ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO N0 2016-0019

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA- CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 0684 DE 2020

INFORME DE EXPLORACIÓN GEOFÍSICA

MARZO DE 2021

Carrera 18 No 22 - 54 Yopal - Casanare
Cel. 310 3341269
Ingeniero.diegoarmando@gmail.com

ASESORIA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SISMICA Y REFORZAMIENTO ASI COMO LA DEFINICION DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO N0 2016-0019

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 0684 DE 2020

INFORME DE EXPLORACIÓN GEOFÍSICA

MARZO 2021

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA

Contratista

IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ

SUPERVISOR

ALCALDIA DE AGUAZUL

MARZO DE 2021

Carrera 18 No 22 - 54 Yopal - Casanare
Cel. 310 3341269
Ingeniero.diegoarmando@gmail.com

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Número de revisión		No. 2	
Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones
1	2. INTRODUCCIÓN 3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 4. EXPLORACIÓN GEOFÍSICA 4.1 LÍNEAS DE REFRACCIÓN SÍSMICA 4.1.1 Refracción sísmica (Perfil 1D y 2D) 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS 5.1 CLASIFICACIÓN DEL PERFIL DEL SUBSUELO SEGÚN LA NSR-10 5.2 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DINÁMICOS DE RIGIDEZ 5.3 MODELO GEOLÓGICO – GEOFÍSICO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	OCT/2021	Se actualiza y añade información teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la ejecución de la línea de refracción LRS-3
2			
3			
4			

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. LISTA DE DISTRIBUCIÓN 6
1.1 REVISIÓN Y APROBACIÓN 7
2. INTRODUCCIÓN 8
3. GENERALIDADES 9
3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 9
3.2 OBJETIVOS 10
3.3 LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA 10
3.3.1 Estratigrafía 10
3.3.2 Estructuras geológicas 12
3.4 GEOMORFOLOGÍA 12
4. EXPLORACIÓN GEOFÍSICA 14
4.1 LÍNEAS DE REFRACCIÓN SÍSMICA 14
4.1.1 Refracción sísmica 15
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS 19
5.1 CLASIFICACIÓN DEL PERFIL DEL SUBSUELO SEGÚN LA NSR-10 19
5.2 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DINÁMICOS DE RIGIDEZ 21
5.3 MODELO GEOLÓGICO - GEOFÍSICO 23
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 27

LISTA DE ILUSTRACIONES

Pág.

Ilustración 1. Localización general del área del proyecto....9
Ilustración 2. Localización geológica del área de estudio. 11
Ilustración 3. Perfil geológico estructural del área de interés. 12
Ilustración 4. Localización geomorfológica del área de estudio 13
Ilustración 5. Localización LRS-1, LRS-2 y LRS-3 Ciudadela La Esperanza....14
Ilustración 6. Localización LRS-1, LRS-2 y LRS-3 Ciudadela La Esperanza....15
Ilustración 7. Modelo 1D de velocidad de onda de corte (Vs) en función de la profundidad, LRS-1-MASW. 16
Ilustración 8. Modelo 2D de velocidad de onda de corte (Vs) LRS-1-MASW....17
Ilustración 9. Modelo 1D de velocidad de onda de corte (Vs) en función de la profundidad, LRS-2-MASW. 17
Ilustración 10. Modelo 2D de velocidad de onda de corte (Vs) LRS-2-MASW....18
Ilustración 11. Modelo 1D de velocidad de onda de corte (Vs) en función de la profundidad, LRS-3-MASW. 18
Ilustración 12. Modelo 2D de velocidad de onda de corte (Vs) LRS-3-MASW....19
Ilustración 13. Modelo geológico-geofísico para LRS-1....23
Ilustración 14. Modelo geológico-geofísico para LRS-2....24
Ilustración 15. Modelo geológico-geofísico para LRS-3....25

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Lista de distribución....6
Tabla 2. Revisión y aprobación 7
Tabla 3. Coordenadas de localización líneas geofísicas. 14
Tabla 4. Cálculo de Vs30 promedio del suelo según NSR-10, para la línea LRS-1. 20
Tabla 5. Cálculo de Vs30 promedio del suelo según NSR-10, para la línea LRS-2. 20
Tabla 6. Cálculo de Vs30 promedio del suelo según NSR-10, para la línea LRS-3. 21
Tabla 7. Parámetros dinámicos de rigidez obtenidos para la línea LRS-1. 22
Tabla 8. Parámetros dinámicos de rigidez obtenidos de la línea LRS-2. 22
Tabla 9. Parámetros dinámicos de rigidez obtenidos de la línea LRS-3. 23

1. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Se realiza entrega de este documento a la entidad estatal contratante Alcaldía de Aguazul, por medio del supervisor delegado al presente contrato; las observaciones que resulten de su revisión y aplicación deben ser informadas al responsable de su elaboración para proceder a realizar los respectivos ajustes según las observaciones que surjan de supervisión.

Tabla 1. *Lista de distribución*

DEPENDENCIA	ORIGINAL	COPIAS
OFICINA DE PLANEACION	01	
ASESORIA JURIDICA		01

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene los resultados del estudio de EXPLORACIÓN GEOFÍSICA EN LA CIUDADELA LA ESPERANZA; la cual se realizó a partir de 3 líneas de Refracción Sísmica por el método MASW.

El informe indica el procedimiento de campo para la adquisición de datos y el análisis de las líneas de refracción sísmica realizadas, con el fin de obtener velocidades de onda a compresión y corte de los materiales, y así establecer espesores aproximados de las capas del subsuelo ante contrastes de rigidez y la caracterización dinámica ante la propagación de ondas; lo que permitirá caracterizar y clasificar el suelo geotécnicamente con base en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

Se presenta una descripción metodológica y los resultados conseguidos para la obtención de velocidades de propagación de onda en el subsuelo a lo largo de las líneas realizadas en campo; que nos permite definir el tipo de perfil sísmico del suelo; los cuales son requerimientos técnicos contemplados en los estudios previos y pliego de condiciones del contrato de consultoría No. 0684 DEL 28 DE DICIEMBRE DEL 2020 CON OBJETO DE CUMPLIMIENTO: "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO N0 2016-0019".

3. GENERALIDADES

3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área de interés se localiza en la ciudadela La Esperanza, en jurisdicción del municipio de Aguazul. Ubicado en el departamento de Casanare, sobre las estribaciones de la Cordillera Oriental, en la zona de transición con las sabanas, en el denominado piedemonte llanero, el cual comprende el borde Este de la cordillera oriental y el límite Oeste de la cuenca de los llanos orientales, el cual se encuentra caracterizado por zonas de grandes pendientes y zonas planas. Cuenta con tres fuentes hídricas principales: los ríos Cusiana, Únete y Charte. Posee tres tipos de paisaje principal, montaña, piedemonte y sabana.

Para el presente estudio se proyectaron tres (3) líneas de exploración geofísica dentro de la ciudadela La Esperanza los cuales se enuncian a continuación y se referencian con coordenadas Magna Sirgas con origen Este:

Ciudadela La esperanza SGR-1:	Este: 836884,1 – Norte: 1064923,1
Ciudadela La esperanza SGR-2:	Este: 836706,7 – Norte: 1064791,8
Ciudadela La esperanza SGR-3:	Este: 836656,7 – Norte: 1064859,9

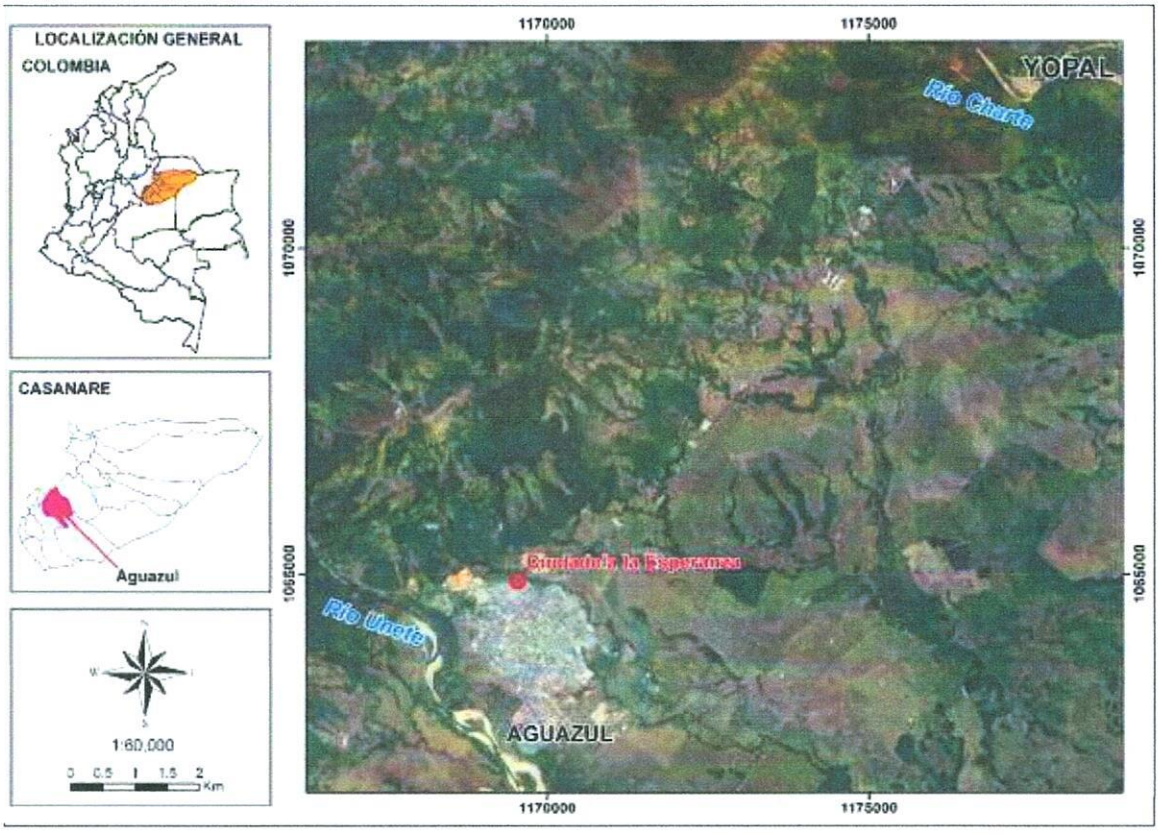


Ilustración 1. *Localización general del área del proyecto.*

3.2 OBJETIVOS

Realizar la exploración del subsuelo en el área de estudio, por medio del método indirecto de exploración geofísica, utilizando el ensayo de Refracción Sísmica por el método MASW; con el fin de caracterizar el subsuelo desde la superficie hasta una profundidad mínima de 30 metros, determinando la estratigrafía del subsuelo y el cálculo de parámetros dinámicos de rigidez del subsuelo a partir de las velocidades de onda de corte (Vs).

3.3 LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA

El municipio de Aguazul se localiza en el piedemonte llanero de la Cordillera Oriental del departamento de Casanare, donde a nivel regional afloran rocas del Paleógeno y depósitos cuaternarios asociados a la dinámica fluvial de los ríos que descienden de la cordillera.

3.3.1 Estratigrafía

Las unidades geológicas de influencia en el área de estudio, desde la más antigua a la más reciente comprenden:

Formación San Fernando (Psf): Capas medias a gruesas de limolitas y arcillolitas con intercalaciones de areniscas; ocasionalmente se presentan mantos de carbón.

Formación Diablo – conjunto inferior (Pdi): Capas gruesas de areniscas que se intercalan con niveles gruesos de lodolitas.

Formación Diablo – conjunto superior (Pds): Comprende niveles delgados de areniscas que se intercalan con niveles delgados de lodolitas.

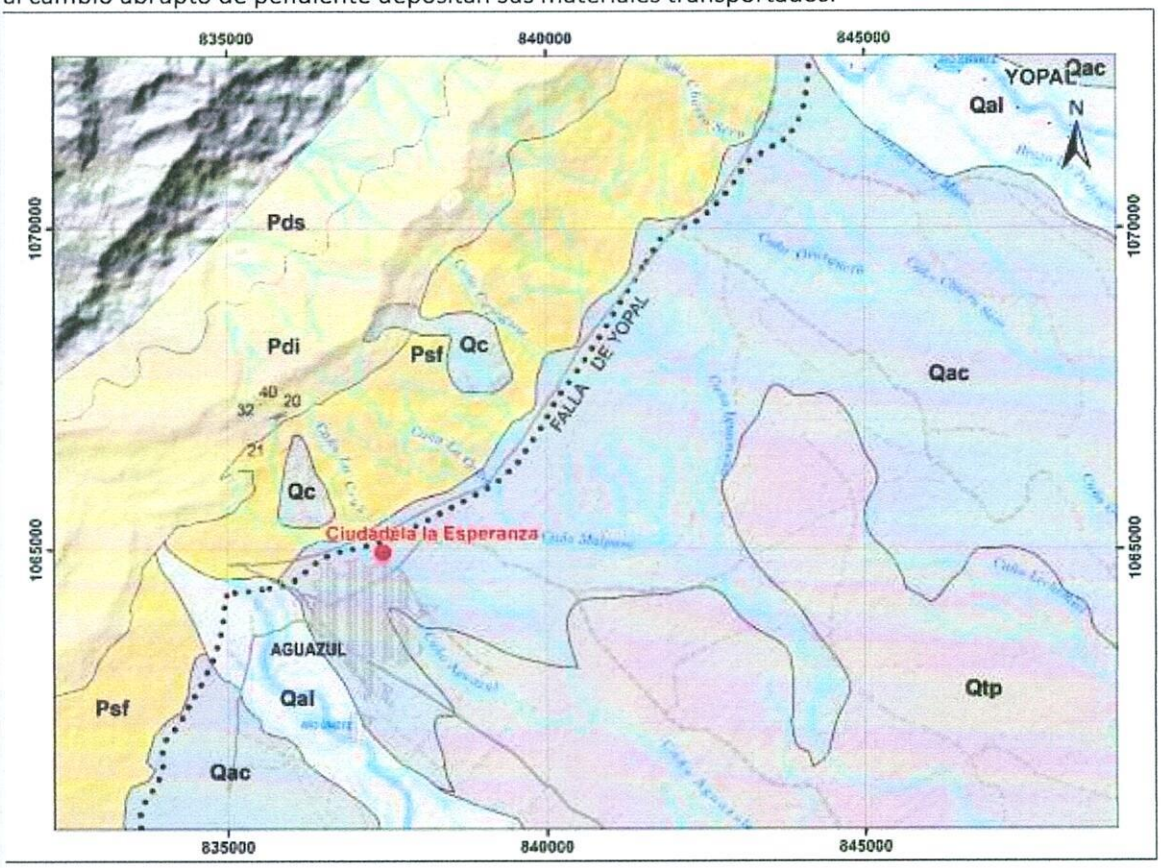
Formación Caja (PNc): Unidad conformada por arcilloitas con intercalaciones de areniscas y conglomerados. En cercanías al municipio de Aguazul, la formación se encuentra cubierta por los depósitos cuaternarios asociados a la dinámica de piedemonte, y en afloramientos se logra apreciar una composición predominantemente arcillosa con intercalaciones de conglomerados matriz soportados.

Depósitos de Terraza de Planicie Aluvial (Qtp): Depósitos compuestos por cantos y gravas de areniscas clastosoportadas, parcialmente cubiertos por depósitos de arenas, limos y arcillas.

Depósitos de Abanico Coluvio Aluvial (Qac): Depósitos compuestos por cantos y gravas de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, clastosoportados, cubiertos superficialmente por depósitos arcillolimosos y arenosos.

Depósitos Coluviales (Qc): Depósitos recientes localizados en la base de las laderas y depresiones del terreno, compuestos por bloques de arenisca de grano medio a fino, embebidos en una matriz limoarcillosa.

Depósitos aluviales recientes (Qal): Conformado por bloques, cantos y gravas redondeadas de areniscas y limolitas, en matriz de composición arenosa cuyo tamaño de sedimento decrece hasta limo y arcilla. Asociados a la dinámica fluvial de los ríos que descienden de la cordillera y que al llegar al cambio abrupto de pendiente depositan sus materiales transportados.



Sítios de interés	Qtp: Terraza de Planicie Aluvial
Qal: Depósito Aluvial Reciente	Psf: Formación San Fernando
Qc: Depósito Coluvial	Pdi: Formación Diablo inferior
Qac: Abanico Coluvio Aluvial	Pds: Formación Diablo superior

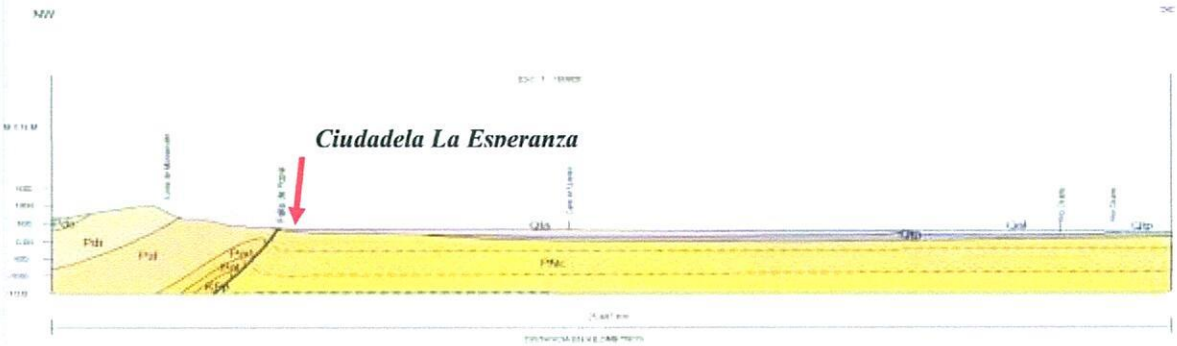
Fuente: Adaptado de Geología de la Plancha 212 -Sector Aguazul. Servicio Geológico Colombiano, SGC.

Ilustración 2. *Localización geológica del área de estudio.*

El área de estudio, se localiza sobre depósitos cuaternarios de abanico coluvio-aluvial (Qac), depósitos coluviales (Qc) y terrazas de planicie aluvial (Qtp) Los cuales, a su vez, están limitados por el piedemonte llanero, el cual, en la zona más cercana al sitio de interés, está compuesto por rocas de la Formación San Fernando (Psf), sin embargo debido a la actividad de la falla de Yopal, la cual es una falla inversa que pone en contacto la formación San Fernando con la Formación Caja, los depósitos de abanico coluvio aluvial se encuentra suprayaciendo discordantemente los estratos rocosos de la formación Caja.

