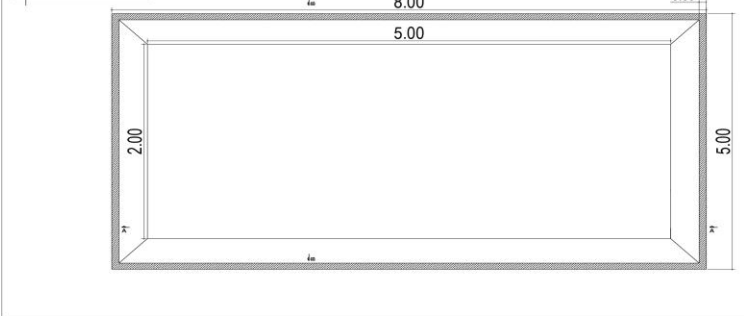
ANEXO N°07: PLANO DE GEOMEMBRANA



ESPECIFICACIONES TECNICAS

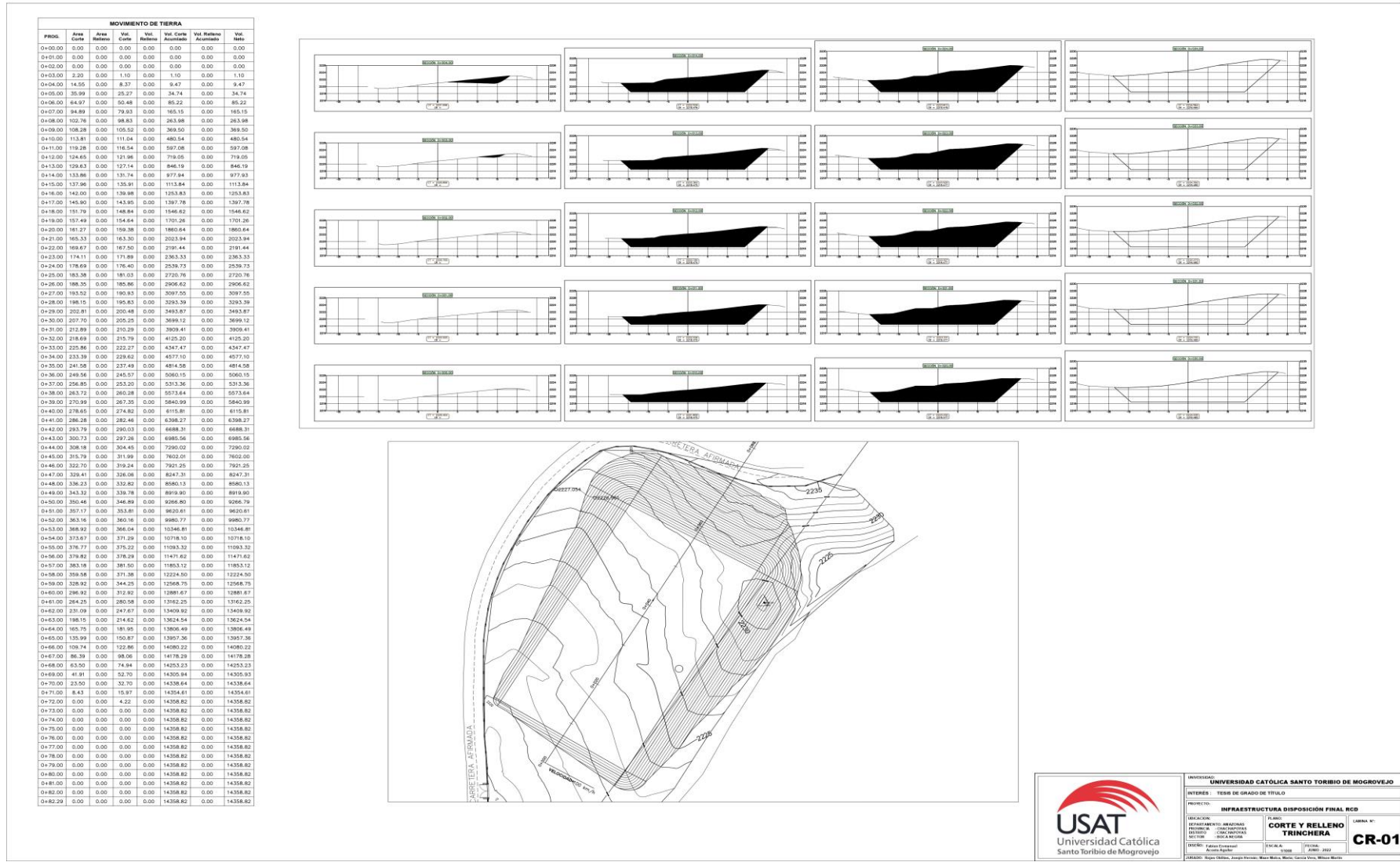
- * Concreto Armado 1"cm = 210 Kg/cm².
- * Acero corrugado Fy=4200 Kg/cm².
- Vertical (en muro) \varnothing 3/8" @ 0.40 m
- Horizontal (en muro) \varnothing 3/8" @ 0.40 m
- Malla (en losa) \varnothing 3/8" @ 0.20 m
- * Tapa metálica 0.80 x 0.80 m; E= 3 mm
- * Tubería PVC C-7.5 \varnothing 6"
- * Válvula Bronce tipo compuerta \varnothing 6"

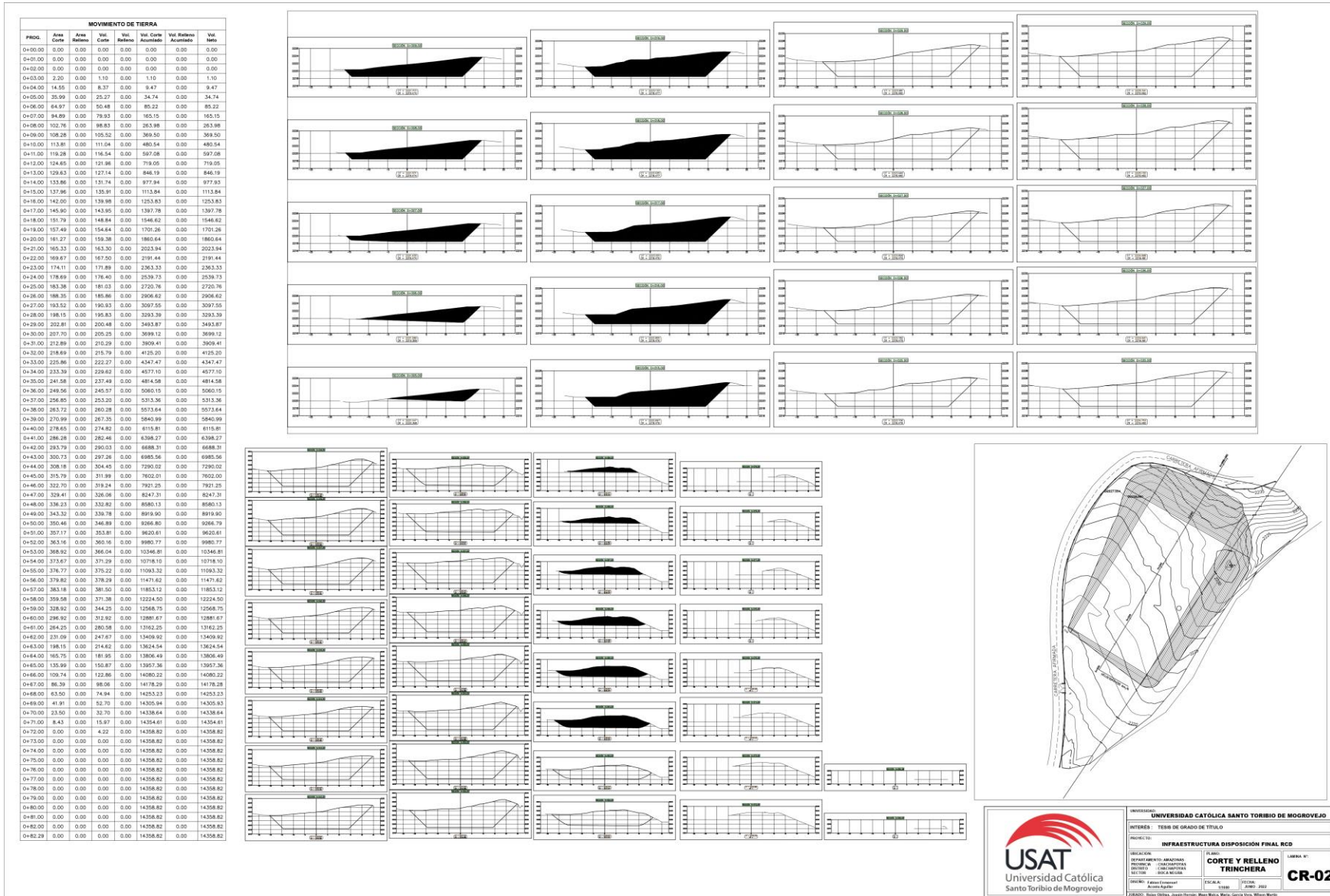
GEOMEMBRANA PARA LA POZA



	UNIVERSIDAD		UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
	INTERES		TESIS DE GRADO DE TÍTULO
	PROYECTO		INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD
	DEPARTAMENTO: INGENIERÍA FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL SECCIÓN: INGENIERÍA CIVIL	TÍTULO: GEOMEMBRANA TRINCHERA - POZA AUTOR: [Nombre]	LIBRO N°: GP-01
DISEÑO: [Nombre] ASESOR: [Nombre]	ESCALA: 1:50 FECHA: JUNIO 2022	DISEÑO: [Nombre] ASESOR: [Nombre]	