3.3.2 Estructuras geológicas

En cuanto a estructuras geológicas de influencia en el área de estudio, se encuentra la Falla de Yopal, la cual ha sido descrita por diferentes autores como una falla de cabalgamiento, con rumbo preferencial al NE como puede observarse en la ilustración 2, y vergencia hacia el NW, la cual se prolonga por el piedemonte llanero hasta la altura del municipio de Tame en Arauca y cuyo trazado se encuentra mayormente cubierto por depósitos cuaternarios. Esta falla en el sector de interés pone en contacto rocas de la formación San Fernando con los estratos rocosos de la formación Caja.



Fuente: Adaptado de Geología de la Plancha 212 -Sector Aguazul. Servicio Geológico Colombiano, SGC.

Ilustración 3. *Perfil geológico estructural del área de interés.*

3.4 GEOMORFOLOGÍA

Los procesos erosivos de la Cordillera Oriental en el Plioceno, acompañados de fuertes levantamientos y plegamientos dieron origen a la geomorfología que hoy día podemos apreciar en todo el territorio casanareño. El material desprendido durante estos procesos fue transportado y posteriormente depositado en la gran depresión del Casanare, conformando los Llanos Orientales.

Posteriormente la acción modeladora de los diferentes agentes como el clima, los vientos dieron como resultado los distintos paisajes que hoy se observan en los municipios del departamento. A continuación, se describen las características morfológicas identificadas en el área de estudio:

Escarpes Mayores de Erosión (EDe1): Representados por grandes paredes casi verticales, con alturas entre 10 a 100 m; son producto de la erosión geológica.

Lomas Elongadas Estrechas Disectadas Arcillosas (EDc1): Hicieron parte de mesetas levantadas y basculadas por efecto de la deformación neotectónica, pero posteriormente fueron sometidas a fuertes procesos de disección y erosión.

Espinazos o "HogBack" (EDh): Generalmente se desarrollan dos tipos de formas, una sobre la dirección de la pendiente estructural y la otra sobre la contrapendiente, generando escarpes de diferente altura. En la mayoría de los casos los espinazos son asimétricos, pero se dan casos donde son simétricos y homogéneos en su configuración.

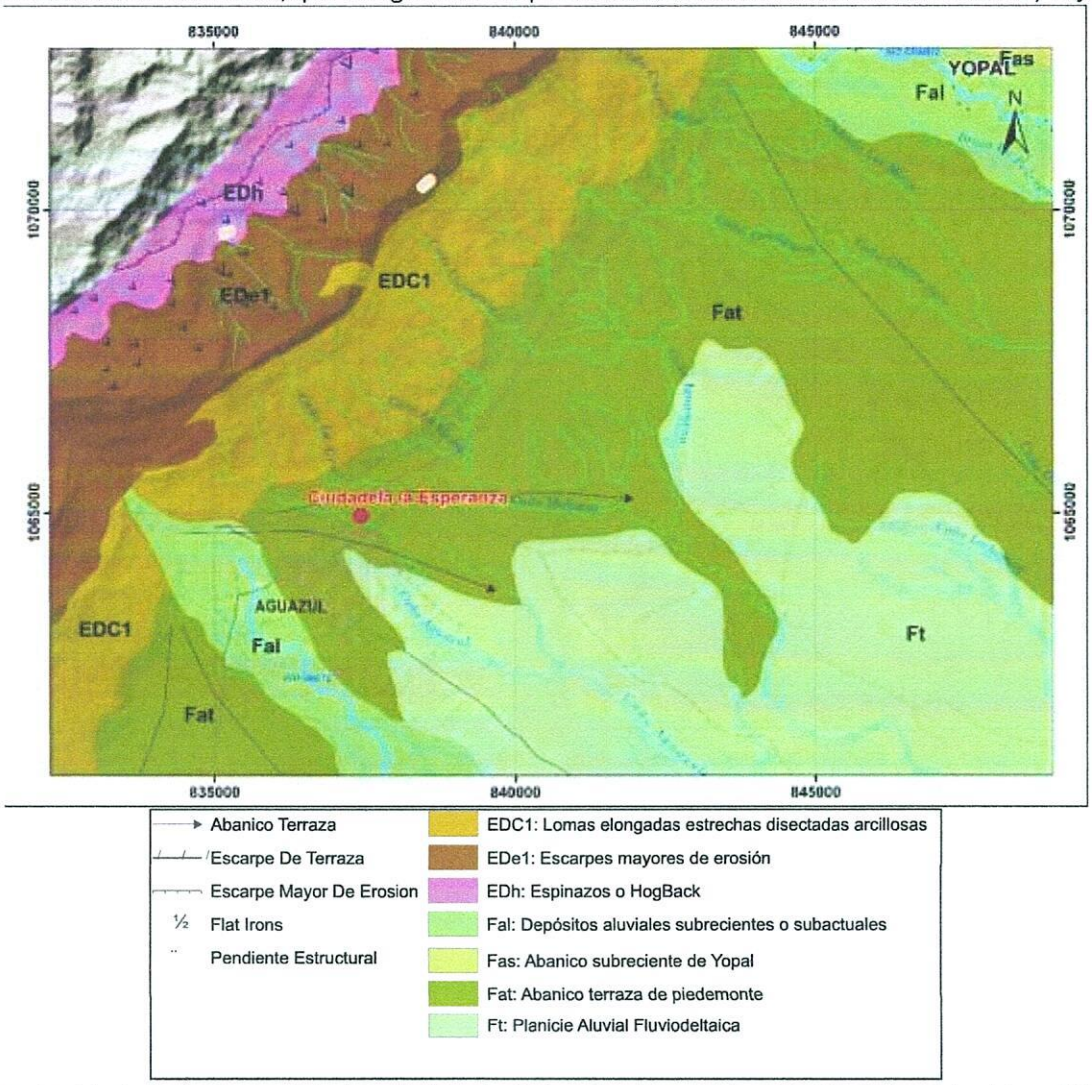
Abanico Subreciente de Yopal (Fas): El abanico subreciente de Yopal, está conformado por depósitos de materiales clásticos no consolidados de granulometría variable, de tipo fluvio torrencial con pendiente suave a ligeramente inclinada, con ápice, cuerpo y zona distal, producto de descargas fluvio-torrenciales causadas por deslizamientos y posteriores represamientos del río Cravo Sur en los

sectores inestables de la parte alta que después de un represamiento temporal produjeron la descarga súbita de grandes volúmenes de materiales y sedimentos sobre las vegas y la planicie aluvial del piedemonte, hasta formar el mega depósito del gran abanico de Yopal.

Abanico Terraza de Piedemonte (Fat): Corresponde a una serie de depósitos conocidos como abanicos-terraza, localizados sobre una franja relativamente estrecha localizada a todo lo largo del paisaje de piedemonte llanero.

Depósitos Aluviales Subrecientes o Subactuales de Ríos (Fal): Corresponde a depósitos aluviales localizados hacia las márgenes de ríos principales y secundarios, como producto de acumulación sobre la antigua planicie de inundación divagante.

Planicie Aluvial Fluviodeltaica (Ft): Se caracteriza por el intenso remoldeado, debido al constante cambio del curso de los ríos, que han generado la presencia de extensas sucesiones de bancos y bajos.



Fuente: Adaptado de Geomorfología de la Plancha 212, sector Aguazul. Servicio Geológico Colombiano, SGC.

Ilustración 4. *Localización geomorfológica del área de estudio*

El sitio en estudio se localiza sobre unidades geomorfológicas de origen aluvial, que comprenden el abanico terraza de piedemonte y la planicie aluvial fluviodeltaica; geoformas que han sido originadas a partir de la dinámica fluvial de los ríos que provienen de la cordillera y que son disectadas por una serie de drenajes secundarios.

4. EXPLORACIÓN GEOFÍSICA

4.1 LÍNEAS DE REFRACCIÓN SÍSMICA

Para caracterizar el subsuelo de los sitios de interés, se realizaron tres (3) líneas de refracción sísmica por el método de MASW, con las cuales se busca, a partir de la velocidad de onda de corte (Vs), obtener información de los parámetros dinámicos de rigidez del suelo, así como espesores de las diferentes capas estratigráficas de los sitios de interés. La localización de las líneas de exploración geofísica en cada punto de interés se muestra a continuación.

LÍNEA	INICIO		CENTRO		FIN	
	Este	Norte	Este	Norte	Este	Norte
LRS-1	836828,8	1064907,1	836884,1	1064923,1	836939,3	1064939,1
LRS-2	836651,4	1064775,8	836706,7	1064791,8	836761,9	1064807,8
LRS-3	836617,8	1064848,6	836656,7	1064859,9	836695,6	1064871,1

Tabla 3. *Coordenadas de localización líneas geofísicas.*

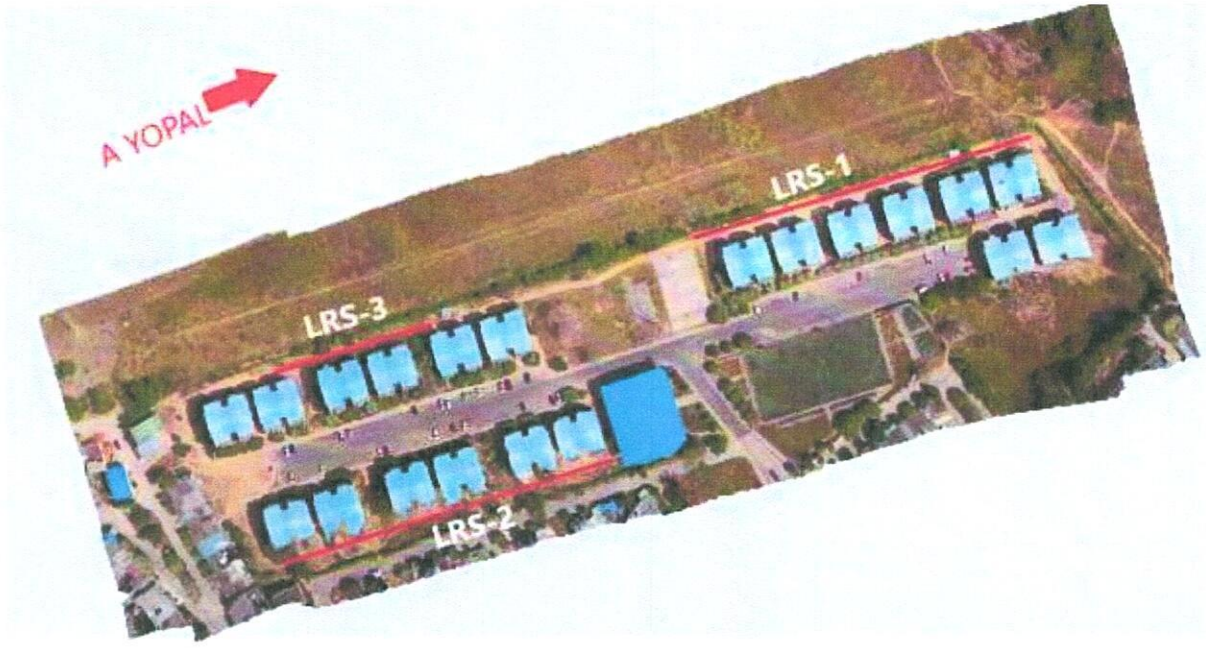


Ilustración 5. *Localización LRS-1, LRS-2 y LRS-3 Ciudadela La Esperanza*



Ilustración 6. *Localización LRS-1, LRS-2 y LRS-3 Ciudadela La Esperanza*

4.1.1 Refracción sísmica

Consiste en la identificación de los tiempos de llegada de las diferentes ondas generadas que se registran en un sismograma. Se basa en el principio de que cuando un frente de onda choca en la interfaz de dos capas, las ondas se refractan con un ángulo de incidencia proporcional a las relaciones de velocidad de los medios en los que viaja. Si el perfil de velocidad aumenta en profundidad, entonces las ondas en la interfaz viajan a mayor velocidad.

Para el caso de estudio, en las 3 líneas se implementó el método de ensayo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

Método MASW: Evalúa la respuesta de la propagación de ondas superficiales tipo Rayleigh y las relaciona para efectos geotécnicos con las velocidades de corte Vs de los materiales del subsuelo. Para ello, se miden los tiempos de llegada de las ondas sísmicas superficiales al arreglo de geófonos, y posteriormente se analiza su propagación y su cambio de velocidad de fase con la frecuencia, para obtener el modelo de propagación de velocidades probable bajo los geófonos.

Las líneas de refracción símica para los 3 sectores de interés, se realizaron por el método MASW, utilizando un sismógrafo de 16 canales (geófonos), con longitud de tendido (spread) de 81 m (LRS-3), 105 m (LRS-2) y 120 metros (LRS-1).

Posteriormente estos datos son procesados obteniendo una modelación del terreno en 1D y 2D, definiendo de esta manera información relevante, correspondiente a la variación de las velocidades de onda de corte (Vs), con la profundidad, lo que permite identificar capas con diferentes características de rigidez.

El primer procesamiento consiste en determinar la curva de dispersión sobre el espectro de velocidades de fase de onda y la frecuencia. Posteriormente se realiza la inversión de la curva de dispersión con el fin de obtener el perfil sísmico.

Una vez realizada la inversión de la curva de dispersión, se procede a calcular el modelo de velocidad de onda de corte que se ajusta a la curva de dispersión y se obtiene el modelo 1D que muestra la velocidad de onda de corte (Vs) con la profundidad.

Una vez procesada la información es posible llevar a cabo un proceso de interpolación de velocidades para generación de un modelo 2D que indica la variación de la velocidad a lo largo y en profundidad de las líneas objeto de análisis. A continuación, se muestran los modelos 1D y 2D de los sectores de estudio.

-LRS-1

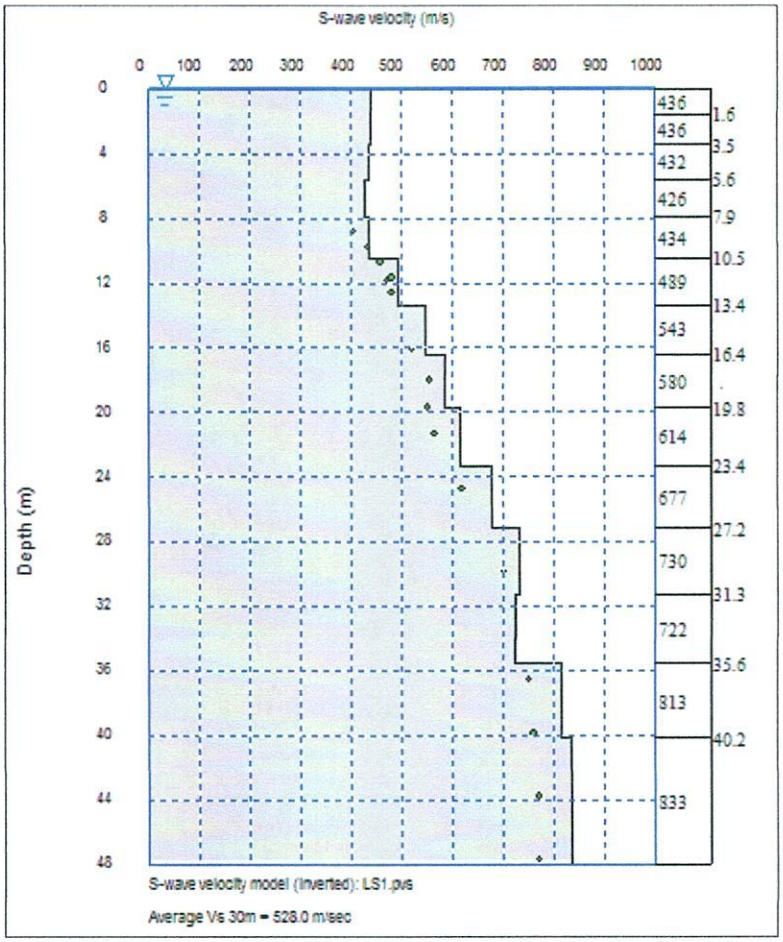


Ilustración 7. *Modelo 1D de velocidad de onda de corte (Vs) en función de la profundidad, LRS-1-MASW.*

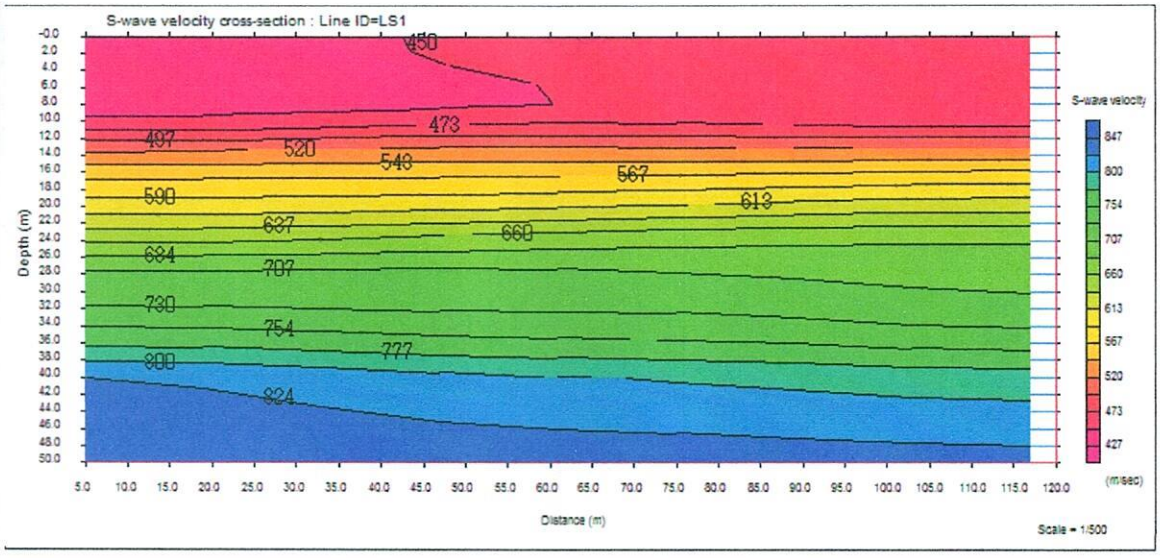


Ilustración 8. *Modelo 2D de velocidad de onda de corte (Vs) LRS-1-MASW.*

-LRS-2

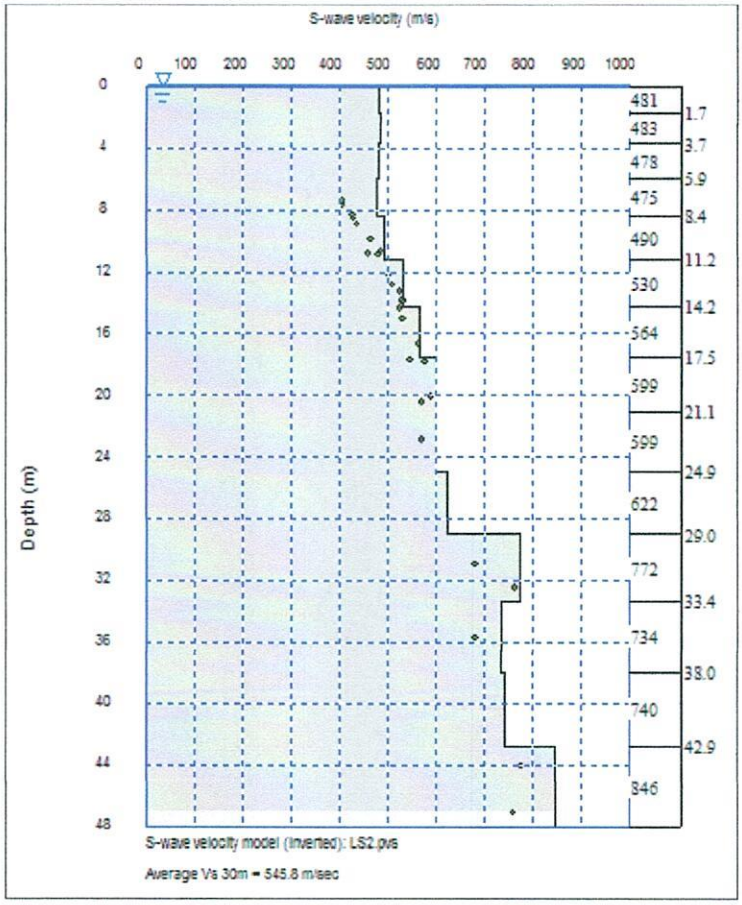


Ilustración 9. *Modelo 1D de velocidad de onda de corte (Vs) en función de la profundidad, LRS-2-MASW.*