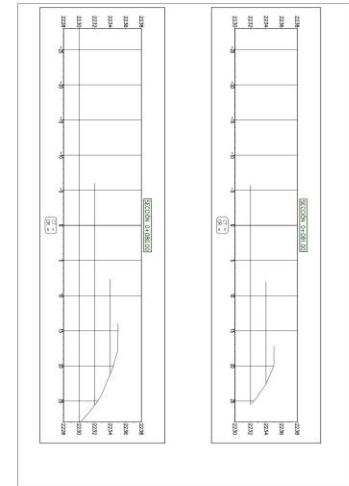
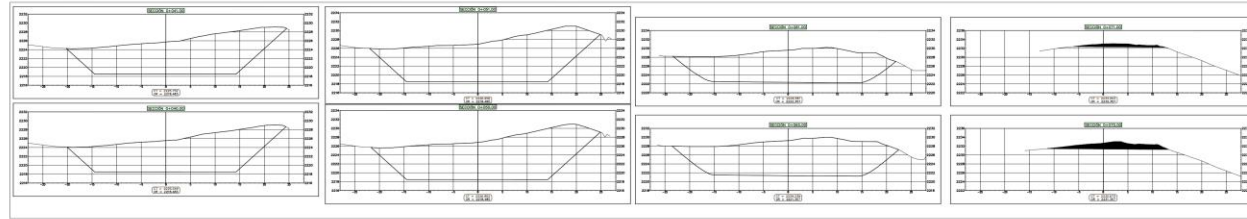
ANEXO N°08: PLANO CORTE Y RELLENO - TRINCHERA





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
 INTERÉS: TESIS DE GRADO DE TÍTULO
 PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD
 LOCALIDAD: SANTIAGO DE URUBAMBA
 DEPARTAMENTO: AYACUCHO
 REGION: CUSCO
 TÍTULO: CORTE Y RELLENO TRINCHERA
 ESCALA: 1:1000
 FECHA: 2022
 AUTOR: [Nombre]

MOVIMIENTO DE TIERRA						
PROG.	Area Corte	Area Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno	Vol. Corte Acumulado	Vol. Relleno Acumulado
D+00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D+01.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D+02.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D+03.00	0.20	0.00	1.10	0.00	1.10	0.00
D+04.00	14.55	0.00	8.37	0.00	9.47	0.00
D+05.00	30.89	0.00	23.27	0.00	34.74	0.00
D+06.00	64.97	0.00	50.48	0.00	85.22	0.00
D+07.00	94.89	0.00	79.83	0.00	165.15	0.00
D+08.00	102.78	0.00	98.83	0.00	263.98	0.00
D+09.00	108.28	0.00	105.52	0.00	369.50	0.00
D+10.00	113.61	0.00	111.04	0.00	480.54	0.00
D+11.00	119.28	0.00	116.54	0.00	597.08	0.00
D+12.00	124.65	0.00	121.96	0.00	719.05	0.00
D+13.00	129.63	0.00	127.14	0.00	846.19	0.00
D+14.00	133.98	0.00	131.74	0.00	977.94	0.00
D+15.00	137.98	0.00	135.91	0.00	1113.84	0.00
D+16.00	142.00	0.00	139.88	0.00	1253.83	0.00
D+17.00	145.90	0.00	143.90	0.00	1397.78	0.00
D+18.00	150.79	0.00	148.84	0.00	1546.62	0.00
D+19.00	157.49	0.00	154.64	0.00	1701.26	0.00
D+20.00	161.27	0.00	159.38	0.00	1860.64	0.00
D+21.00	165.33	0.00	163.30	0.00	2023.94	0.00
D+22.00	169.67	0.00	167.50	0.00	2191.44	0.00
D+23.00	174.11	0.00	171.89	0.00	2363.33	0.00
D+24.00	178.69	0.00	176.40	0.00	2539.73	0.00
D+25.00	183.38	0.00	181.03	0.00	2720.76	0.00
D+26.00	188.35	0.00	185.86	0.00	2906.62	0.00
D+27.00	193.52	0.00	190.93	0.00	3097.55	0.00
D+28.00	198.15	0.00	196.83	0.00	3293.39	0.00
D+29.00	202.81	0.00	202.48	0.00	3494.87	0.00
D+30.00	207.70	0.00	208.25	0.00	3699.12	0.00
D+31.00	212.89	0.00	214.29	0.00	3908.41	0.00
D+32.00	218.69	0.00	219.79	0.00	4123.20	0.00
D+33.00	224.86	0.00	225.27	0.00	4343.47	0.00
D+34.00	233.39	0.00	229.62	0.00	4577.10	0.00
D+35.00	241.58	0.00	237.49	0.00	4814.58	0.00
D+36.00	249.26	0.00	245.07	0.00	5065.15	0.00
D+37.00	256.80	0.00	253.20	0.00	5331.36	0.00
D+38.00	263.72	0.00	260.28	0.00	5573.64	0.00
D+39.00	270.99	0.00	267.35	0.00	5840.99	0.00
D+40.00	278.65	0.00	274.62	0.00	6118.81	0.00
D+41.00	286.28	0.00	282.48	0.00	6398.27	0.00
D+42.00	293.79	0.00	290.03	0.00	6688.31	0.00
D+43.00	300.73	0.00	297.26	0.00	6989.56	0.00
D+44.00	308.18	0.00	304.45	0.00	7292.02	0.00
D+45.00	315.79	0.00	311.99	0.00	7602.01	0.00
D+46.00	322.70	0.00	319.24	0.00	7921.25	0.00
D+47.00	329.41	0.00	326.06	0.00	8247.31	0.00
D+48.00	336.23	0.00	332.82	0.00	8588.13	0.00
D+49.00	343.32	0.00	339.78	0.00	8919.90	0.00
D+50.00	350.46	0.00	346.89	0.00	9266.80	0.00
D+51.00	357.17	0.00	353.88	0.00	9620.81	0.00
D+52.00	363.18	0.00	360.16	0.00	9980.77	0.00
D+53.00	368.92	0.00	366.04	0.00	10346.81	0.00
D+54.00	373.87	0.00	371.29	0.00	10718.10	0.00
D+55.00	378.77	0.00	376.22	0.00	11094.32	0.00
D+56.00	379.82	0.00	378.29	0.00	11471.62	0.00
D+57.00	383.18	0.00	381.50	0.00	11853.12	0.00
D+58.00	389.98	0.00	371.38	0.00	12224.50	0.00
D+59.00	398.90	0.00	344.25	0.00	12588.75	0.00
D+60.00	296.92	0.00	312.92	0.00	12881.67	0.00
D+61.00	264.25	0.00	280.58	0.00	13162.25	0.00
D+62.00	231.09	0.00	247.67	0.00	13439.92	0.00
D+63.00	198.15	0.00	214.83	0.00	13624.54	0.00
D+64.00	165.75	0.00	181.95	0.00	13806.49	0.00
D+65.00	135.99	0.00	150.87	0.00	13987.36	0.00
D+66.00	109.74	0.00	122.86	0.00	14080.22	0.00
D+67.00	85.39	0.00	98.06	0.00	14178.28	0.00
D+68.00	63.50	0.00	74.94	0.00	14253.23	0.00
D+69.00	41.91	0.00	52.70	0.00	14305.94	0.00
D+70.00	23.50	0.00	32.70	0.00	14338.64	0.00
D+71.00	8.43	0.00	15.97	0.00	14354.61	0.00
D+72.00	0.00	0.00	4.22	0.00	14358.82	0.00
D+73.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+74.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+75.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+76.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+77.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+78.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+79.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+81.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+82.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00
D+82.29	0.00	0.00	0.00	0.00	14358.82	0.00



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROYECTO: **INFRAESTRUCTURA DISPOSICION FINAL RCD**

TRAMO: **CR-03**

ACTIVIDAD: **CORTE Y RELLENO TRINCHERA**

FECHA: **01/08/2022**

PROYECTANTE: **ING. JUAN JOSÉ VILLALBA**

REVISOR: **ING. JUAN JOSÉ VILLALBA**

APROBADO: **ING. JUAN JOSÉ VILLALBA**

ANEXO N°09: PLANO CORTE Y RELLENO – POZA LIXIVIADOS



MOVIMIENTO DE TIERRA							
PROG.	Area Corte	Area Relleno	Vol. Corte	Vol. Relleno	Vol. Relleno Acumulado	Vol. Relleno Acumulado	Vol. Neto
0+00.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+01.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+02.00	3.88	0.00	1.94	0.00	1.94	0.00	1.94
0+03.00	11.23	0.00	7.56	0.00	9.50	0.00	9.50
0+04.00	12.62	0.00	11.93	0.00	21.43	0.00	21.42
0+05.00	14.13	0.00	13.38	0.00	34.80	0.00	34.80
0+06.00	15.64	0.00	14.88	0.00	49.69	0.00	49.68
0+07.00	17.16	0.00	16.40	0.00	66.08	0.00	66.08
0+08.00	18.75	0.00	17.96	0.00	84.04	0.00	84.04
0+09.00	20.54	0.00	19.65	0.00	103.69	0.00	103.69
0+10.00	22.51	0.00	21.53	0.00	125.22	0.00	125.22
0+11.00	24.57	0.00	23.54	0.00	148.76	0.00	148.76
0+12.00	19.70	0.00	22.13	0.00	170.89	0.00	170.89
0+13.00	12.91	0.00	16.30	0.00	187.19	0.00	187.19
0+14.00	5.84	0.00	9.27	0.00	196.46	0.00	196.46
0+15.00	0.05	0.00	2.84	0.00	199.31	0.00	199.30
0+15.93	0.00	0.00	0.02	0.00	199.33	0.00	199.33

USAT
Universidad Católica
Santo Toribio de Mogrovejo

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
INTERES: TESIS DE GRADO DE TITULO