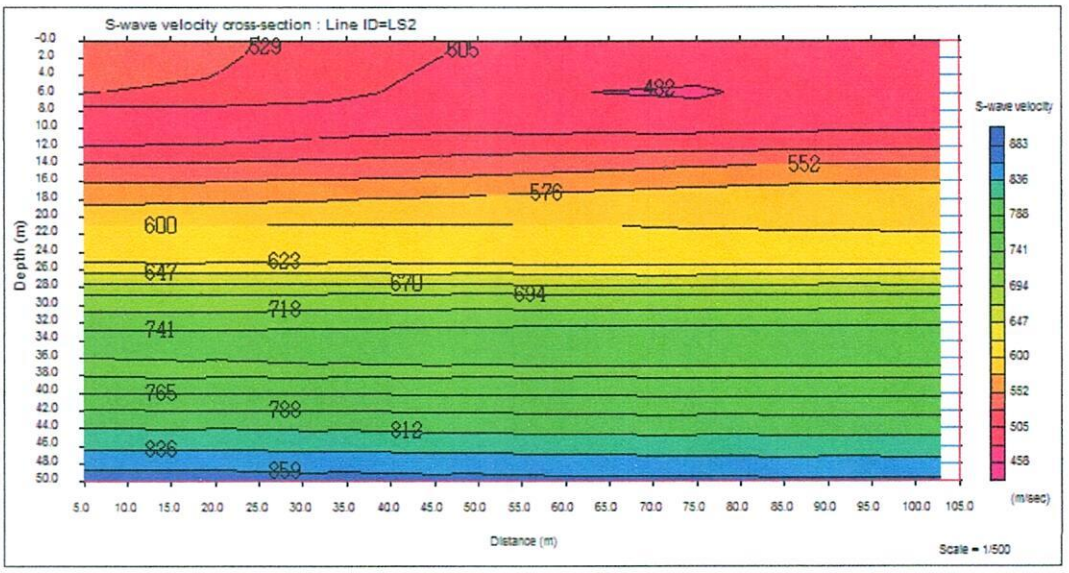


Ilustración 10. *Modelo 2D de velocidad de onda de corte (Vs) LRS-2-MASW.*

-LRS-3

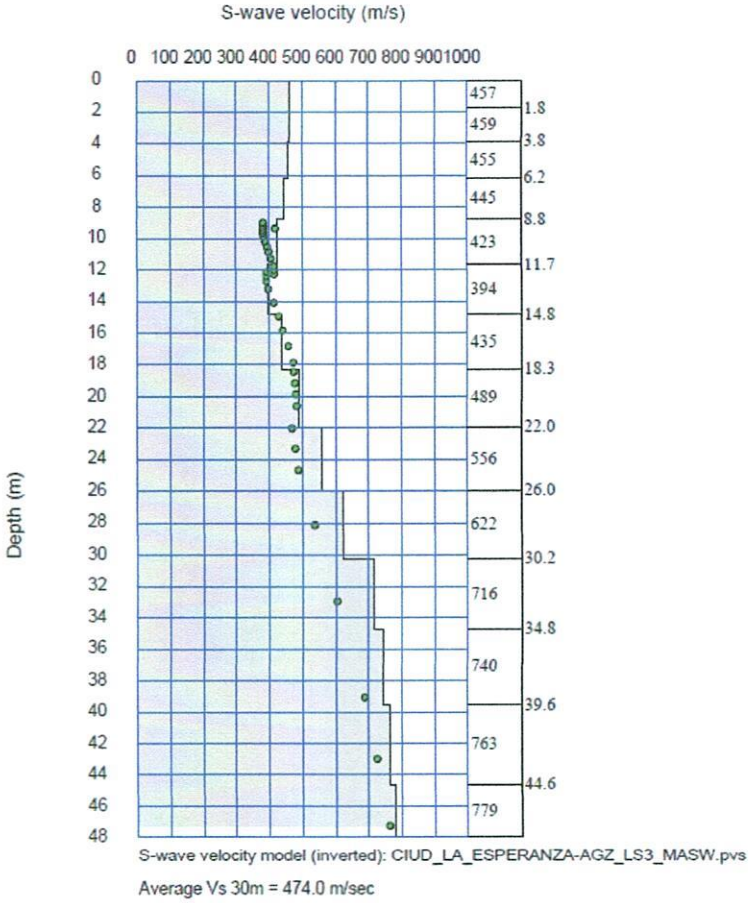


Ilustración 11. *Modelo 1D de velocidad de onda de corte (Vs) en función de la profundidad, LRS-3-MASW.*

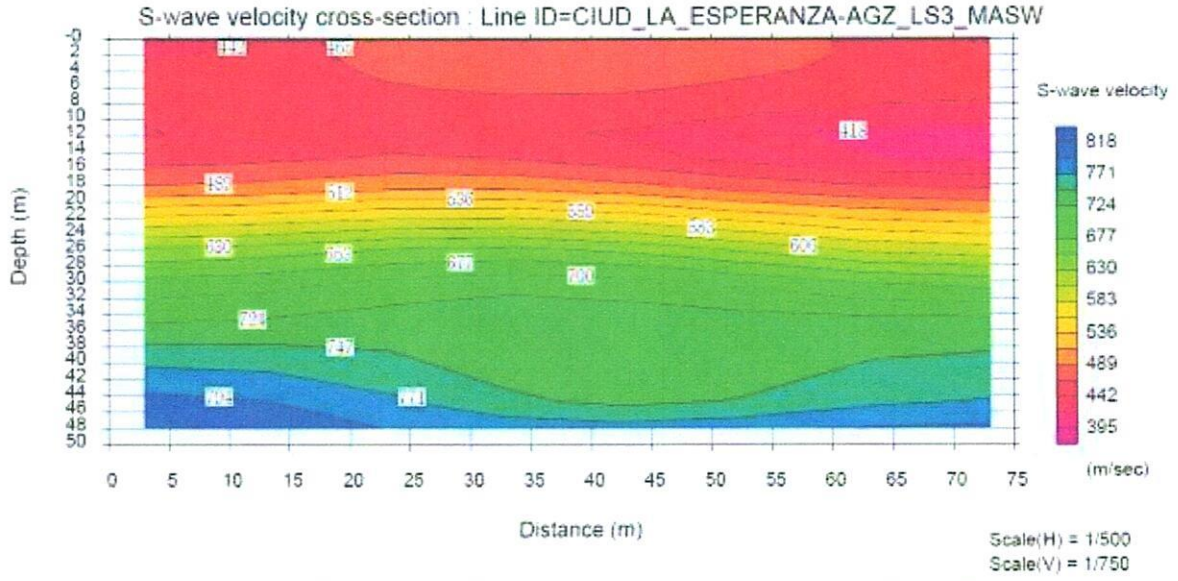


Ilustración 12. *Modelo 2D de velocidad de onda de corte (Vs) LRS-3-MASW.*

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta los modelos 2D que muestran una variabilidad lateral de las velocidades de onda de corte (Vs), y de acuerdo con los modelos 1D que muestran el comportamiento de las velocidades de onda de corte en profundidad, se realiza el análisis para determinar los espesores de capa, la clasificación del perfil de suelo con base en la velocidad de onda de corte (Vs) y los parámetros dinámicos de rigidez del suelo, utilizando las ecuaciones que la literatura del método especifica.

5.1 CLASIFICACIÓN DEL PERFIL DEL SUBSUELO SEGÚN LA NSR-10

Con base en estos resultados y a partir de las velocidades de onda de corte de cada capa, se realiza el cálculo de Vs promedio de los 30 m superiores ($\overline{V_{s30}}$), con el fin de determinar el tipo de perfil de suelo de los 30 m superiores en cada línea realizada, según lo establecido por las Normas Colombianas de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en la tabla A2.4-1.

En la línea LRS-1 los primeros 30 m del subsuelo se clasifican como un perfil tipo C (tabla 4), que correspondería a perfiles de suelos muy densos o roca blanda, debido a que la velocidad de onda de corte $\overline{Vs_{30}}$, determinada es de 527,2 m/s y se encuentra entre el rango de 360 – 760 m/s definido por la NSR-10.

Profundidad (m)	Espesor di (m)	Vs (m/s)	di/Vs
0,00 - 1,60	1,6	436	0,00367
1,60 - 3,50	1,9	436	0,00436
3,50 - 5,60	2,1	432	0,00486
5,60 - 7,90	2,3	426	0,00540
7,90 - 10,50	2,6	434	0,00599
10,50 - 13,40	2,9	489	0,00593
13,40 - 16,40	3,0	543	0,00552
16,40 -19,80	3,4	580	0,00586
19,80 - 23,40	3,6	614	0,00586
23,40 - 27,20	3,8	677	0,00561
27,20 - 30,0	2,8	730	0,00384

Σdi	30,0
Σdi/Vs	0,0569
Vs promedio	527,2
Perfil tipo	**C**

Tabla 4. *Cálculo de Vs30 promedio del suelo según NSR-10, para la línea LRS-1.*

Profundidad (m)	Espesor di (m)	Vs (m/s)	di/Vs
0,00 - 1,70	1,7	481	0,00353
1,70 - 3,70	2,0	483	0,00414
3,70 - 5,90	2,2	478	0,00460
5,90 - 8,40	2,5	475	0,00526
8,40 -11,20	2,8	490	0,00571
11,20 - 14,20	3,0	530	0,00566
14,20 - 17,50	3,3	564	0,00585
17,50 - 21,10	3,6	599	0,00601
21,10 - 24,90	3,8	599	0,00634
24,90 - 29,00	4,1	622	0,00659
29,00 - 30,0	1,0	772	0,00130

Σdi	30,0
Σdi/Vs	0,0550
Vs30	545,38
Perfil tipo	**C**

Tabla 5. *Cálculo de Vs30 promedio del suelo según NSR-10, para la línea LRS-2.*

En la línea LRS-2 los primeros 30 m del subsuelo se clasifican como un perfil tipo C (tabla 5), que correspondería a perfiles de suelos muy densos o roca blanda, debido a que la velocidad de onda de corte $\overline{Vs_{30}}$, determinada es de 545,38 m/s y se encuentra entre el rango de 360 – 760 m/s definido por la NSR-10.

Profundidad (m)	Espesor di (m)	Vs (m/s)	di/Vs
0.00 - 1.80	1.8	457	0.00394
1.80 - 3.80	2.0	459	0.00436
3.80 - 6.20	2.4	455	0.00527
6.20 - 8.80	2.6	445	0.00584
8.80 - 11.70	2.9	423	0.00686
11.70 - 14.80	3.1	394	0.00787
14.80 - 18.30	3.5	435	0.00805
18.30 - 22.00	3.7	489	0.00757
22.00 - 26.00	4.0	556	0.00719
26.00 - 30.20	4.2	622	0.00675
30.20 - 34.80	4.6	716	0.00642
34.80 - 39.60	4.8	740	0.00649
39.60 - 44.60	5.0	763	0.00655
44.60 - 48.00	3.4	779	0.00436

Σdi	30.0
Σdi/Vs	0.0637
Vs30	470.98
Perfil tipo	**C**

Tabla 6. *Cálculo de Vs30 promedio del suelo según NSR-10, para la línea LRS-3.*

En la línea LRS-3 los primeros 30 m del subsuelo se clasifican como un perfil tipo C (tabla 6), que correspondería a perfiles de suelos muy densos o roca blanda, debido a que la velocidad de onda de corte $\overline{Vs_{30}}$, determinada es de 470,98 m/s y se encuentra entre el rango de 360 – 760 m/s definido por la NSR-10.

5.2 DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS DINÁMICOS DE RIGIDEZ

De acuerdo con los valores de velocidad de onda de corte (Vs), se pueden determinar los parámetros dinámicos de rigidez, tales como el Módulo de corte (Go) y el Módulo de Young (Eo), para cada capa del subsuelo, además de una aproximación de la densidad. Por otro lado, las velocidades de onda a compresión (Vp), suelen ser entre 70 % – 140 % mayor que las velocidades de onda de corte (Vs), para valores del coeficiente de Poisson (μ) entre 0,25 – 0,40; el cual es el rango característico para suelos y rocas.

Una vez procesada la información, se obtienen los siguientes resultados:

Profundidad (m)	Vs (m/s)	Densidad (kN/m3)	μ	Go (MPa)	Eo (MPa)	Vp (m/s)
0,00 - 1,60	436	20,62	0,30	392	1019	816
1,60 - 3,50	436	20,62	0,30	392	1019	816
3,50 - 5,60	432	20,59	0,30	384	999	808
5,60 - 7,90	426	20,54	0,30	373	969	797
7,90 - 10,50	434	20,60	0,30	388	1009	812
10,50 - 13,40	489	21,03	0,30	503	1308	915
13,40 - 16,40	543	21,41	0,25	631	1578	941
16,40 -19,80	580	21,65	0,25	728	1821	1005
19,80 - 23,40	614	21,86	0,25	824	2060	1063
23,40 - 27,20	677	22,21	0,25	1018	2545	1173
27,20 - 31,30	730	22,48	0,25	1198	2995	1264
31,30 - 35,60	722	22,44	0,25	1170	2925	1251
35,60 - 40,20	813	22,87	0,25	1512	3779	1408
44,20 - 44,00	833	22,96	0,25	1593	3983	1443

Tabla 7. Parámetros dinámicos de rigidez obtenidos para la línea LRS-1.

Profundidad (m)	Vs (m/s)	Densidad (kN/m3)	μ	Go (MPa)	Eo (MPa)	Vp (m/s)
0,00 - 1,70	481	20,98	0,30	485	1262	900
1,70 - 3,70	483	20,99	0,30	490	1273	904
3,70 - 5,90	478	20,95	0,30	479	1245	894
5,90 - 8,40	475	20,93	0,30	472	1228	889
8,40 -11,20	490	21,04	0,30	505	1314	917
11,20 - 14,20	530	21,33	0,25	599	1498	918
14,20 - 17,50	564	21,55	0,25	686	1714	977
17,50 - 21,10	599	21,77	0,25	781	1953	1037
21,10 - 24,90	599	21,77	0,25	781	1953	1037
24,90 - 29,00	622	21,90	0,25	847	2119	1077
29,00 - 33,40	772	22,68	0,25	1352	3380	1337
33,40 - 38,00	734	22,50	0,25	1212	3031	1271
38,00 - 42,90	740	22,53	0,25	1234	3085	1282
42,90 - 47,00	846	23,02	0,25	1647	4118	1465

Tabla 8. Parámetros dinámicos de rigidez obtenidos de la línea LRS-2.

Profundidad (m)	Vs (m/s)	Densidad (kN/m3)	μ	Go (MPa)	Eo (MPa)	Vp (m/s)
0.00 - 1.80	457	20.79	0.30	434	1129	855
1.80 - 3.80	459	20.81	0.30	438	1140	859
3.80 - 6.20	455	20.77	0.30	430	1118	851
6.20 - 8.80	445	20.69	0.30	410	1065	833
8.80 - 11.70	423	20.51	0.30	367	954	791
11.70 - 14.80	394	20.25	0.30	314	817	737
14.80 - 18.30	435	20.61	0.30	390	1014	814
18.30 - 22.00	489	21.03	0.25	503	1257	847
22.00 - 26.00	556	21.50	0.25	665	1662	963
26.00 - 30.20	622	21.90	0.25	847	2119	1077
30.20 - 34.80	716	22.41	0.25	1149	2872	1240
34.80 - 39.60	740	22.53	0.25	1234	3085	1282
39.60 - 44.60	763	22.64	0.25	1318	3295	1322
44.60 - 48.00	779	22.72	0.25	1379	3446	1349

Tabla 9. Parámetros dinámicos de rigidez obtenidos de la línea LRS-3.

5.3 MODELO GEOLÓGICO - GEOFÍSICO

Con los resultados de las líneas de refracción, el modelo 2D obtenido y la información previa tanto de la geología regional como las observaciones de campo al momento de realizar la exploración geofísica, es posible construir el modelo geológico-geofísico de cada sector de estudio.