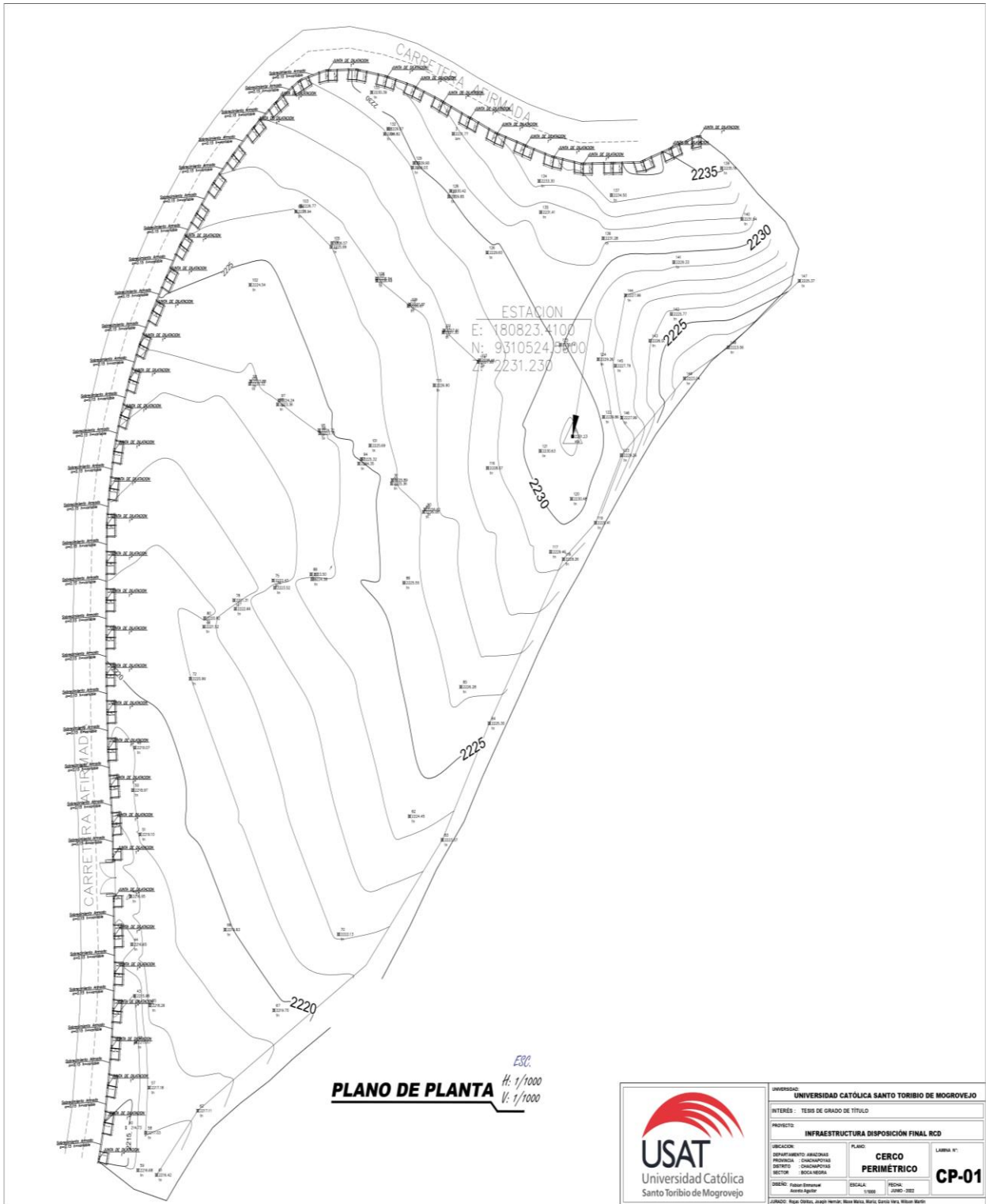
PROYECTO: **INFRAESTRUCTURA DISPOSICION FINAL RCD**

SECCION: **CORTE Y RELLENO POZA LIXIVIADOS**

LABORA N°: **CR-04**

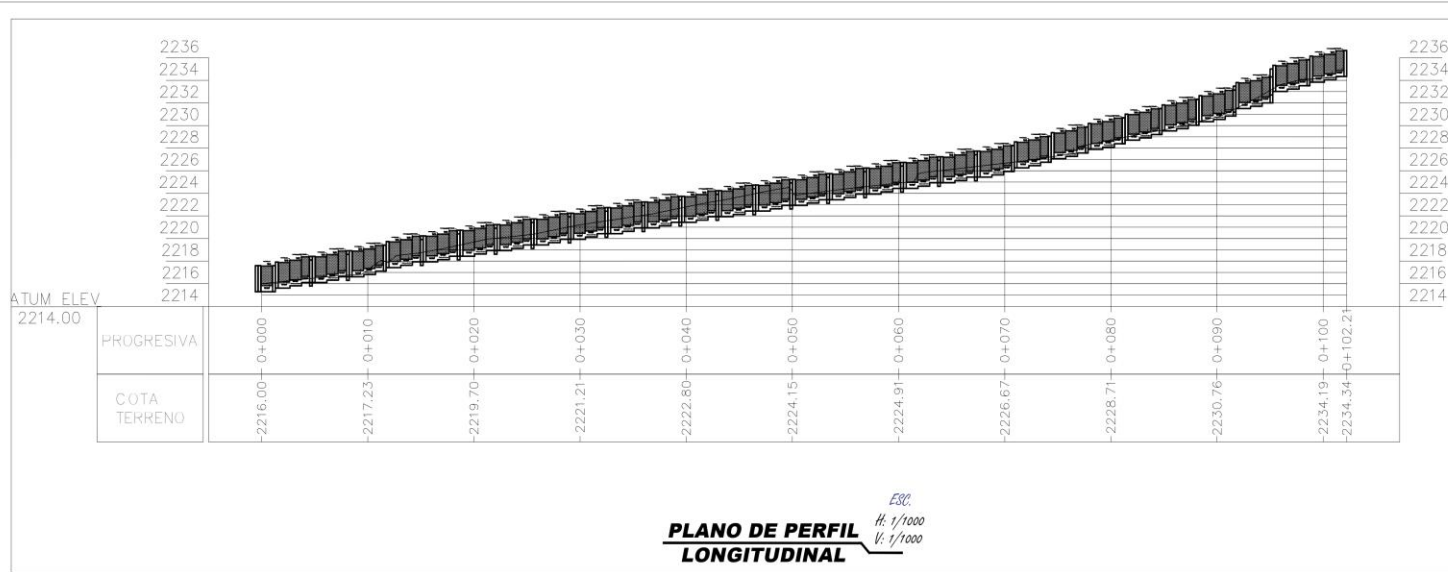
FECHA: 10/08/2022

ANEXO N°10: PLANO CERCO PERIMÉTRICO



PLANO DE PLANTA ESC. H: 1/1000 V: 1/1000

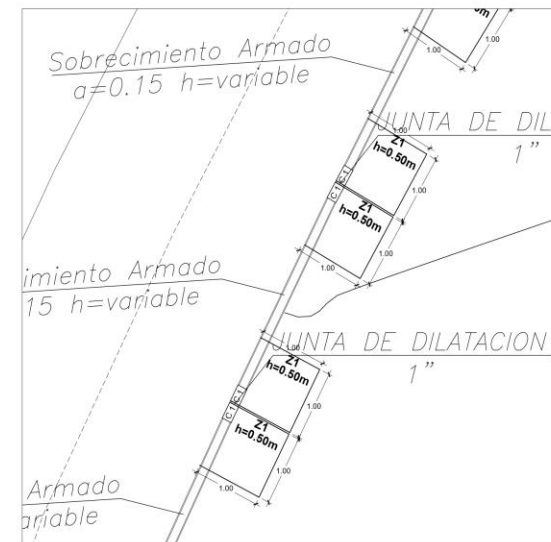
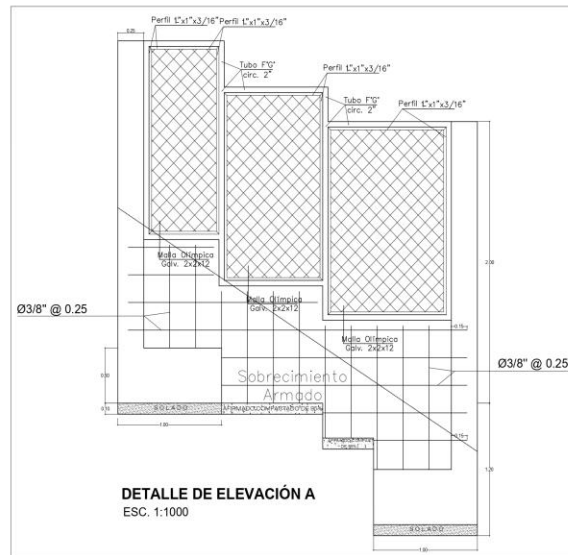
	UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROJEVO		
	INTERÉS: TESIS DE GRADO DE TÍTULO		
	PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD		
	DEPARTAMENTO: AMBAZUMAS PROVINCIA: CHICHASPOYAS DISTRITO: CHICHASPOYAS SECTOR: SOCA NEGRA	PLANO: CERCO PERIMÉTRICO LÁMINA N°: CP-01	DISEÑO: Fabian Estrada ASESOR: Agustin Aguirre
ESCALA: 1:1000 FECHA: JUNIO-2022 DIBUJANTE: Roger Orellana, Jhany Herrera, Wlad Marín, Gerardo Vera, Wilmar Martín			



CUADRO DE CIMENTACION			
	H	A	L
Z1	0.50	1.00	1.00
ZC	0.50	1.00	1.00

DETALLE TÍPICO DE ZAPATA
ESC. 1:25

TIPO	COLUMNA C1	TIPO	VIGA TÍPICA	TIPO	VIGA CIMENTACIÓN
SECCION		SECCION		SECCION	
ACERO	6 Ø 1/2"	ACERO	4 Ø 3/8"	ACERO	4 Ø 1/2"
ESTRIBOS	Ø 3/8" 1 @ 0.05 4 @ 0.10 R @ 0.25	ESTRIBOS	Ø 1/4" 1 @ 0.05 8 @ 0.10 R @ 0.20	ESTRIBOS	Ø 3/8" 1 @ 0.05 3 @ 0.10 R @ 0.25



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

INTERÉS: TESIS DE GRADO DE TÍTULO

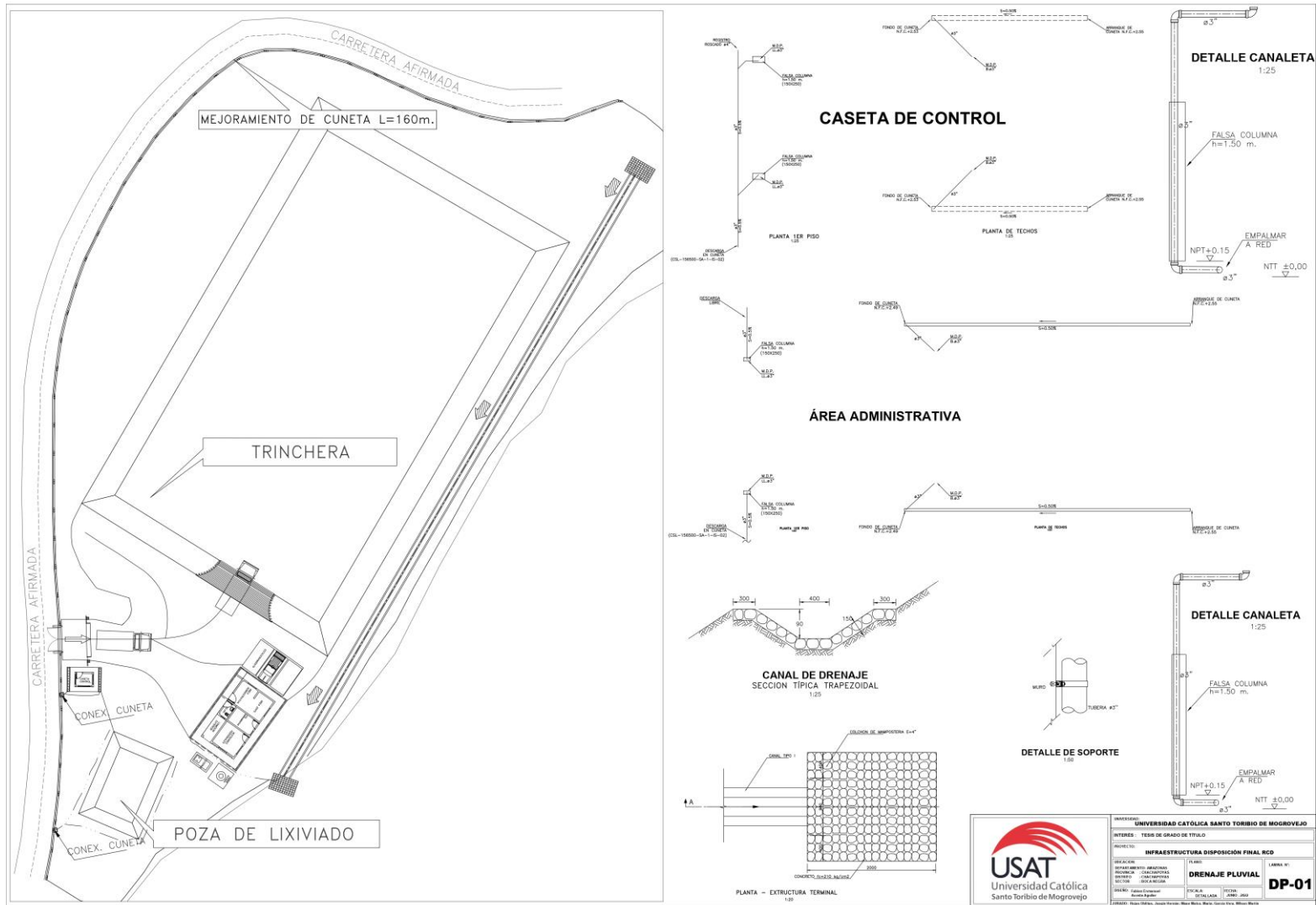
PROYECTO: **INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD**

PLANO: **CERCO PERIMÉTRICO**

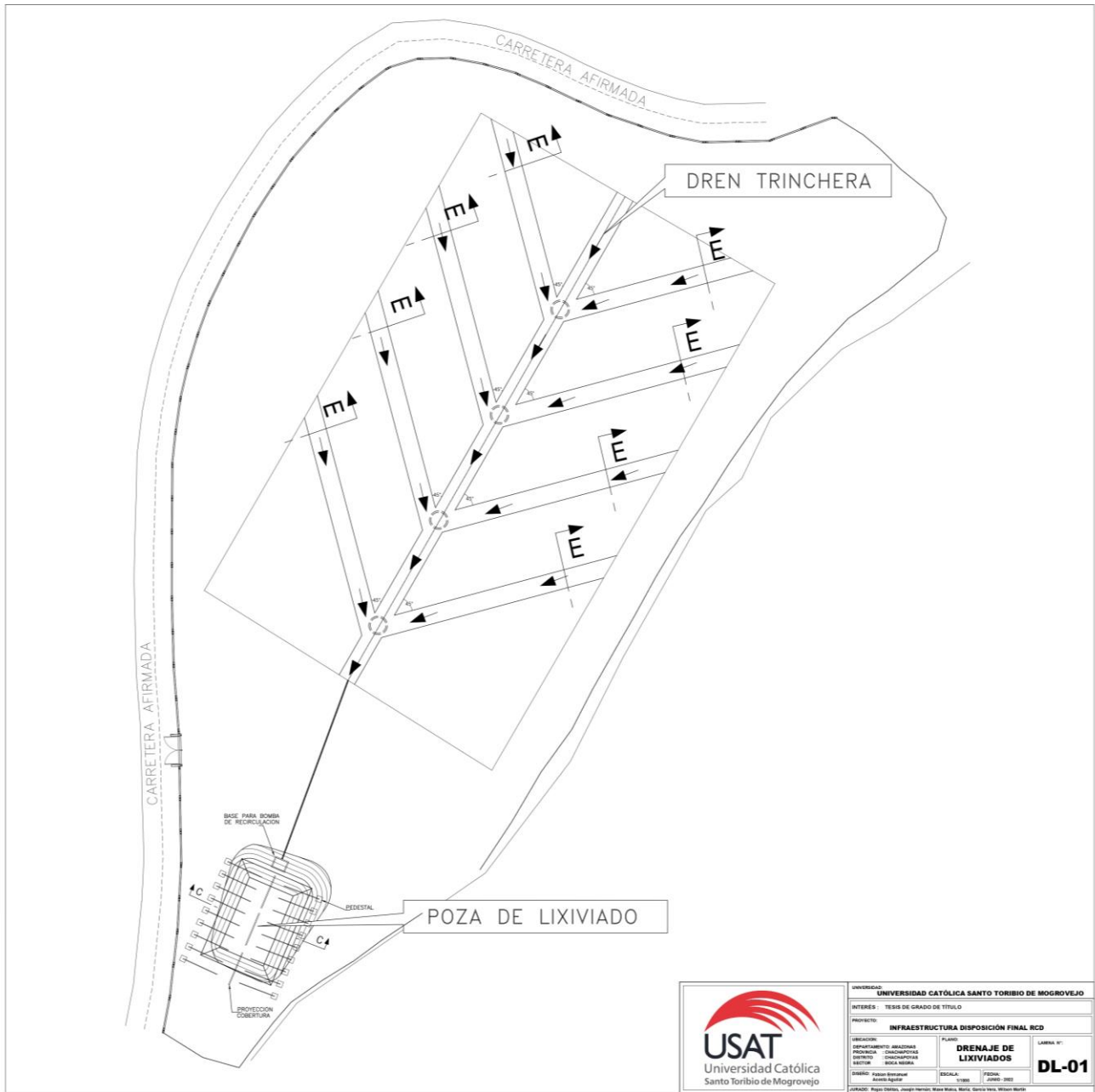
LÁMINA N°: **CP-02**

FECHA: JUNIO 2022

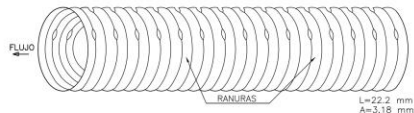
ANEXO N°11: PLANO DRENAJE PLUVIAL



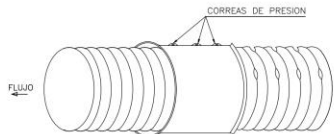
ANEXO N°12: PLANO DRENAJE LIXIVIADOS



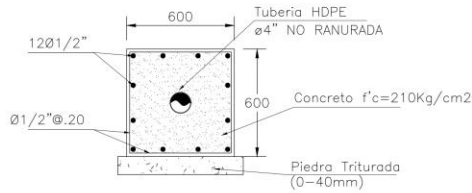
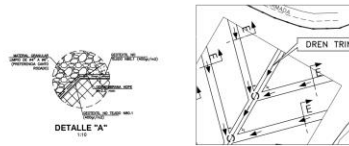
UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
INTERES: TESIS DE GRADO DE TÍTULO			
PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD			
UBICACIÓN:	PLANO:	LAMINA N°:	
DEPARTAMENTO: ICA PROVINCIA: CHACABAMBAS DISTRITO: CHACABAMBAS SECTOR: BACA NEGRA	DRENAJE DE LIXIVIADOS	DL-01	
DISEÑO: FABIÁN BARRERA AYUDA: AGUSTO	ESCALA: 1:100	FECHA: 2020-10-23	
AUTOR: PÉLAGO OCHOA, JOSEPH HERNANDEZ, MARCO MORALES, MARCO, GARCÍA VERA, WILLIAM BARRERA			



DETALLE DE TUBERIA HDPE RANURADA
S/E

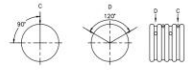


DETALLE 3 EMPALME CON COPLAS PARA TUBERIA HDPE
S/E



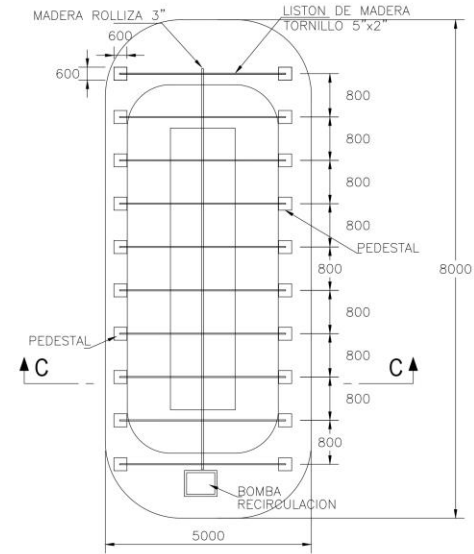
NOTA: LA PROTECCION DE TUBERIA SE UTILIZARA EN EL CRUCE DEL DIQUE DE CONTENCIÓN

DETALLE: PROTECCION DE LA TUBERIA DE LIXIVIADOS
1:25

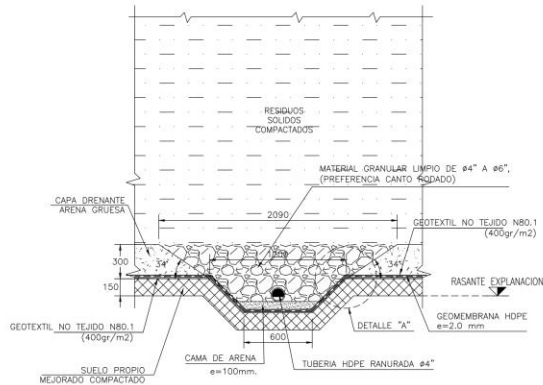


Ø NOMINAL	TIPO DE PERFORACION	DIAMETRO DE RANURA	ANCHO DE RANURA
100mm	RANURA	22.2mm	5.18mm

DETALLE DE TUBERIA RANURADA 4" (AASHIO, M252)

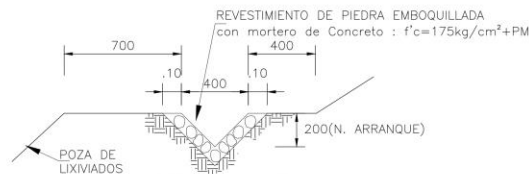


PLANTA COBERTURA DE POZA DE LIXIVIADOS
1:200

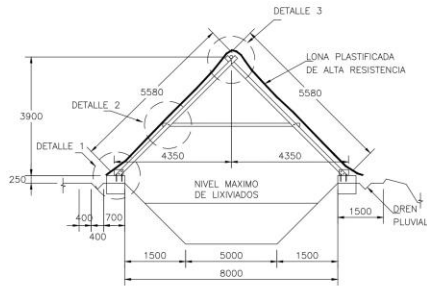


NOTA: LOS DETALLES DE IMPERMEABILIZACION QUE SE MUESTRAN, FORMAN PARTE DE LA IMPERMEABILIZACION DE LAS CELDAS DEL RELLENO SANITARIO.