-LRS-1

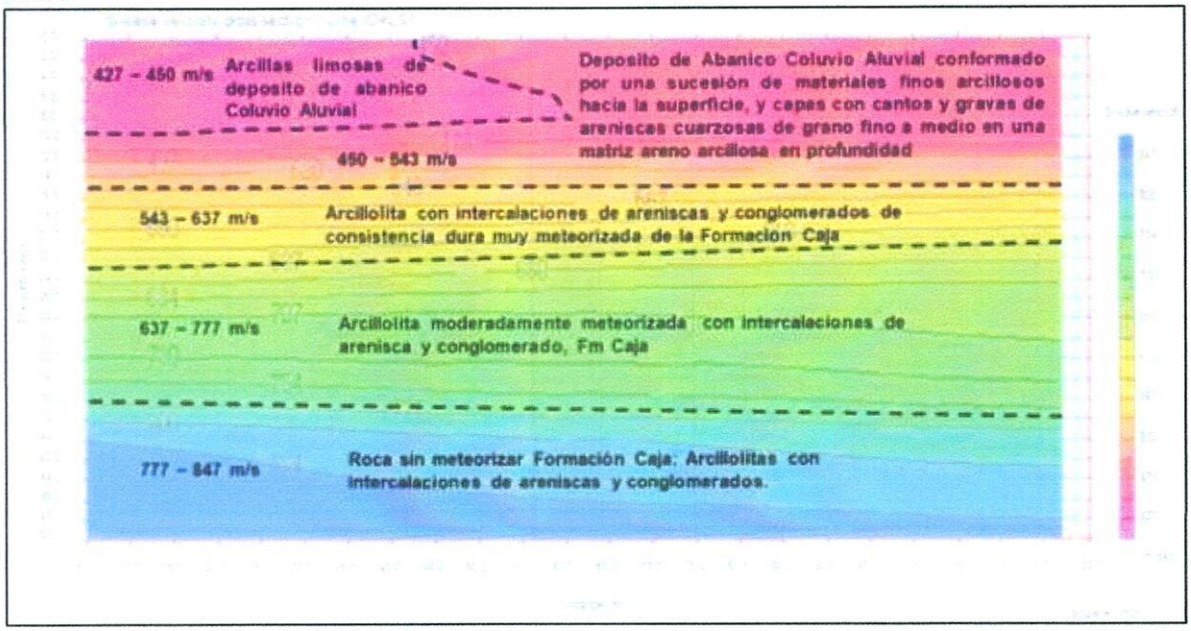


Ilustración 13. *Modelo geológico-geofísico para LRS-1.*

De acuerdo con el modelo geológico geofísico construido para la línea de refracción sísmica LRS-1 realizada en la Ciudadela La Esperanza, se identifica inicialmente una capa de espesor de 15 metros aproximadamente, con velocidades de onda de corte entre 450-543 m/s, que corresponde a un depósito de abanico coluvio aluvial, conformado por una sucesión de materiales fino arcillosos y capas con cantos y gravas de areniscas cuarzosas de grano fino a medio matriz-soportados en arcilla arenosa. Este depósito dadas sus condiciones de depositación y los procesos geológicos y geomorfológicos predominantes que rigieron su origen y rigen actualmente el modelamiento del terreno, presenta una variabilidad lateral muy marcada, en la que se puede apreciar la diferenciación en algunas zonas de una capa de material arcilloso cubriendo parte de la sucesión de materiales granulares tipo gravas y materiales finos identificados durante la ejecución de la exploración sísmica, dicha capa suprayacente de material fino arcilloso (perteneciente igualmente al depósito de abanico Coluvio-Aluvial) se puede apreciar hacia el sector izquierdo de la LRS-1, con velocidades de onda de corte entre 427-450 m/s.

Posteriormente entre 15 -22 m de profundidad aproximadamente, se identifica una capa con velocidades de onda de corte entre 543-637 m/s, de fragmentos muy meteorizados de arcillolita con intercalaciones de areniscas y conglomerados de consistencia dura que corresponde a la zona más superficial de la formación Caja en el sector, y que se ha visto más afectada por la acción de los procesos de meteorización; luego entre 24 y 36 m de profundidad, con una velocidad de onda de corte entre 637 – 677 m/s, se identifica una capa de arcillolita moderadamente meteorizada con intercalaciones de arenisca y conglomerado de la Formación Caja.

Finalmente se registran valores de Vs superiores a 777 m/s y que hasta el final de la exploración alcanzan 847 m/s que corresponde a roca sin meteorizar de la Formación Caja compuesta por Arcillolitas con intercalaciones de areniscas y conglomerados matriz soportados.

-LRS-2

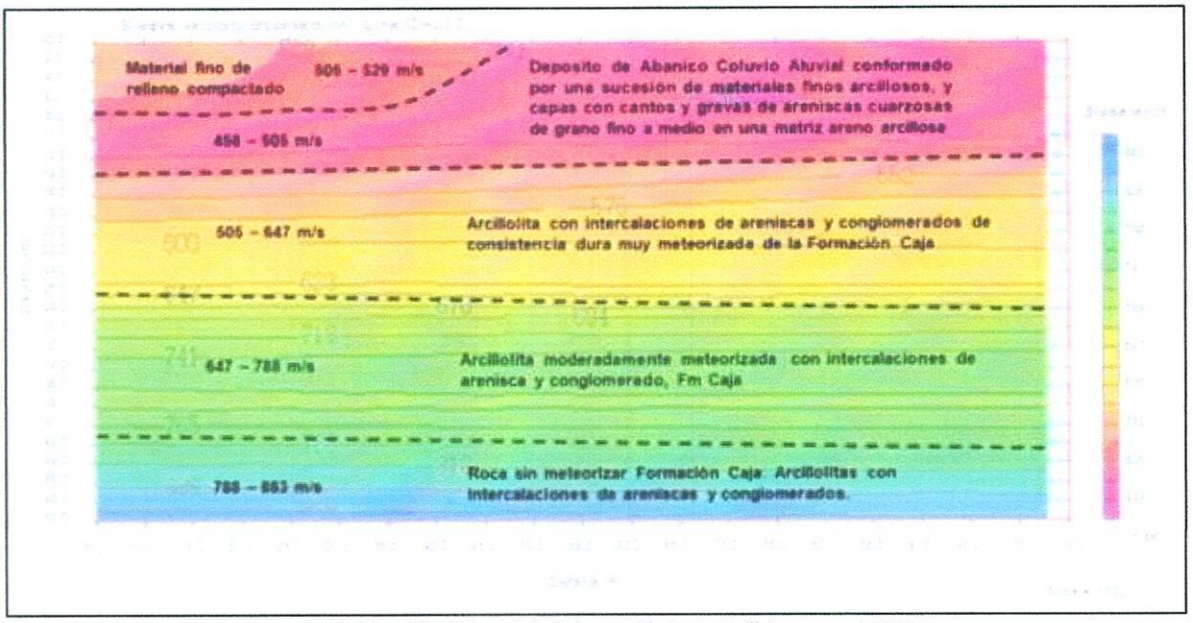


Ilustración 14. *Modelo geológico-geofísico para LRS-2.*

De acuerdo con el modelo geológico geofísico construido para la línea de refracción sísmica LRS-2 realizada en la Ciudadela La Esperanza, se identifica inicialmente una capa de espesor de 14 metros aproximadamente, con velocidades de onda de corte entre 458-505 m/s, que corresponde a un depósito de abanico coluvio aluvial, conformado por una sucesión de materiales finos arcillosos, y capas con algunos cantos y gravas de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, matriz-soportados en arcilla arenosa. Hacia el costado izquierdo de la línea de refracción, sobre este depósito se identifica una capa de aproximadamente 7 m de espesor con velocidades de onda de corte levemente superiores a las del depósito coluvio-aluvial (505-529 m/s), y que correspondería a un material de relleno compactado durante la nivelación del terreno para la conformación de las obras. Posteriormente entre 14 -26 m de profundidad aproximadamente, se identifica una capa con velocidades de onda de corte entre 505-647 m/s, compuesta por fragmentos de arcillolita de consistencia dura con intercalaciones de areniscas y conglomerados altamente meteorizados de la formación Caja; seguidamente entre 26 y 42 m de profundidad, se identifica una capa con velocidades entre 647 – 788 m/s, que corresponde a una capa de arcillolita moderadamente meteorizada con intercalaciones de capas delgadas de arenisca y conglomerados de la Formación Caja.

Finalmente se registran valores de Vs superiores a 788 m/s y que, hasta los 50 m de profundidad alcanzados con la exploración, alcanzan 883 m/s, correspondiendo a una capa de roca sin meteorizar de la Formación Caja: Arcillolitas con intercalación de areniscas y conglomerado matriz soportados.

-LRS-3

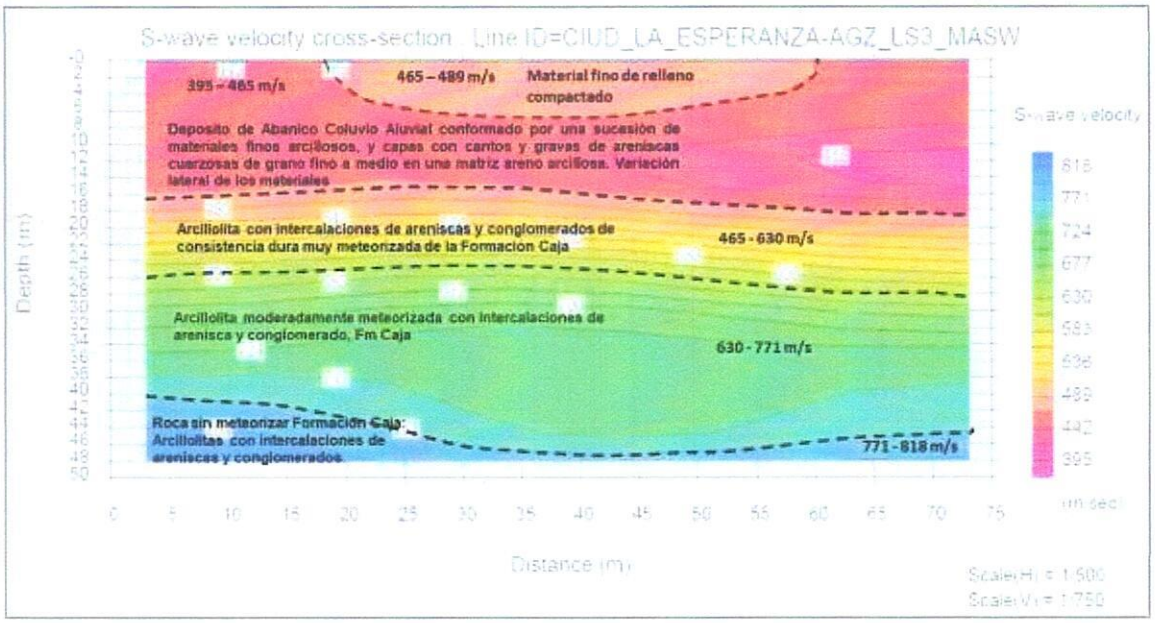


Ilustración 15. *Modelo geológico-geofísico para LRS-3.*

De acuerdo con el modelo geológico - geofísico construido para la línea de refracción sísmica LRS-3 realizada en la Ciudadela La Esperanza, se identifica inicialmente una capa de espesor de 17 metros

aproximadamente, con velocidades de onda de corte entre 395-465 m/s, que corresponde a un depósito de abanico coluvio aluvial, conformado por algunos cantos y gravas de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, matriz-soportados en arcilla arenosa de color café, con algunos niveles de arcilla hacia la superficie, en este depósito se logra observar un lente con velocidades de onda de corte más bajas (395 – 418), que correspondería a materiales finos arcillosos, que dada las condiciones de los abanicos coluvio aluviales, se vio depositado durante un periodo de menor intensidad de depositación y transporte de materiales asociados a la dinámica hídrica de los ríos proveniente de la cordillera Oriental. Hacia la zona central de la línea de refracción, sobre este depósito se identifica una capa de aproximadamente 7 m de espesor con velocidades de onda levemente superiores a las del depósito coluvio-aluvial, y que correspondería a un material de relleno compactado (465 – 489 m/s) durante la nivelación del terreno para la conformación de las estructuras.

Posteriormente entre 17 -27 m de profundidad aproximadamente, se identifica una capa con velocidades de onda de corte entre 465-630 m/s, compuesta por fragmentos de arcillolita de consistencia dura y arcillolitas muy meteorizadas de la formación Caja; seguidamente entre 26 y 47 m de profundidad, se identifica una capa de espesor variable, con mayor potencia hacia la zona central derecha de la línea de refracción con velocidades entre 630 – 771 m/s, que corresponde a una capa de arcillolita moderadamente meteorizada con intercalaciones de capas delgadas de arenisca de la Formación Caja y que debido a las condiciones variables a las que se vio sometida durante su exposición a los agentes de intemperismo presenta la geometría observada en la Línea LRS-3.

Finalmente se registran valores de Vs superiores a 771 m/s y que, hasta los 48 m de profundidad alcanzados con la exploración, registran valores de 818 m/s, correspondiendo a una capa de roca sin meteorizar de la Formación Caja: Arcillolitas con intercalación de areniscas y conglomerado matriz soportados.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El área de estudio, se localiza sobre depósitos cuaternarios de abanico coluvio-aluvial (Qac), depósitos coluviales (Qc) y terrazas de planicie aluvial (Qtp) Los cuales, a su vez, están limitados por el piedemonte llanero, el cual, en la zona más cercana al sitio de interés, está compuesto por rocas de la Formación San Fernando (Psf), sin embargo debido a la actividad de la falla de Yopal, la cual es una falla inversa que pone en contacto la formación San Fernando con la Formación Caja, los depósitos de abanico coluvio aluvial se encuentra suprayaciendo discordantemente los estratos rocosos de la formación Caja.

- Para la línea LRS-1, el cálculo de la Velocidad de onda de corte promedio, $\overline{Vs_{30}}$, es de 527,2 m/s, clasificando los 30 m superiores del perfil de suelo como un perfil tipo C, que correspondería a perfiles de suelos muy densos o roca blanda, según lo establecido por la NSR-10, y de manera similar para el caso de la línea de refracción LRS-2, los primeros 30 m del subsuelo se clasifican como un perfil tipo C, ya que la velocidad de onda de corte $\overline{Vs_{30}}$, determinada es de 545,38 m/s. Para la línea de refracción LRS-3, se obtuvo velocidad de onda de corte $\overline{Vs_{30}}$ igual a 470.98 m/s, clasificando los 30 m superiores del perfil de suelo como un perfil tipo C, que correspondería al igual que para las otras líneas de refracción a suelos muy densos o roca blanda.

- A partir de la interpretación de los modelos 1D y 2D de las líneas de refracción, así como las observaciones de campo, se construyó el modelo geológico-geofísico para cada línea de refracción, en las cuales se puede identificar similitud en el comportamiento de las velocidades de onda y espesores de capa identificados. De manera general, se identifica inicialmente una capa de entre 14 y 17 m de espesor aproximadamente, que corresponde al Depósito de Abanico Coluvio Aluvial conformado por una sucesión de materiales finos arcillosos y capas con cantos y gravas de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, que se encuentran embebidos en una matriz arcillo arenosa y en la parte superior, parcialmente cubiertos por sedimentos arcillo-limosos y limosos. Posteriormente se identifica un nivel de 10 a 12 metros de espesor, compuesto por fragmentos de arcillolitas de consistencia dura con intercalaciones de arenisca y conglomerados muy meteorizados perteneciente a la Formación Caja. Le sigue una capa de 12 a 16 metros de espesor aproximadamente para las líneas de refracción LRS-1 y LRS-2, pero con un espesor variable, llegando incluso hasta los 21 m de espesor, según lo observado en la línea de refracción LRS-3, este estrato corresponde a una arcillolita moderadamente meteorizada con intercalaciones de arenisca y conglomerado, pertenecientes a la Formación Caja. Finalmente, después de 40 metros de profundidad se identifica una capa de mayor rigidez que correspondería a roca sin meteorizar de la Formación Caja: Arcillolitas con intercalaciones de areniscas y conglomerados.

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la exploración, para efectos de diseño geotécnico y estructural, se recomienda asumir el perfil de suelo como TIPO C, que de acuerdo con lo enunciado por la NSR-10, corresponde a perfiles de suelos muy densos o roca blanda.



Foto 1. Vista general del sitio de ensayo LRS 1



Foto 2. Tendido de cable para registro sísmico, LSR-1



Foto 3. Tendido de cable para registro sísmico, LRS-1



Foto 4. Calibración y prueba de estado del equipo para inicio de ensayo, LRS-1

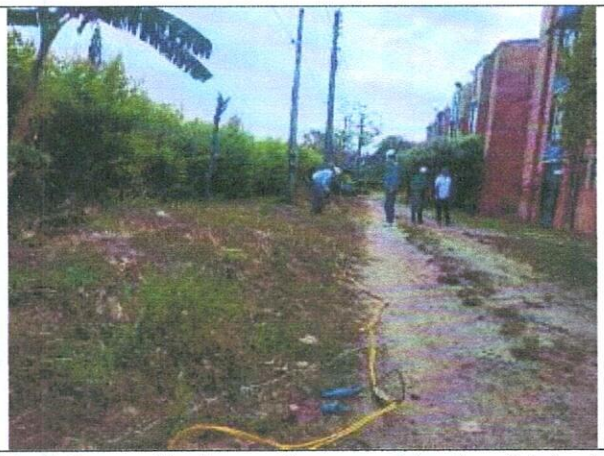


Foto 5. Generación de energía para registro de señal sísmica LRS-1

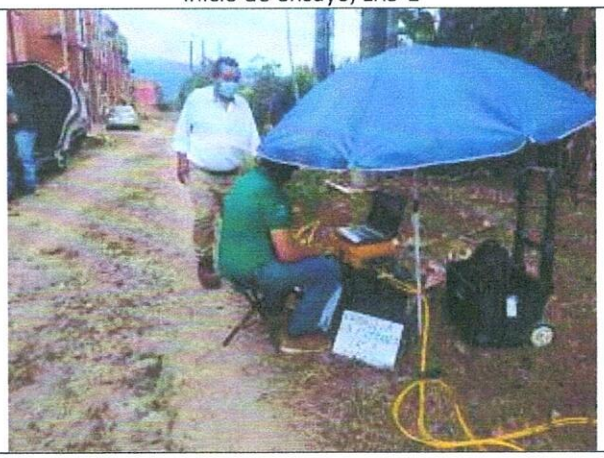


Foto 6. Registro de datos y ejecución del ensayo, LRS-1



Foto 7. Vista general sector – LRS 2



Foto 8. Vista general sector – LRS 2



Foto 9. Tendido de línea LRS-2



Foto 10. Generación de energía para registro de señal sísmica LRS-2





Foto 11 y 12. Generación de energía para registro de señal sísmica LRS-2 y Registro de datos



Foto 13. Vista general del sector – LRS 3



Foto 14. Vista general del sector – LRS 3

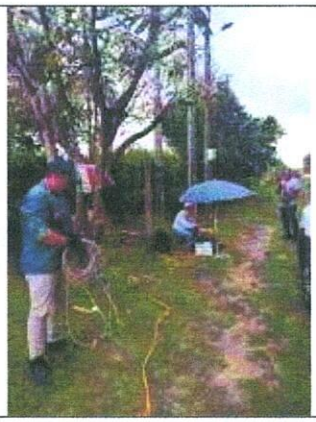


Foto 15. Tendido de la linea LRS-3



Foto 16. Calibracion y prueba de estado del equipo para inicio del ensayo, LRS-3

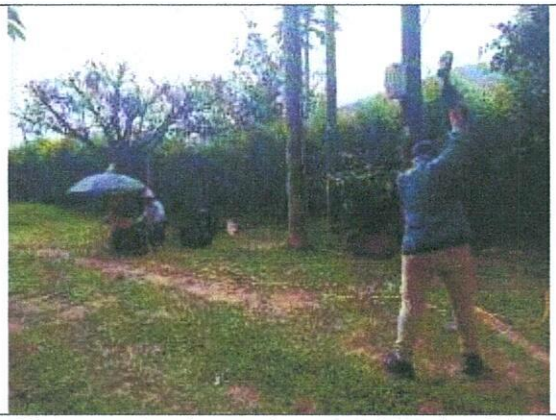


Foto 17. Generacion de energia para registro de señal sismica LRS – 3

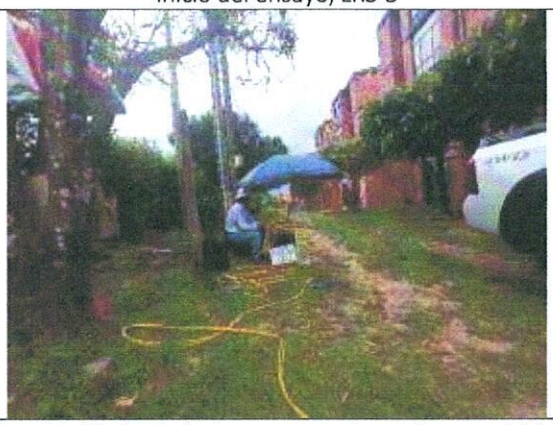


Foto 18. Registro de datos y ejecucion del ensayo LRS-3



CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	1064277.099	836851.987	297.994	EX
10	1064091.403	836859.017	299.314	EX
11	1064040.568	836732.709	299.133	EX
12	1064031.737	836701.938	299.484	EX
13	1064029.934	836661.491	299.689	EX
14	1064017.395	836610.861	300.183	EX
15	1064013.958	836579.130	300.614	EX
16	1064011.117	836722.479	299.642	EX
17	1064054.340	836733.308	299.554	EX
18	1064038.213	836784.731	299.183	EX
19	1064040.530	836851.280	300.182	EX
2	1063806.952	836615.831	300.764	EX
20	1064031.865	836663.117	300.197	EX
21	1063778.098	836831.779	299.547	EX
22	1064053.317	836763.801	299.554	EX
23	1064061.340	836775.833	299.679	EX
24	1064079.307	836704.470	299.905	EX
25	1064067.808	836677.041	300.197	EX
26	1064060.414	836656.004	300.338	EX
27	1064051.103	836628.457	300.502	EX
28	1064044.070	836607.914	301.080	EX
29	1064043.970	836595.376	301.421	EX
3	1063841.960	836754.003	299.356	EX
30	1064030.903	836764.227	299.315	EX
31	1063781.475	836713.032	299.545	EX
32	1064775.814	836652.948	302.313	EX
33	1064769.013	836641.267	303.514	EX
34	1064756.446	836624.466	303.065	EX
35	1064831.505	836792.057	298.119	EX
36	1064826.588	836535.737	303.941	EX
37	1064820.790	836514.870	303.127	EX
38	1064804.226	836799.851	302.961	EX
39	1064797.028	836617.553	305.178	EX
4	1063878.592	836867.308	297.760	EX
40	1064910.349	836825.211	298.518	EX

CUADRO DE COORDENADAS

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
41	1064921.339	836878.030	298.494	EX
42	1064931.631	836897.710	298.253	EX
43	1064918.520	836912.130	297.958	EX
44	1064918.918	836884.618	297.958	EX
45	1064947.149	836914.682	298.379	EX
46	1064947.149	836914.682	298.379	EX
48	1064917.382	836907.989	297.487	EX
47	1064922.328	836874.682	298.043	EX
48	1064874.337	836872.550	297.776	EX
49	1064912.941	836940.426	297.640	EX
5	1064880.912	836703.429	297.939	EX
1	1064880.912	836703.550	297.083	EX
1710	1064889.071	836889.820	297.908	EX
1719	1064904.099	836879.130	298.196	EX
1720	1064882.206	836838.048	298.428	EX
1926	1064915.701	836913.329	297.845	EX
1991	1064913.620	836863.370	298.723	EX
2193	1064914.271	836911.687	298.443	EX
3494	1064798.810	836745.642	299.436	EX
6	1064905.489	836936.272	297.807	EX
2569	1064919.861	836826.249	299.951	EX
2570	1064877.814	836929.480	299.253	EX
3871	1064918.086	837009.472	297.823	EX
3492	1064918.344	836948.663	297.585	EX
3015	1064892.226	837041.453	298.192	EX
3084	1064921.641	837003.815	299.968	EX
3085	1064939.892	837036.592	295.776	EX
3904	1064889.430	836942.887	300.485	EX
7	1064906.841	836916.120	297.482	EX
8	1064903.660	836945.477	298.301	EX
9	1064914.823	836856.977	298.870	EX
3630	1064914.086	836758.478	299.300	EX
3637	1064871.491	836834.245	298.458	EX
3638	1064907.310	836918.556	300.759	EX

ALCALDIA DE AGUAZUL

AGUAZUL CASANARE

NIT:891856200-0

CONTRATO DE CONSULTORÍA:
Nº 594 de 2020

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA
NIT: 901.441.435-0

OBJETO DEL CONTRATO:

"ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MÁS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2018-0019"

SUPERVISIÓN:
ING.FABIAN ANDRES PERALTA PEREZ
Supervisor

APOYO DE SUPERVICIÓN:
ING. FELIPE GOEZ
Apoyo de Supervición

CONSULTOR:
R/L DIEGO [illegible] SALAMANCA

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA
NIT 901.441.435-0

PATOLOGO:
DIEGO [illegible] SALAMANCA
Ingeniero Civil Especialista en Estructuras
Especialista en Patología de la Construcción.
M.P. 19262 (Bqmd) SYC

DIRECTOR DE CONSULTORIA:
FERNEY AVILA [illegible]
Director de Consultoría

UBICACIÓN:
Ciudadela La Esperanza Municipio de Aguazul Casanare

ARCHIVO:

CONTIENE:
LOCALIZACIÓN LÍNEAS DE REFRACCIÓN SÍSMICA

Plano N°	Fecha
	Escala

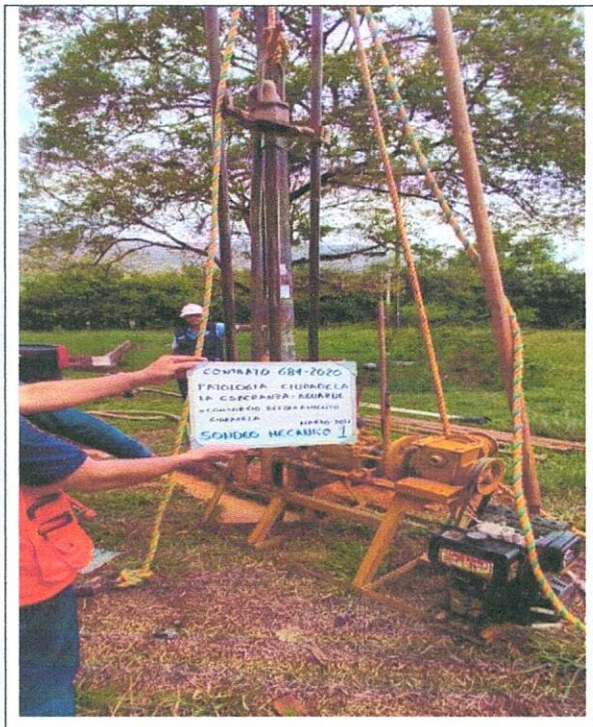


Foto 1 Exploración del subsuelo con equipo de rotación mecánica.

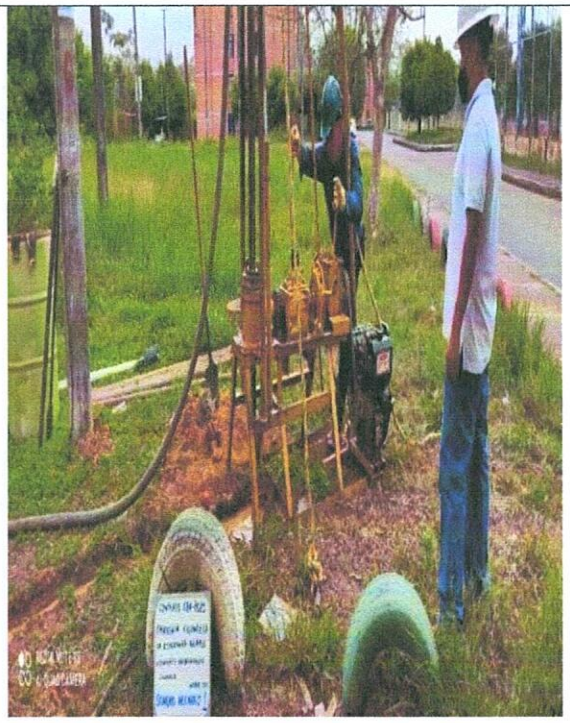


Foto 2. Exploración del subsuelo con equipo de rotación mecánica sondeo 1.

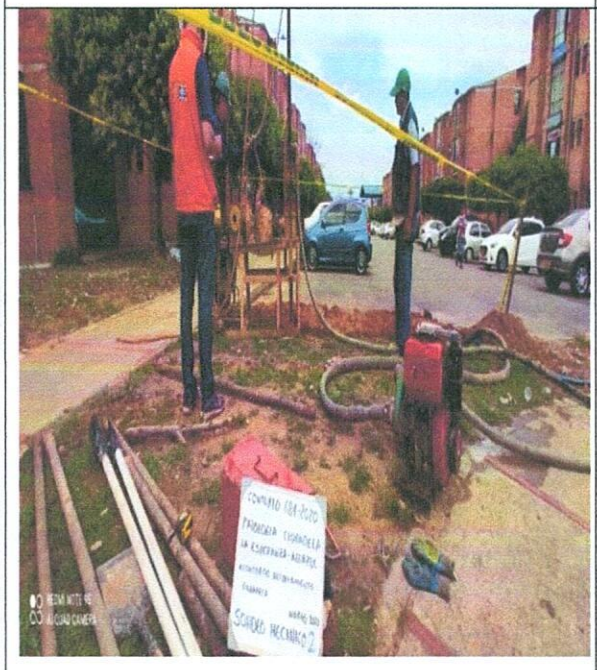


Foto 3. Exploración del subsuelo con equipo de rotación mecánica sondeo 2.

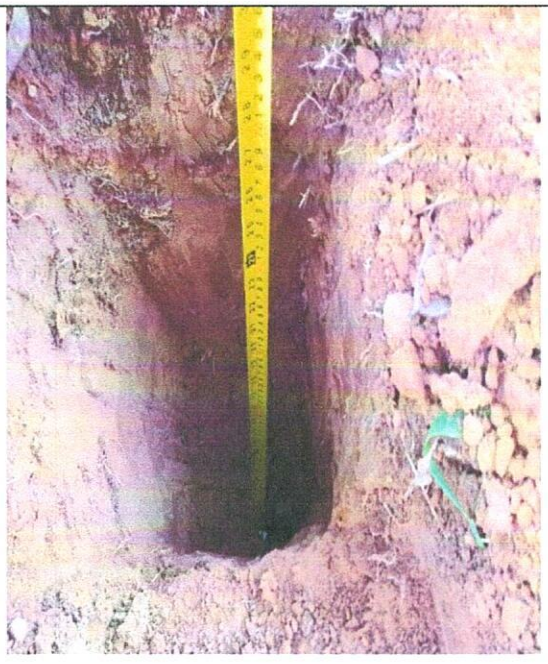


Foto 4. Medición de estrato



Foto 5. Ensayo PDC #3.

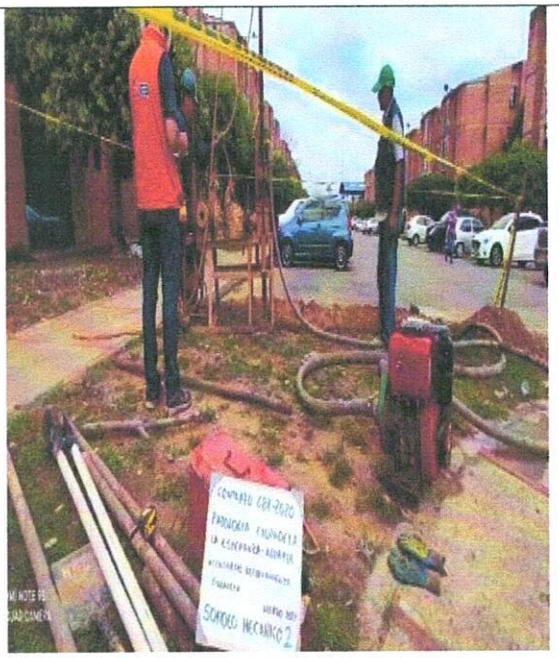


Foto 6 Sondeo mecánico 2



Foto 7. Ensayo de penetrómetro 1.

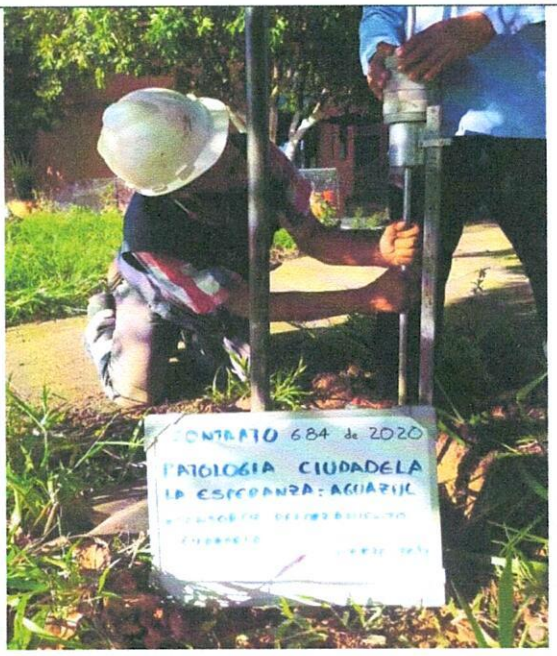


Foto 8 exploración con PDC.