DETALLE DREN DE LIXIVIADOS CORTE E-E
1:25



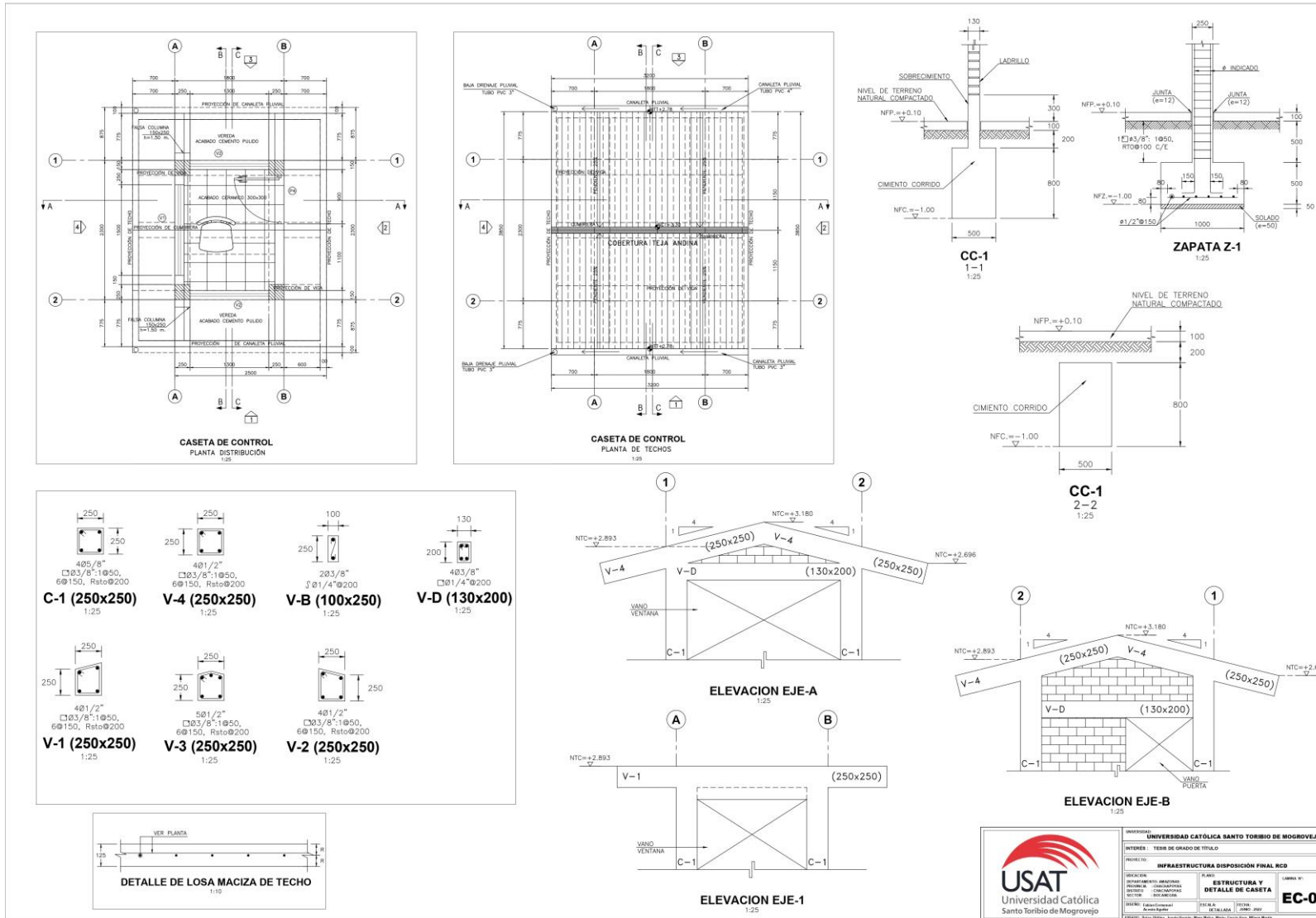
SECCION TIPICA DREN LIXIVIAL (POZA LIXIVIADOS)
1:25



SECCION C - C
1:200

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA Santo Toribio de Mogrovejo</p>		<p>UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO</p> <p>INTERÉS: TESIS DE GRADO DE TÍTULO</p> <p>PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD</p> <p>DEPARTAMENTO: INGENIERÍA AMBIENTAL</p> <p>PROGRAMA DE INGENIERÍA: INGENIERÍA AMBIENTAL</p> <p>DEPARTAMENTO: INGENIERÍA AMBIENTAL</p> <p>PROFESOR: Ing. Carlos Espinoza</p> <p>ALUMNO: Andrés Aguilar</p>	<p>FECHA: 2020</p> <p>FECHA: 2020</p> <p>FECHA: 2020</p> <p>FECHA: 2020</p>
		<p>FECHA: 2020</p> <p>FECHA: 2020</p> <p>FECHA: 2020</p> <p>FECHA: 2020</p>	<p>LÁMINA N°: DL-02</p>

ANEXO N°13: PLANO DE ESTRUCTURAS DE CASETA

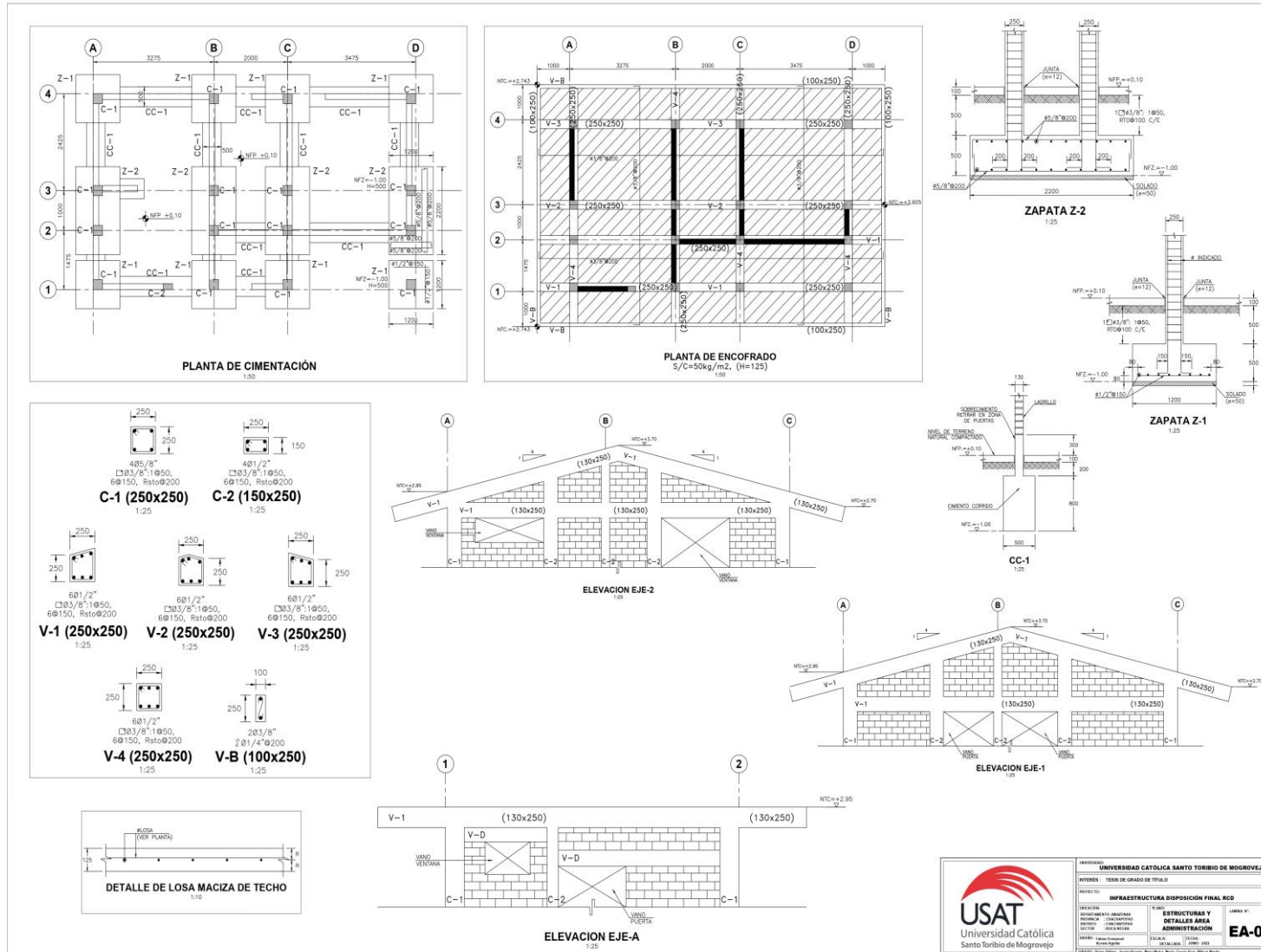


<p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</p>	UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO	
	INTERES: TÍTULO DE GRADO DE TÍTULO	
	PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD	
	<table border="1"> <tr> <td> DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO </td> <td> PLANO: ESTRUCTURA Y DETALLE DE CASETA LIBRO N°: EC-01 </td> </tr> </table>	DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO
DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO DISEÑO: INGENIERO ARQUITECTO	PLANO: ESTRUCTURA Y DETALLE DE CASETA LIBRO N°: EC-01	
DISEÑO: Edmundo Torres DISEÑO: Edmundo Torres DISEÑO: Edmundo Torres	DISEÑO: Edmundo Torres DISEÑO: Edmundo Torres DISEÑO: Edmundo Torres	