Foto 9. Sondeo mecánico 4



Foto 10. Sondeo mecánico 4

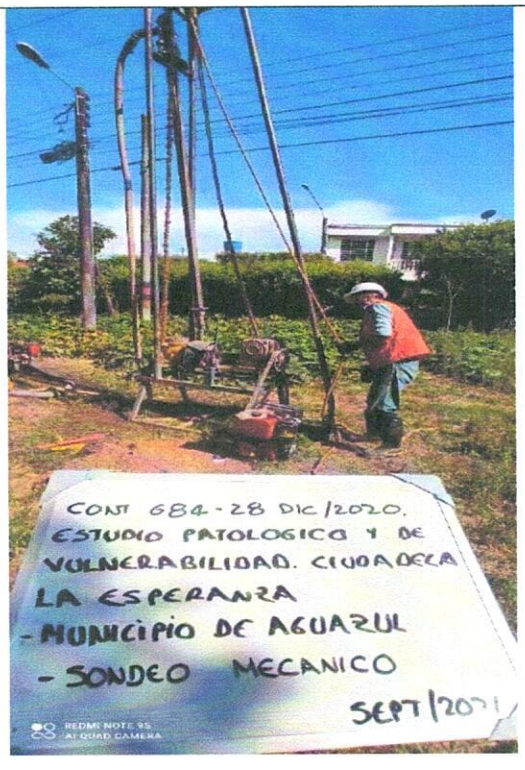


Foto 11. Sondeo mecánico 4



Foto 12 Sondeo mecánico 4



Foto 13. Sondeo mecánico 5



Foto 14. Sondeo mecánico 5

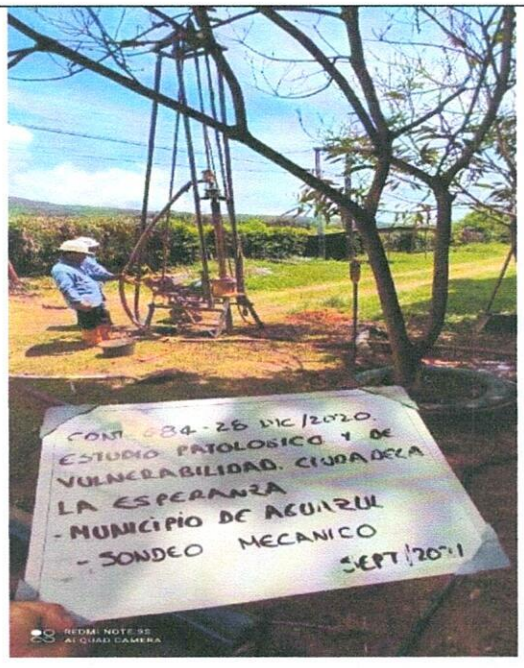


Foto 15. Sondeo mecánico 5

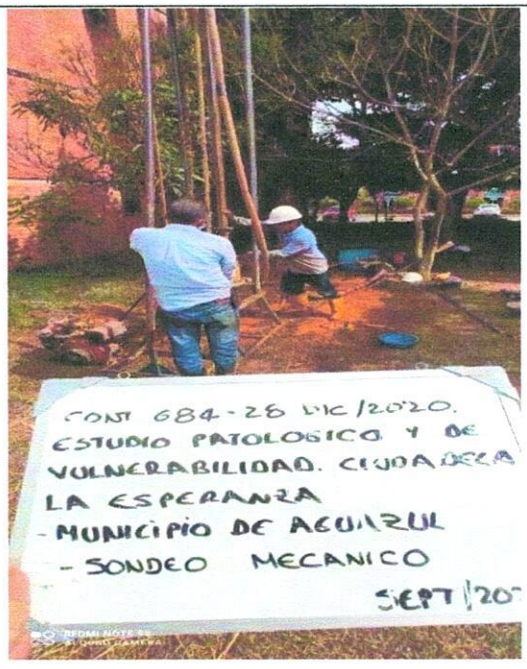


Foto 16 Sondeo mecánico 5

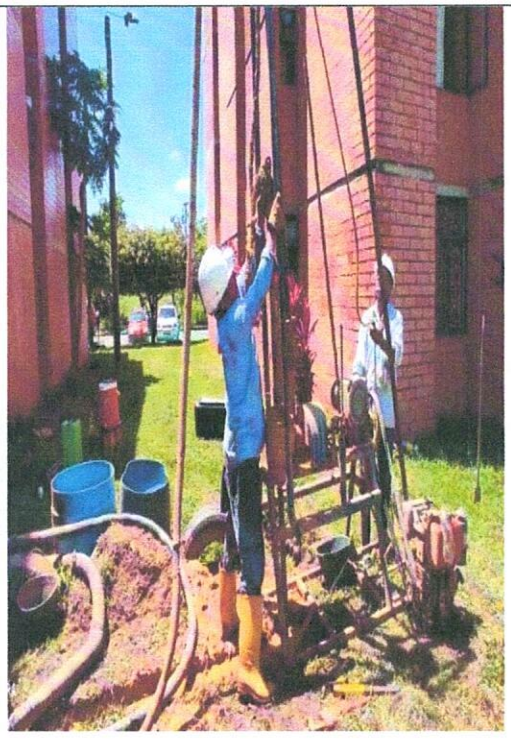


Foto 17. Sondeo mecánico 6

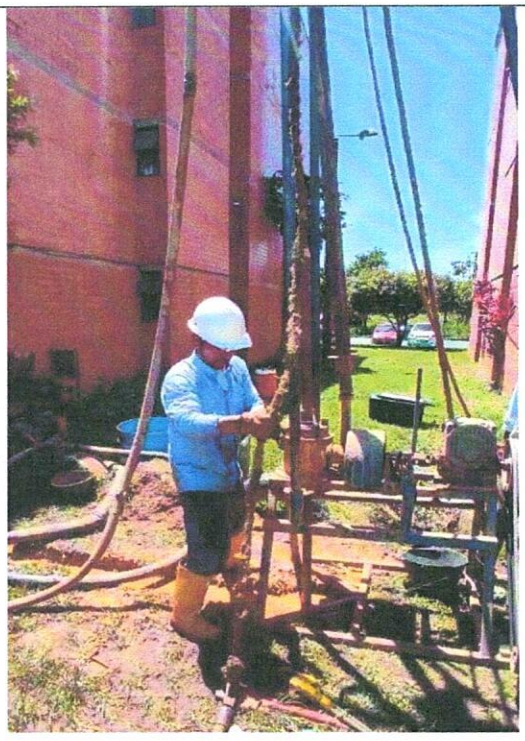


Foto 18. Sondeo mecánico 6



Foto 19. Sondeo mecánico 6

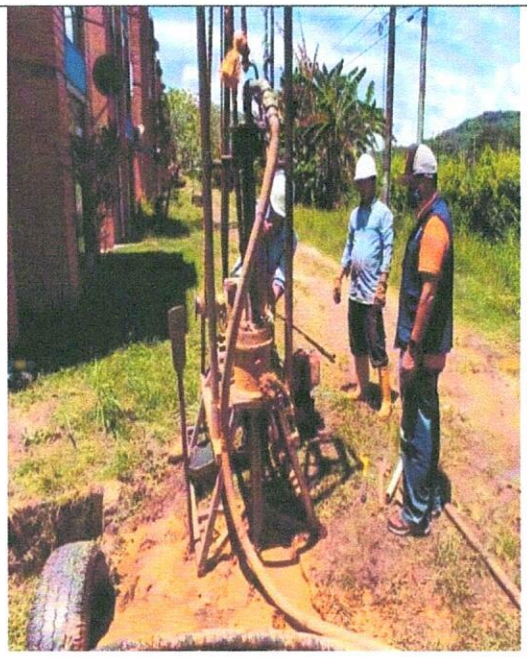


Foto 20. Sondeo mecánico 6

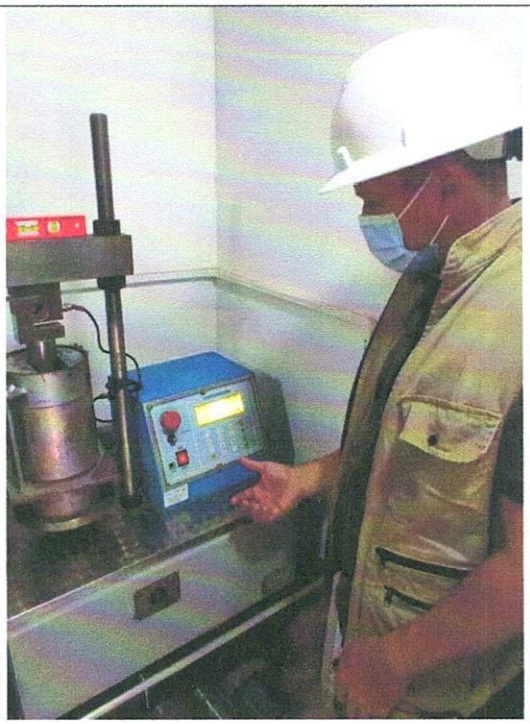


Foto 21. Laboratorio CBR.



Foto 22. Laboratorio CBR.



Foto 23. Laboratorio CBR.

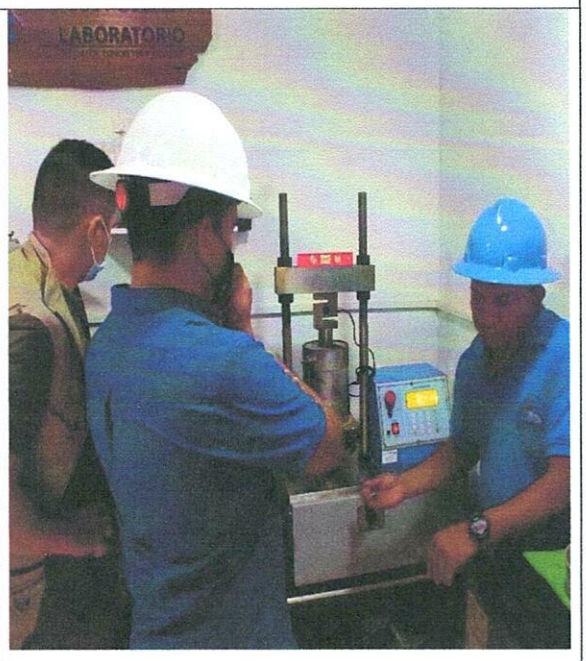


Foto 24. Laboratorio CBR.

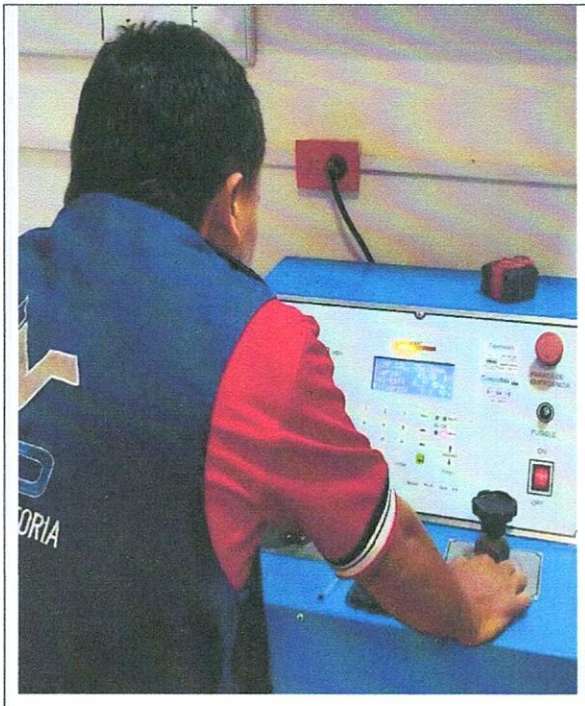


Foto 25. Ensayo de compresión inconfinada.

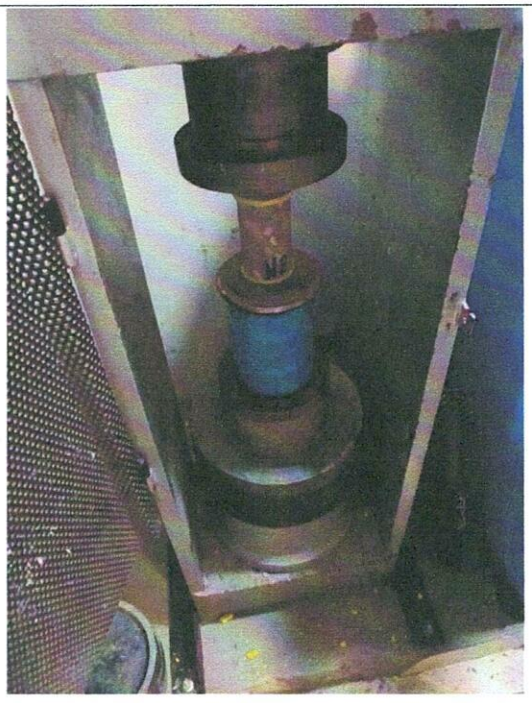


Foto 26. Ensayo de compresión inconfinada.

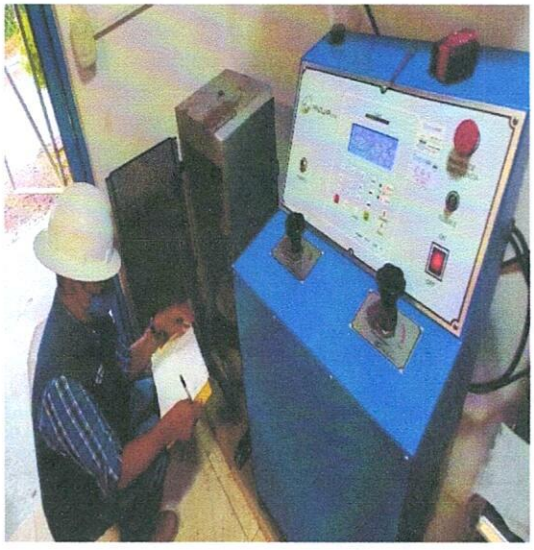


Foto 27. Ensayo de compresión inconfinada.

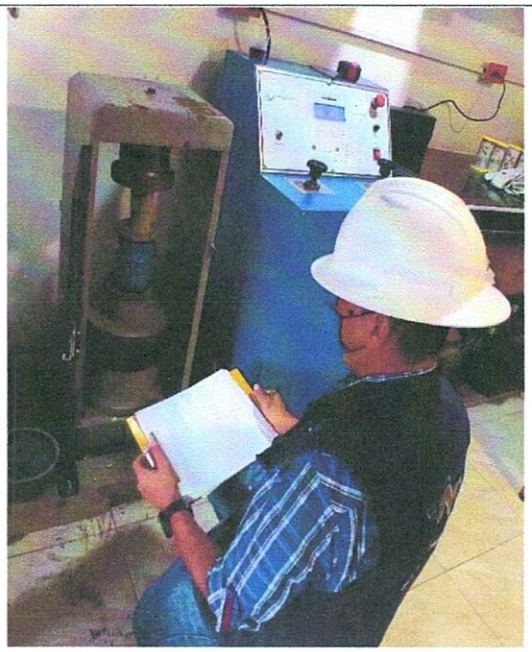


Foto 28. Ensayo de compresión inconfinada.

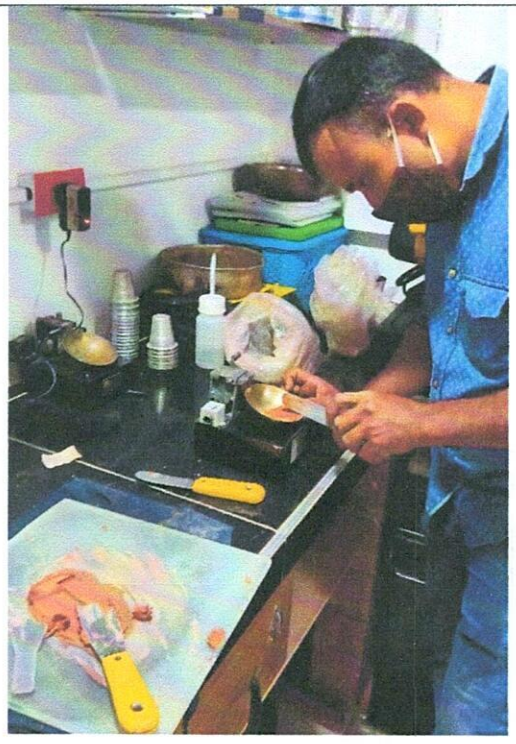


Foto 29. Laboratorio, límites de Atterberg.



Foto 30. Laboratorio, límites de Atterberg.

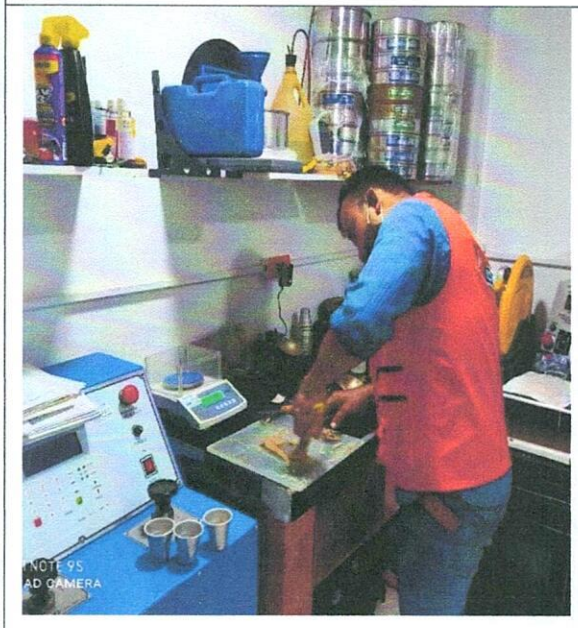


Foto 31. Laboratorio, límites de Atterberg.

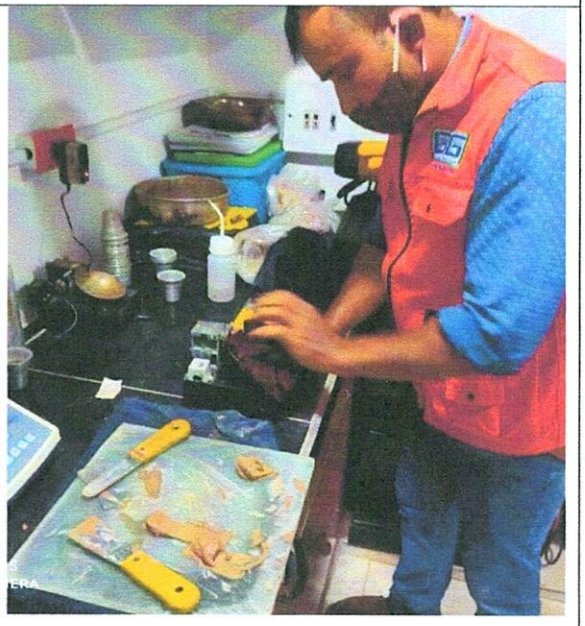


Foto 32. Laboratorio, límites de Atterberg.

ANEXO 16. CERTIFICACIONES DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

SERVINTEGRAL LTDA.

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-011

F-06-TEC V11

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Calibration Certificate

NUMERO : 6036
Number

ACREDITACIÓN ONAC: ONAC Accreditation	11 - LAC - 011 DEL 13 DE JULIO DE 2011
DIRECCIÓN Address	CARRERA 20 No 39-33 Ofic 301 BOGOTA D.C. TELEFONOS: 3382470 - 3382505 - 3382516
LABORATORIO : Laboratory	SERVINTEGRAL LTDA.
INSTRUMENTO : Instrument	MÁQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN
FABRICANTE : Manufacturer	PINZUAR LTDA
MODELO : Model	PS-27
NUMERO DE SERIE : Serial number	241 CODIGO INTERNO 03-ILAB-PC-003
RANGO DE MEDICIÓN : Measurement Range	1,0027 kN A 4,5311 kN 10,043 kN A 50,081 kN
SOLICITANTE : Customer	IBARRA INGENIERIA Y LABORATORIO S.A.S.
DIRECCIÓN : Address	CALLE 20 # 23 - 46
FECHA DE CALIBRACIÓN : Date of Calibration	5 de marzo de 2021
FECHA DE ELABORACIÓN : Date of Elaboration	8 de marzo de 2021
NUMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS : Number of Pages and Documents Attached	OCHO (8)

Tsu. RUBEN HERNANDEZ
ELABORADO:
Elaborate

Ing. ANDRES FIERRO
REVISADO / AUTORIZADO
Checked / Authorized

Este certificado (informe) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
This certificate (report) is an accurate record of the performed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.
Los resultados contenidos en el presente certificado(informe) se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate (Report) refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory assumes no responsability for any ensuing damages to the misuse of the calibrated instruments
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

SERVINTEGRAL LTDA.

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 6036

LABORATORIO EMISOR	**SERVINTEGRAL LTDA.**
DIRECCIÓN	CARRERA 20 No 39-33 Ofic 301 BOGOTA D.C. TELEFONOS: 3382470 - 3382505 - 3382516

OBJETO DE PRUEBA	MÁQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN	
FABRICANTE	PINZUAR LTDA	
MODELO	PS-27	
SERIE	241 CODIGO INTERNO 03-ILAB-PC-003	
ESCALA	5,000 kN	50,00 kN
DIVISIÓN DE ESCALA	0,001 kN	0,01 kN
RESOLUCIÓN	0,001 kN	0,01 kN
TRABAJO REALIZADO	CALIBRACION	
NORMA UTILIZADA	**NTC ISO7500-1**	
NUMERALES	**5,6,7, ANEXO A, ANEXO B y ANEXO D.**	
MÉTODO UTILI ZADO	COMPARACIÓN	
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN	COMPRESIÓN
INTERVALO CALIBRADO	20 % AL 90 %	20 % AL 100 %
TEMPERATURA DE PRUEBA	ENTRE 29,6 °C y 30,2 °C	
FECHA DE CALIBRACIÓN	5 de marzo de 2021	
UNIDAD DE MEDIDA	SISTEMA INTERNACIONAL	
TOTAL PÁGINAS INCLUIDO ANEXOS	OCHO (8)	

PATRONES DE REFERENCIA	**Indicador Digital**	**Transductores de Fuerza**	
MARCA	HBM	HBM	HBM
MODELO	QUANTUM MX840	Z4	S35
CAPACIDAD	4,00000 mV/V	100 kN	10 kN
No SELLO DE CALIBRACIÓN		4631	4478
No IDENTIFICACIÓN INTERNA	ID-005	TFTC-002	TFTC-004
FECHA DE CALIBRACIÓN	2020/05/06	2020/05/06	2020/02/20

SOLICITANTE	**IBARRA INGENIERIA Y LABORATORIO S.A.S.**
DIRECCIÓN	CALLE 20 # 23 - 46
CIUDAD	YOPAL - CASANARE
SITIO DEL OBJETO DE PRUEBA	LABORATORIO DE ENSAYOS

SERVINTEGRAL LTDA.

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 6036

1.- MEDICIONES REALIZADAS

Escala : 5,000 kN División Escala : 0,001 kN Resolución : 0,001 kN

MÁQUINA		PATRÓN (kN)				
NIVEL DE CARGA	INDICACIÓN DE LA MÁQUINA	SERIE No 1 ASCENSO	SERIE No 2 ASCENSO	REVERSIBILIDAD DESCENSO	SERIE No 3 ASCENSO	SERIE No 4 ASCENSO
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
20	1,000	1,0027	1,0027	-	1,0027	-
30	1,500	1,5048	1,5067	-	1,5057	-
40	2,000	2,0125	2,0131	-	2,0131	-
50	2,500	2,5211	2,5212	-	2,5210	-
60	3,000	3,0236	3,0210	-	3,0211	-
70	3,500	3,5314	3,5311	-	3,5320	-
80	4,000	4,0313	4,0311	-	4,0312	-
90	4,500	4,5313	4,5311	-	4,5309	-
INDICACIÓN DESPUES DE CARGA (FI0) :		0,001	0,000		0,001	

2.- RESULTADOS DE CALIBRACION

Escala : 5,000 kN Dirección de Carga : COMPRESIÓN

LECTURAS			ERRORES RELATIVOS					
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO PATRÓN	INDICACIÓN MÁQUINA ENSAYO	Exactitud q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Resolución a	Accesorios Acc	Incertidumbre u
(%)	(kN)	(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
20	1,0027	1,000	-0,27	0,00	-	0,10	-	0,10
30	1,5057	1,500	-0,36	0,13	-	0,07	-	0,13
40	2,0129	2,000	-0,64	0,03		0,05		0,08
50	2,5211	2,500	-0,84	0,00	-	0,04	-	0,07
60	3,0219	3,000	-0,72	0,08	-	0,03	-	0,10
70	3,5315	3,500	-0,89	0,02	-	0,03	-	0,07
80	4,0312	4,000	-0,77	0,00	-	0,03	-	0,07
90	4,5311	4,500	-0,69	0,01	-	0,02	-	0,07
ERROR RELATIVO DE CERO fo (%) :			0,02	0,00	-	0,02	-	

PARA EL CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE, EL FACTOR DE COBERTURA k = 2,65

"la incertidumbre expandida informada de la medicion se establece como la incertidumbre normalizada de la medicion multiplicada por el factor de cobertura k, tal que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente 95 %."

SERVINTEGRAL LTDA.

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 6036

1.- MEDICIONES REALIZADAS

Escala : 50,00 kN División Escala : 0,01 kN Resolución : 0,01 kN

MÁQUINA		PATRÓN (kN)				
NIVEL DE CARGA (%)	INDICACIÓN DE LA MÁQUINA (kN)	SERIE No 1 ASCENSO (kN)	SERIE No 2 ASCENSO (kN)	REVERSIBILIDAD DESCENSO (kN)	SERIE No 3 ASCENSO (kN)	SERIE No 4 ASCENSO (kN)
20	10,00	10,042	10,042	-	10,044	-
30	15,00	15,054	15,054	-	15,054	-
40	20,00	20,080	20,081	-	20,084	-
50	25,00	25,096	25,097	-	25,098	-
60	30,00	30,063	30,065	-	30,066	-
70	35,00	35,065	35,066	-	35,069	-
80	40,00	40,083	40,084	-	40,085	-
90	45,00	45,077	45,080	-	45,079	-
100	50,00	50,081	50,080	-	50,081	-
INDICACIÓN DESPUES DE CARGA (FI0) :		0,00	0,00		0,00	

2.- RESULTADOS DE CALIBRACION

Escala : 50,00 kN Dirección de Carga : COMPRESIÓN

LECTURAS			ERRORES RELATIVOS					
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO PATRÓN	INDICACIÓN MÁQUINA ENSAYO	Exactitud q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Resolución a	Accesorios Acc	Incertidumbre u
(%)	(kN)	(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
20	10,043	10,00	-0,43	0,01	-	0,10	-	0,10
30	15,054	15,00	-0,36	0,00		0,07	-	0,09
40	20,082	20,00	-0,41	0,02	-	0,05	-	0,09
50	25,097	25,00	-0,39	0,01	-	0,04	-	0,08
60	30,064	30,00	-0,21	0,01	-	0,03	-	0,08
70	35,066	35,00	-0,19	0,01	-	0,03	-	0,08
80	40,084	40,00	-0,21	0,00	-	0,03	-	0,08
90	45,079	45,00	-0,18	0,01	-	0,02	-	0,08
100	50,081	50,00	-0,16	0,00	-	0,02	-	0,08
ERROR RELATIVO DE CERO fo (%) :			0,00	0,00	-	0,00	-	

PARA EL CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE, EL FACTOR DE COBERTURA k = 2,01

"la incertidumbre expandida informada de la medicion se establece como la incertidumbre normalizada de la medicion multiplicada por el factor de cobertura k, tal que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente 95 %."

SERVINTEGRAL LTDA.

ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 6036

CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYOS :

ANÁLISIS DE LOS ERRORES RELATIVOS

	ERRORES RELATIVOS (%) MÁXIMOS HALLADOS		ERRORES RELATIVOS MÁXIMOS PERMISIBLES NTC ISO 7500-1 (Tabla No 2)			
DIRECCION DE CARGA	**COMPRESIÓN**	**COMPRESIÓN**				
ESCALA CALIBRADA :	**5,000 kN**	**50,00 kN**	**CLASE 0,5**	**CLASE 1**	**CLASE 2**	**CLASE 3**
EXACTITUD (q)	-0,89	-0,43	± 0,5	± 1,0	± 2,0	± 3,0
REPETIBILIDAD (b)	0,13	0,02	0,5	1,0	2,0	3,0
REVERSIBILIDAD (v)	-	-	0,75	1,5	3,0	4,5
RESOLUCIÓN (a)	0,10	0,10	0,25	0,5	1,0	1,5
CERO (fo)	0,02	0,00	± 0,05	± 0,1	± 0,2	± 0,3
ACCESORIOS	-	-	0,75	1,5	3,0	4,5
INCERTIDUMBRE (U)	0,13	0,10				

DECLARACION DE CONFORMIDAD:

ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MÁXIMOS PRESENTADOS Y SEGÚN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MÁQUINA DE ENSAYO CALIBRADA, CLASIFICA ASÍ :

REGLA DE DECISION USADA: DECLARACION BINARIA DE ACEPTACION SIMPLE O DE RIESGO COMPARTIDO

- PASA: LOS VALORES MEDIDOS SE OBSERVARON EN TOLERANCIA EN LOS PUNTOS MEDIDOS.

ESCALA DE : **5,000 kN** SE ASIGNA LA CLASE 1 CONTADO A PARTIR DE 20 % HASTA 90 % DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA MÁQUINA CALIBRADA .

ESCALA DE : **50,00 kN** SE ASIGNA LA CLASE 0,5 CONTADO A PARTIR DE 20 % HASTA 100 % DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA MÁQUINA CALIBRADA .

TRAZABILIDAD :

EL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE SERVINTEGRAL LTDA, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.
EL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE SERVINTEGRAL LTDA, CUSTODIA Y MANTIENE ÉSTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CALIBRADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES DE LA NORMA ISO 376 : 2011, QUE EN COLOMBIA ES LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 376 (2013-05-15)

SERVINTEGRAL LTDA.

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-011

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 6036

OBSERVACIONES :

1.- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello **N 6036**

2.- Los datos emitidos en el presente certificado, se relaciona al item calibrado y se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración. Servintegral ltda, no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.

3. - La incertidumbre de medicion no es tenida en cuenta para la clasificacion de la maquina de ensayos.

FIRMA(S) AUTORIZADA(S)

ELABORÓ

Tsu. RUBEN HERNANDEZ
Metrólogo

REVISÓ / AUTORIZÓ

Ing. ANDRES FIERRO
Director de Laboratorio

SERVINTEGRAL LTDA.

F-02-TEC-1

INSPECCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA DE ENSAYO O DINAMÓMETRO A COMPRESIÓN
SEGÚN NORMA NTC ISO 7500-1 (2007-07-25)
ANEXO A (NORMATIVO) Y ANEXO B (INFORMATIVO)
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
MAGNITUD FUERZA

NÚMERO :6036.

A.1 GENERALIDADES: Esta inspección general de la máquina de ensayos o dinamómetro a compresión debe realizarse antes de la calibración del sistema de medición de fuerza y debe comprender:

A.2 EXAMEN VISUAL:	**SI**	**NO**	**N/A**
• Las vibraciones externas afectan las lecturas del indicador de fuerza?	☐	☒	☐
• La máquina está nivelada?	☒	☐	☐
• Se registra desviación entre el puntero y el registro de carga?	☐	☐	☒
• Se expone a temperaturas ≤ 10°C ≥ 35°C?	☐	☒	☐
• Su entorno es corrosivo?	☐	☒	☐
• Presenta una humedad relativa ≥90% ? 46%. HR	☐	☒	☐
• Esta protegida contra variaciones de voltaje en el suministro eléctrico?	☐	☒	☐
• En caso de ser pendular; se identifican las masas en forma apropiada?	☐	☐	☒
• El funcionamiento de la máquina está afectado negativamente por:			
- Vibraciones del motor de la bomba hidráulica.	☐	☐	☒
- Fugas de fluido hidráulico.	☐	☐	☒
- Desgastes o defectos en los elementos guías o crucetas móviles.	☐	☒	☐
- Aflojamiento en las columnas verticales del bastidor de carga.	☐	☒	☐

A.3 INSPECCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA MÁQUINA O DINAMÓMETRO:			
• Existen ranuras para centrado?	☒	☐	☐
• El plato de compresión superior está montado sobre una rótula?	☒	☐	☐
• Escualiza fácilmente?	☒	☐	☐
• El montaje de platos permite la aplicación de fuerza en forma axial?	☒	☐	☐
• Los platos de carga están instalados en forma permanente?	☒	☐	☐
• En caso negativo, son sustituidos por componentes específicos?	☐	☐	☒
• Los platos de carga cumplen con los requerimientos de la máquina?	☒	☐	☐
• Desviación de la planitud de los platos: (medidos sobre 100 mm)	Superior: Equ mm Inferior: Equ mm		
• Dureza de los platos.	Superior: 64 HRC Inferior: 63 HRC		

A.4 INSPECCIÓN DEL MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DEL CABEZAL			
• La velocidad de carga permite una variación lenta en ascenso?	☒	☐	☐
• La velocidad de carga permite una variación lenta en descenso?	☒	☐	☐
• La velocidad de carga puede ser ajustada con suficiente exactitud?	☒	☐	☐
• La carga puede ser accionada en forma manual?	☐	☒	☐
• Presenta mecanismo de apagado automático?	☒	☐	☐
• Es posible alcanzar el valor nominal?	☒	☐	☐
- En caso negativo, porque?			
• Las velocidades de deformaciones aplicadas a las probetas cumplen con las normas técnicas aplicadas	☒	☐	☐
- En caso negativo, cuales?			

SERVINTEGRAL LTDA.

F-02-TEC-5

DATOS SUPLEMENTARIOS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
MAGNITUD FUERZA

NUMERO : 6036

DATOS TÉCNICOS:

	SI	NO	N/A
• La máquina se calibró con los dispositivos accesorios?	☐	☐	☑
• Las series de mediciones son acordes, según norma NTC ISO 7500-1 N° 6.4.5.	☒	☐	☐

DATOS DEL INDICADOR:

MARCA	Instron	MODELO	3367	SERIE	241

Rangos de medición	Resolución a 10%	Resolución a 20%	Resoluciones relativas a 10%	Resoluciones relativas a 20%
1000N - 5000N	0.001kN	0.001kN	0.1%	0.1%
1400N - 5000N	0.01kN	0.01kN	0.2%	0.1%

- Se realizaron reparaciones o ajustes durante la calibración? ☐ ☒ ☐
  En caso afirmativo cuales?

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2 °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio	29.6	29.7	/	29.9	/
Fin	29.6	29.8	/	29.8	/

DATOS ADMINISTRATIVOS:

• Dispone el laboratorio del manual de operación?	☒	☐	☐
• En caso afirmativo; se entiende fácilmente?	☒	☐	☐
• Cuantos operadores manejan la máquina? 2.			
• Están todos los operadores entrenados?	☒	☐	☐
• Existen en el laboratorio programas de mantenimiento preventivos y Calibraciones periódicas?	☒	☐	☐

- Razón social de quién efectúo la calibración anterior y fecha:

	AA	MM	DD

Atendió la calibración:

Nombre	Gustavo Vanegas	Cargo	Coordinador

FECHA: 2021/03/05 FIRMA: Gustavo Vanegas


SERVINTEGRAL LTDA
ACREDITADO
ONAC
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-011
Magnitud: FUERZA
Fecha Calibración
AÑO MES DIA
2021 03 05
Certificado No.
6036

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	5898 D
PÁGINAS: Pages	1 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

INSTRUMENTO: Instrument	**PIE DE REY**
FABRICANTE: Manufacturer	CROWHMAM
MODELO: Model	NO PORTA
NÚMERO DE SERIE: Serial Number	ON FRAME
RANGO DE MEDICION: Measurement Range	0,00 mm a 300,00 mm
SOLICITANTE: Customer	**ELAB INGENIERIA**
DIRECCIÓN,CIUDAD: Address	Carrera 11 No. 29 - 04 / Yopal - Casanare.
SITIO DE CALIBRACIÓN: Site calibration	LABORATORIO CONCRELAB S.A.S.
FECHA DE RECEPCIÓN: Date of receipt	2020-10-17 (aaaa-mm-dd)
FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration	2020-10-19 (aaaa-mm-dd)

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

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación otorgadas por el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (ONAC).

This certificate is issued according to the conditions for accreditation establisshed by the ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION (ONAC)

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

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

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de CONCRELAB S.A.S., excepto cuando se reproduce en su totalidad.

To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of CONCRELAB S. A. S. , except when reproduced in its entirety.

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

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

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

Revisado por - Checked By

Aprobado por - Approbed By

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	5898 D
PÁGINAS: Pages	2 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

METODO DE MEDICIÓN Method of measurement	COMPARACIÓN DIRECTA
NORMA TÉCNICA Standard	JIS B 7507:2016. Vernier, dial and digital callipers; numerales: 5, 5.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y numeral 7.3

1. Caracteristicas del Instrumento

CÓDIGO	NO PORTA	
DIVISIÓN DE ESCALA	0,01 mm	
TIPO DE INDICACIÓN	Analógico	
TIPO INSTRUMENTO	M	DISEÑADO PARA MEDICIÓN EXTERNA, INTERNA Y PROFUNDIDAD

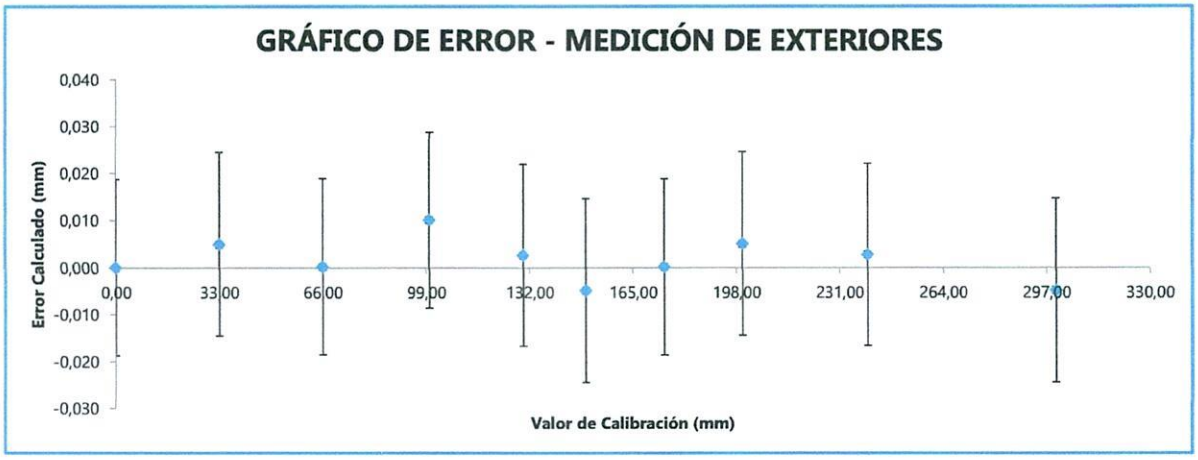
2. Condiciones ambientales durante la medición

	Inicial	Final	Promedio
Temperatura °C	20,5	20,0	20,20
Humedad relativa %HR	44,3	44,9	44,60

3. Resultados de la medición

3.1 Medición de error parcial de contacto superficial EMPE (JIS B 7507:2016 Numeral 5.3.2)

VALOR DEL PATRÓN (mm)	L1	L2	L3	L4	PROMEDIO INSTRUMENTO	ERROR (mm)	Valor Permisible (± mm)	U (mm)	k
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,020	0,019	2,00
33,00	33,01	33,00	33,00	33,01	33,005	0,005	0,020	0,020	2,16
66,00	66,00	66,00	66,00	66,00	66,000	0,000	0,030	0,019	2,00
100,00	100,01	100,01	100,01	100,01	100,010	0,010	0,030	0,019	2,00
130,00	130,00	130,01	130,00	130,00	130,003	0,003	0,030	0,019	2,16
150,00	149,99	150,00	150,00	149,99	149,995	-0,005	0,030	0,020	2,16
175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,000	0,000	0,030	0,019	2,00
200,00	200,01	200,00	200,00	200,01	200,005	0,005	0,040	0,020	2,16
240,00	240,00	240,01	240,00	240,00	240,003	0,003	0,040	0,019	2,16
300,00	299,99	300,00	300,00	299,99	299,995	-0,005	0,040	0,020	2,16



3.2 Error De Cambio de Escala SMPE (interiores)(JIS B 7507:2016 Numeral 5.3.4)

VALOR NOMINAL DEL PATRÓN (mm)	L1	L2	L3	L4	PROMEDIO INSTRUMENTO	ERROR (mm)	Valor Permisible (± µm)	U (mm)	k
100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	99,998	-0,002	30	0,018	2,26
200,00	200,00	199,99	200,00	200,00	199,998	-0,002	30	0,018	2,26

3.3 Error Por Linea de Contacto LMPE (JIS B 7507:2016 Numeral 5.3.5)

Error Por Linea de Contacto L	Valor Nominal (mm)	Posición 1	Posición 2	Error (mm)
	10,00	10,01	10,01	0,010

3.4 Error de Repetibilidad por contacto parcial de la superficie de medición RMPE (JIS B 7507:2016 Numeral 5.3.3)

VALOR NOMINAL DEL PATRÓN (mm)	L1	L2	L3	L4	PROMEDIO INSTRUMENTO	ERROR (mm)	U (mm)	k
150,00	150,01	150,01	150,01	150,00	150,008	0,008	0,021	2,16
300,00	299,99	300,00	300,00	299,99	299,995	-0,005	0,022	2,16

3.5 Error de Contacto en toda la superficie JMPE (JIS B 7507:2016 Numeral 5.3.6)

VALOR NOMINAL DEL PATRÓN (mm)	L1	L2	L3	L4	PROMEDIO INSTRUMENTO	ERROR (mm)	U (mm)	k
65,00	65,01	65,02	65,02	65,01	65,015	0,015	0,022	2,16

4. Incertidumbre de la medición

La incertidumbre se expresa como "U (µm)" con un factor de cobertura "k" y un nivel de confianza 95 %, son expuestas en las Tablas del Numeral 3. "Resultados de la medición" del presente certificado.