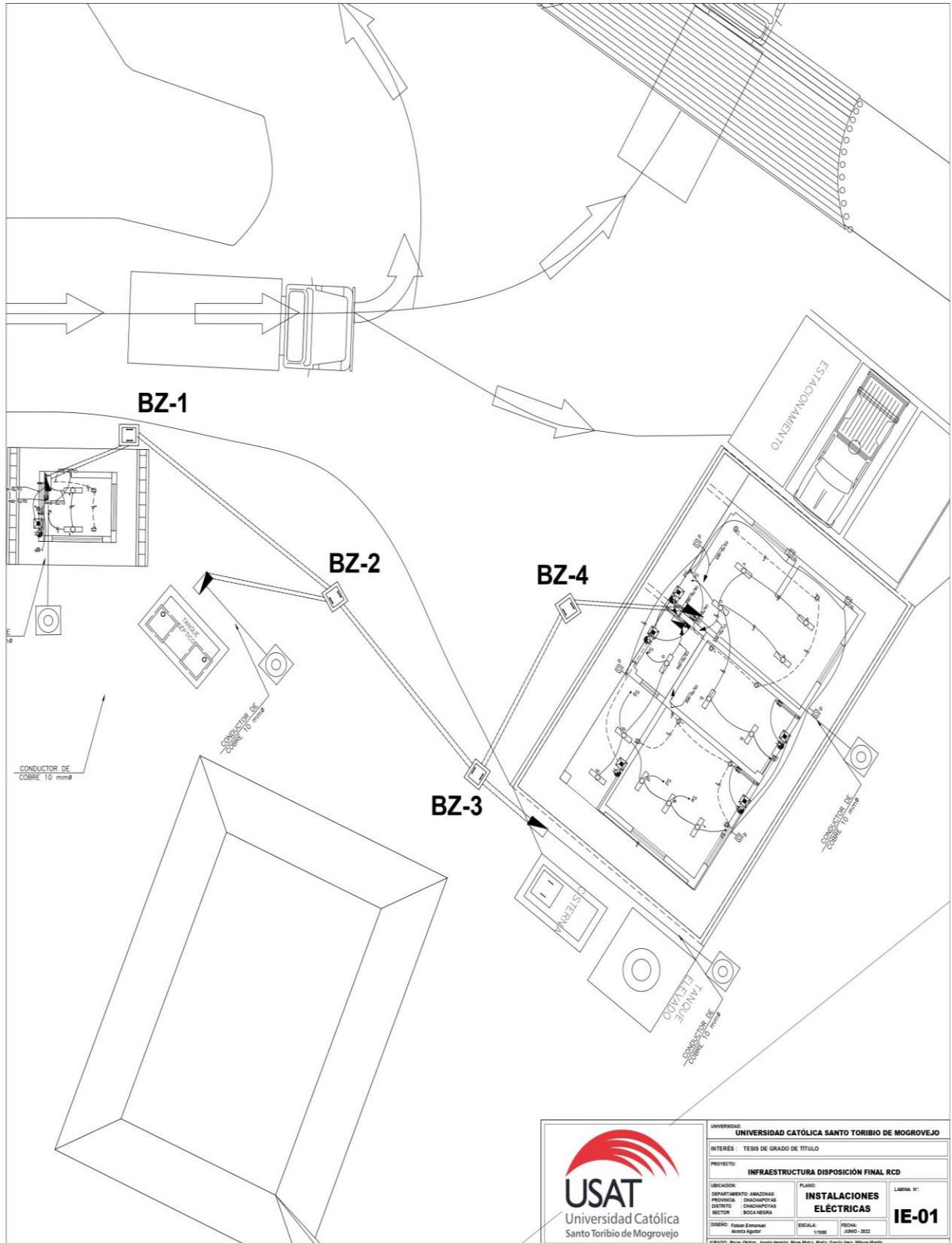
ANEXO N°14: PLANO DE ELEVACIONES DE CASETA



ANEXO N°15: PLANO DE ESTRUCTURAS ÁREA ADMINISTRATIVA

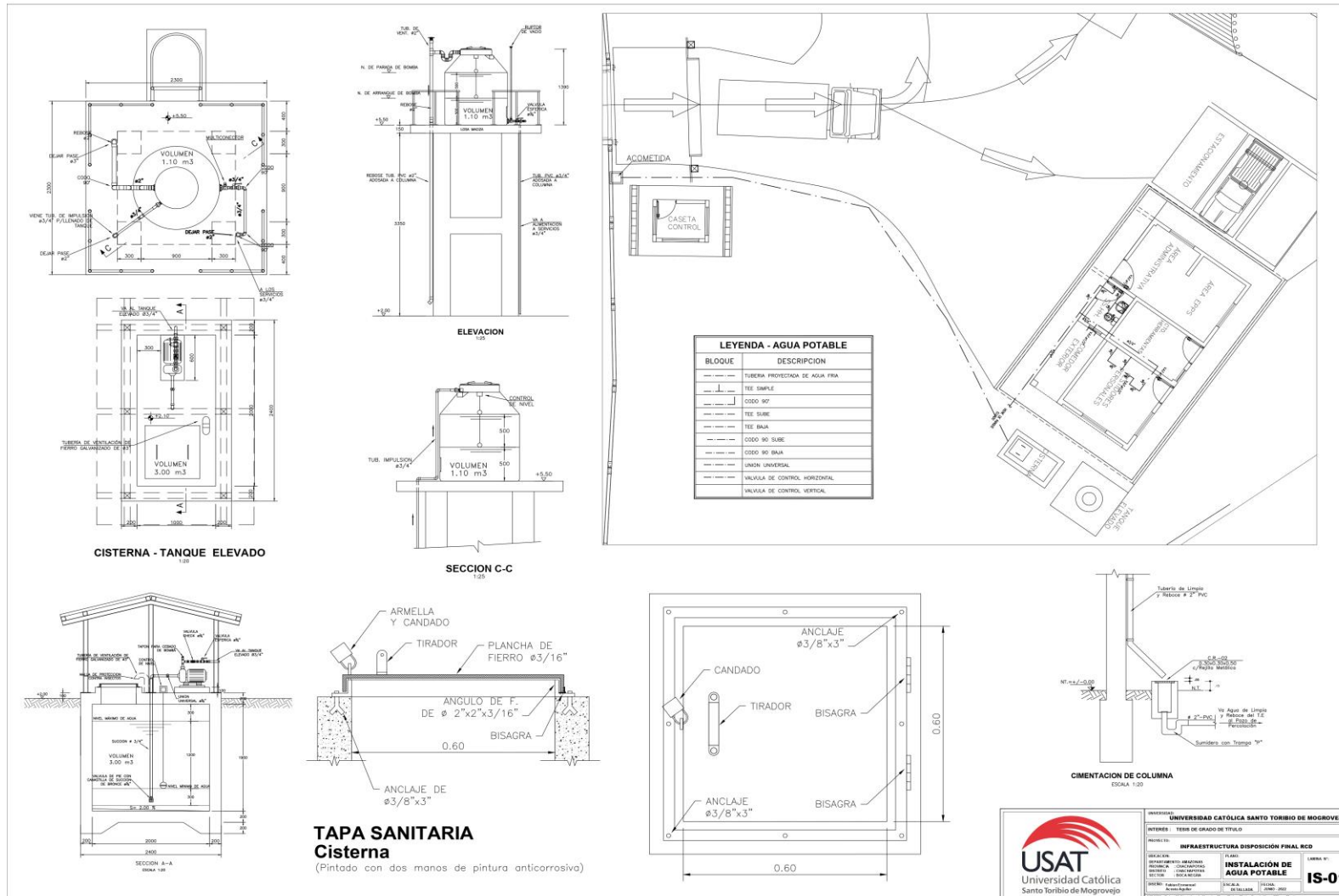


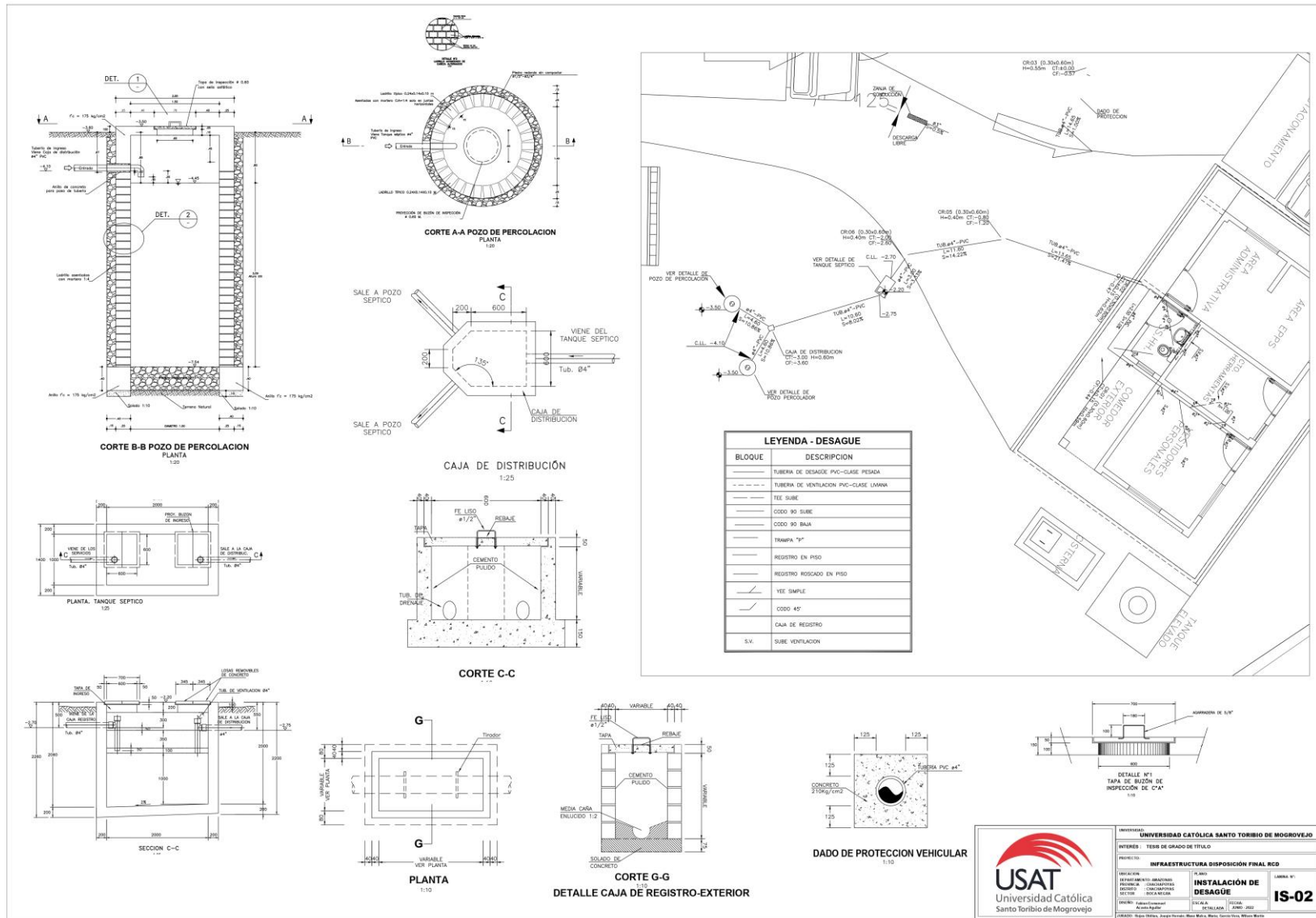
ANEXO N°17: PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS



 <p>USAT Universidad Católica Santo Toribio de Mogrojevo</p>			
<p>UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROJEVO</p>			
<p>INTERÉS: TESIS DE GRADO DE TÍTULO</p>			
<p>PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD</p>			
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: AMAZONAS PROVINCIA: CHACAPOTAS DISTRITO: CHACHAPOTOS SECTOR: BOCA NEGRA	PLANO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS	LIBRERA N°: IE-01	
DISEÑO: Fabian Emmanuel Alexis Aguirre	ESCALA: 1/1000	FECHA: JUNIO 2022	
JURADO: Ruján Osilla, Jaqui Henrí, Miro Milla, Mario, García Vera, Wilson Martín			

ANEXO N°18: PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS





UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

INVERSES: TESIS DE GRADO DE TÍTULO

PROYECTO: INFRAESTRUCTURA DISPOSICIÓN FINAL RCD

INSTITUCIÓN: USAT

DEPARTAMENTO: ADMINISTRACIÓN

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

SECTOR: OBRAS DE OBRAS

TÍTULO: **INSTALACIÓN DE DESAGUE**

SECTOR: OBRAS DE OBRAS

PROYECTO: **IS-02**

PROFESOR: **Ing. Víctor Hugo Rodríguez**

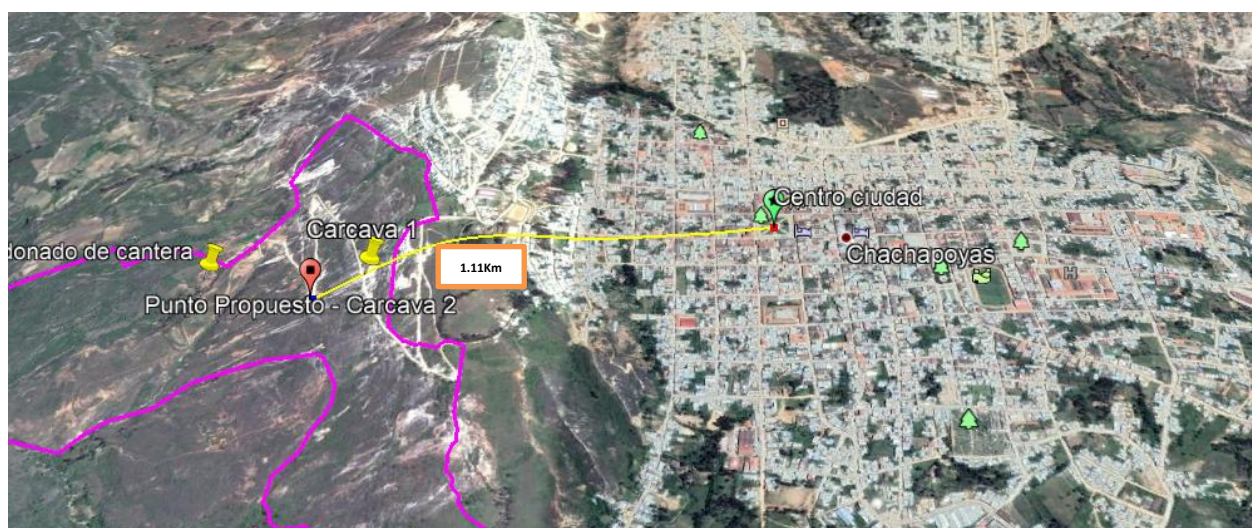
ESTUDIANTE: **Ing. Víctor Hugo Rodríguez**

FECHA: **2023**

PROYECTO: **IS-02**

ANEXO N°20: DATOS RCD**DATOS RCD 1. Ubicación del botadero previsto por mi persona y en coordinación con la Municipalidad – Gerencia de Medio Ambiente (coordenadas)**

Fuente: Google Earth – (Gerencia de Medio Ambiente - Municipalidad Provincial de Chachapoyas, terreno perteneciente a dicha entidad).



Fuente: Google Earth – (Gerencia de Medio Ambiente - Municipalidad Provincial de Chachapoyas, terreno perteneciente a dicha entidad).

DATOS RCD 2. Botadero 1, antes de llegar a la cárcava.



Fuente: Propia

DATOS RCD 3. Cárcava.

Ingreso



Fuente: Propia



Fuente: Propia

DATOS RCD 4. Cárcava



Fuente: Propia



Fuente: Propia