5. Trazabilidad

CONCRELAB S.A.S, asegura la trazabilidad de los patrones utilizados en estas mediciones, con patrones nacionales o internacionales.

Descripción	Rango	Serie	Grado	Certificado No.	Fecha de Calibración.
Juego Bloques Patrón	25 mm - 200 mm	1802546	0	3608	2018-09-21
Juego Bloques Patrón	0,5 mm - 100 mm	10273	0	3607	2018-09-21
Termohigrometro (EXTECH)	C° / %HR	9063589	NO APLICA	CLT 67518 / CLH 17618	2018-02-14

Observaciones:

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: 5898 D

2. CONCRELAB S.A.S., puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para la calibración y entregará en este caso un informe explicando losmotivos.

--FIN DEL CERTIFICADO--

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	1309F
PÁGINAS: Pages	1 de 4
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

INSTRUMENTO: Instrument	**MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - MARSHALL**
FABRICANTE MARCO: Manufacturer frame	PINZUAR
MODELO MARCO: Model frame	PC - 25
NÚMERO DE SERIE MARCO: Serial Number frame	284
INTERVALO DE MEDICION: Measurement Range	2 kN a 50 kN
SOLICITANTE: Customer	**ELAB INGENIERIA**
DIRECCIÓN,CIUDAD: Address	Carrera 11 No. 29 - 04/Yopal - Casanare.
SITIO DE CALIBRACIÓN: Site calibration	Laboratorio
FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration	2020-10-16 (aaaa-mm-dd)

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

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación otorgadas por el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (ONAC).
This certificate is issued according to the conditions for accreditation establisshed by the ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION (ONAC)

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

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de CONCRELAB S.A.S., excepto cuando se reproduce en su totalidad.
To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of CONCRELAB S. A. S. , except when reproduced in its entirety.

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

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

Revisado por - Checked By

Aprobado por - Approbed By

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	1309F
PÁGINAS: Pages	2 de 4
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

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

INDICADOR DEL MENSURANDO	
TIPO DE INDICACIÓN (Type):	DIGITAL
FABRICANTE (Manufacter):	PINZUAR
MODELO (Model):	PC - 25
NÚMERO DE SERIE (Serial Number):	284

TRANSDUCTOR DEL MENSURANDO	
FABRICANTE (Manufacter) :	NO PORTA
MODELO (Model):	NO PORTA
NÚMERO DE SERIE (Serial Number):	NO PORTA

1.0 DATOS OBTENIDOS DURANTE LA CALIBRACIÓN:

TOMA DE DATOS DEL INSTRUMENTO PATRÓN (mV/V)

INDICACIÓN MÁQUINA DE ENSAYO (kN)	L1	L2	L3	L2´ (REVERSIBILIDAD)	L4 (ACCESORIOS)	% De Carga
5,000	0,49633	0,49501	0,49319			10
10,000	0,98822	0,98921	0,99238			20
15,000	1,48213	1,48361	1,48173			30
20,000	1,96497	1,96902	1,96851			40
20,000	0,19917	0,20042	0,19956			40
25,000	0,24998	0,24980	0,24986			50
30,000	0,29913	0,29950	0,29956			60
35,000	0,34905	0,34921	0,34911			70
40,000	0,39870	0,39960	0,39975			80
45,000	0,44806	0,44883	0,44903			90
50,000	0,49860	0,49745	0,49675			100

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	**1309F**
PÁGINAS: Pages	3 de 4
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

2. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

	Dirección de Carga:		COMPRESIÓN			**Limite Inferior de la Escala del Instrumento:**					2,000	kN	
	Tipo de Indicación:		DIGITAL							**Resolución:**	0,010	kN	
	Indicación del Instrumento Patrón (unidad)				**kN**	**Errores Calculados (% de lectura)**							
Indicación del Mensurando kN	**Lectura 1 (L1)**	**Lectura 2 (L2)**	**Lectura (L3)**	**Lectura Accesorios (L4)**	**Lectura (L2')**	**Promedio**	**a***	**q***	**b***	**Reversibilidad v***	**Accesorios**	**Incertidumbre expandida (U)**	**Factor de Cobertura (k)**
5,000	5,0393	5,0260	5,0075	-	-	5,0242	2,00E-01	-0,48	0,63	-	-	0,43	2,00
10,000	10,0310	10,0410	10,0731	-	-	10,0484	1,00E-01	-0,48	0,42	-	-	0,41	2,57
15,000	15,0407	15,0557	15,0367	-	-	15,0444	6,67E-02	-0,29	0,13	-	-	0,20	1,99
20,000	19,9361	19,9770	19,9719	-	-	19,9617	5,00E-02	0,19	0,21	-	-	0,24	2,10
20,000	19,9531	20,0784	19,9922	-	-	20,0079	5,00E-02	-0,04	0,63	-	-	0,40	2,00
25,000	25,0478	25,0298	25,0358	-	-	25,0378	4,00E-02	-0,15	0,07	-	-	0,16	1,97
30,000	29,9760	30,0131	30,0191	-	-	30,0028	3,33E-02	-0,01	0,14	-	-	0,19	2,04
35,000	34,9813	34,9974	34,9874	-	-	34,9887	2,86E-02	0,03	0,05	-	-	0,16	1,97
40,000	39,9595	40,0497	40,0647	-	-	40,0246	2,50E-02	-0,06	0,26	-	-	0,27	2,36
45,000	44,9084	44,9856	45,0056	-	-	44,9665	2,22E-02	0,07	0,22	-	-	0,23	2,20
50,000	49,9754	49,8601	49,7899	-	-	49,8752	2,00E-02	0,25	0,37	-	-	0,27	2,00
Indicación residual de la maquina	0,000	0,000	0,000	-	-								

Notas:

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

3. TEMPERATURA DURANTE LA CALIBRACIÓN (°C)

	Lectura 1 (L1)	Lectura 2 (L2)	Lectura (L3)	Lectura Accesorios (L4)	Lectura (L2')
T. Inicial	31,9	31,7	31,6	-	-
T. Final	31,7	31,7	31,6	-	-

4. MÁXIMOS ERRORES ENCONTRADOS (% de la Lectura)

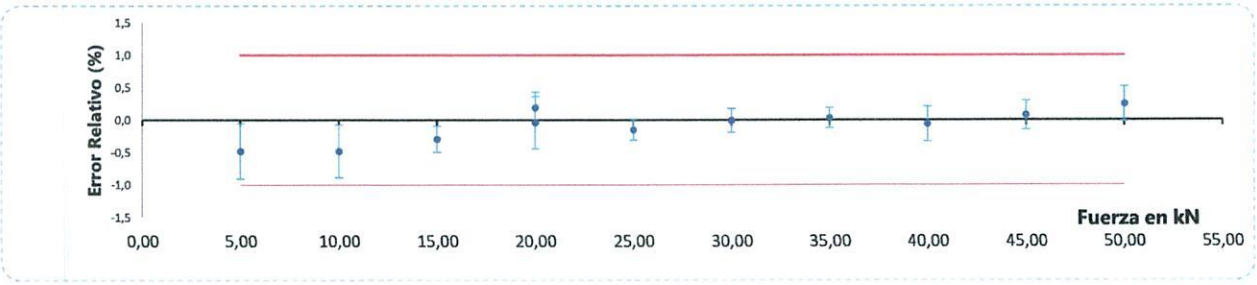
	a	q	b	v	f_o	Accesorios	Incertidumbre expandida	k
	0,20	-0,48	0,63	-	0,00	-	0,43	2,00
NTC-ISO 7500-1:2007 Numeral:	6.2.1	6.5.1	6.5.2	6.4.8	6.4.5	6.4.6	Anexo D	

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	**1309F**
PÁGINAS: Pages	4 de 4
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

5. GRAFICOS DE ERROR CALCULADO



6. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

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

7. CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

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

CARGA			INTERVALO CALIBRADO				DIRECCIÓN DE CARGA	CLASE DE PRECISIÓN
10%	al	100%	5,000	a	50,000	kN	COMPRESIÓN	1,0
20%	al	100%	10,000	a	50,000	kN	COMPRESIÓN	1,0

8. TRAZABILIDAD AL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.)

Patrón Utilizado:	TRANSDUCTOR DE FUERZA Z4A - 200 kN	TRANSDUCTOR DE FUERZA Z4A - 20 kN
Certificado No.	3514	3557
Incertidumbre asociada (k=2):	± 0,081 %	± 0,034 %

Patrón Utilizado:	INDICADOR DIGITAL MGC Plus ML 30B
Certificado No.	3567
Incertidumbre asociada (k=2):	±0,0032%

9. OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: **1309 F**
2. Si el instrumento de ensayo es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. La máquina de ensayo debe ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación del sistema eléctrico o mecánico ya que esto afecta la operación del sistema de medida.
4. CONCRELAB S.A.S., puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para ser calibrado.

--FIN DEL CERTIFICADO--

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	2979 M
PÁGINAS: Pages	1 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

INSTRUMENTO: Instrument	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: Manufacturer	TRUMAX
MODELO: Model	FENIX
NÚMERO DE SERIE: Serial Number	YS 173193 /
INTERVALO DE MEDICION: Measurement Range	0,02 kg a 30 kg
SOLICITANTE: Customer	**ELAB INGENIERIA**
DIRECCIÓN,CIUDAD: Address	Carrera 11 No. 29 - 04 / Yopal - Casanare.
SITIO DE CALIBRACIÓN: Site calibration	Laboratorio
FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration	2020-10-16 (aaaa-mm-dd)

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

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación otorgadas por el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (ONAC).
This certificate is issued according to the conditions for accreditation establisshed by the ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION (ONAC)

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

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de CONCRELAB S.A.S., excepto cuando se reproduce en su totalidad.
To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of CONCRELAB S. A. S. , except when reproduced in its entirety.

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

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

Revisado por - Checked By

Aprobado por - Approbed By

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	2979 M
PÁGINAS: Pages	2 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

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

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%HR)	Presión Atmosférica (hPa)
Inicial	20,7	53,7	748,1
Final	20,9	53,3	748,3
Promedio	20,76	53,50	748,15

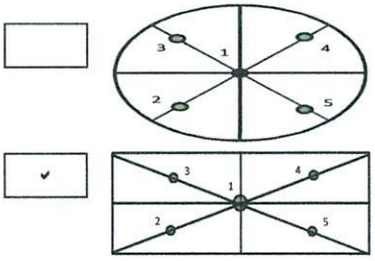
RESULTADOS DE LA CALIBRACION

Carga Máxima (Máx)		30 kg
División de escala	(d)	0,001 kg
Carga Mínima	(min)	0,02 kg
Desviación Estándar (Fabricante)	(s)	0,001 kg

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

LADO	Carga = Máx/3 Indicación	10,0 kg Diferencia
1	10,001	0,0010
2	10,000	0,0000
3	10,001	0,0010
4	10,001	0,0010
5	10,000	0,0000
1	10,001	0,0010

Error de Excentricidad: 0,0010 kg



2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga No.	MIN: Indicación	0,020 kg ERROR
1	0,020	0,0000
2	0,020	0,0000
3	0,020	0,0000
4	0,020	0,0000
5	0,020	0,0000
6	0,020	0,0000
7	0,020	0,0000
8	0,020	0,0000
9	0,020	0,0000
10	0,020	0,0000
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,0000

Carga No.	(0,5Máx) Indicación	15,0 kg ERROR
1	15,000	0,0000
2	15,000	0,0000
3	15,000	0,0000
4	15,000	0,0000
5	14,999	-0,0010
6	15,000	0,0000
7	15,000	0,0000
8	15,000	0,0000
9	15,000	0,0000
10	14,999	-0,0010
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,0004

Carga No.	(0,8Máx ó Máx) Indicación	25,0 kg ERROR
1	25,002	0,0020
2	25,003	0,0030
3	25,002	0,0020
4	25,004	0,0040
5	25,004	0,0040
6	25,003	0,0030
7	25,004	0,0040
8	25,003	0,0030
9	25,003	0,0030
10	25,003	0,0030
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,0007

DESVIACIÓN ESTÁNDAR FABRICANTE :	**0,001** kg	>	DESVIACION ESTANDAR MAXIMA ENCONTRADA:	**0,0007** kg

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	2979 M
PÁGINAS: Pages	3 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

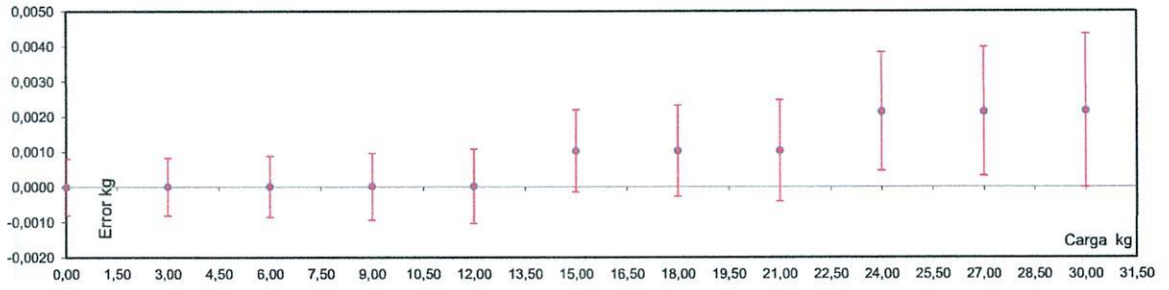
3. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACION

APLICACIÓN DE CARGAS						
Patrón de Calibración (kg)	**Indicación Ascendente** (kg)	**Error Ascendente** (kg)	**Indicación Descendente** (kg)	**Error Descendente** (kg)	**INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DE MEDIDA RELATIVA**	**k**
0,02	0,020	0,000			0,040	1,97
3	3,000	0,00001			0,00027	1,97
6	6,000	0,00001			0,00015	1,97
9	9,000	0,00001			0,00011	1,97
12	12,000	0,000023			0,000088	1,97
15	15,001	0,001029			0,000078	1,97
18	18,001	0,001030			0,000072	1,97
21	21,001	0,001037			0,000069	1,97
24	24,002	0,002150			0,000070	1,97
27	27,002	0,002151			0,000068	1,97
30	30,002	0,002175			0,000073	1,97
Residual Cero	-0,001	0,000				

Indicación Previo a Ajuste

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

Gráfico de Error



4. FUNCION APROXIMADA DE INCERTIDUMBRE

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

m: Pendiente de la función Lineal

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

U(W) =	8,2E-01	+	4,9E-02	*	R

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

5. TRAZABILIDAD

El laboratorio de masa de **CONCRELAB S.A.S.**, asegura la trazabilidad de sus equipos de medición al Sistema Internacional de unidades a través de una cadena de calibraciones de sus patrones de masa al Instituto Nacional de Metrología de la republica de Colombia o similar.

Equipo	Marca	Modelo	Capacidad	Serie	Certificado	Fecha de calibración	Entidad Que Emitio el Documento
Set de pesas	Kern	F1 cilindricas	1g - 1kg	.G004544	2497 M	2019-06-19	CONCRELAB S.A.S.
Set de pesas	Kern	F1 cilindricas	2 kg - 10 kg	G004544	M190174	2019-06-15	COLMETRO
Pesa Individual	LEXUS	Cilindrica	10 kg	AQ 150276	M190101	2019-04-29	COLMETRO
Termohigrometro	Clock humidity	HTC-1	°C / %HR	18039	CLT 265819 / CLH 68619	2019-06-19	CONAMET
Pesa Individual	LEXUS	Cilindrica	10 kg	AQ 150276	M190101	2019-04-29	COLMETRO

6. OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **2979M**

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

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

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

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

"FIN DEL CERTIFICADO"

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	2980 M
PÁGINAS: Pages	1 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

INSTRUMENTO: Instrument — BALANZA DIGITAL

FABRICANTE: Manufacturer — TRUMAX

MODELO: Model — FENIX

NÚMERO DE SERIE: Serial Number — YS 163220 /

INTERVALO DE MEDICION: Measurement Range — 0,2 g a 600 g

SOLICITANTE: Customer — **ELAB INGENIERIA**

DIRECCIÓN,CIUDAD: Address — Carrera 11 No. 29 - 04 / Yopal - Casanare.

SITIO DE CALIBRACIÓN: Site calibration — Laboratorio

FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration — 2020-10-16 (aaaa-mm-dd)

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

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de acreditación otorgadas por el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN (ONAC).
This certificate is issued according to the conditions for accreditation establisshed by the ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION (ONAC)

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

Para asegurar que los resultados de calibración no sean sacados de contexto, este certificado no debe ser reproducido parcialmente sin la aprobación de CONCRELAB S.A.S., excepto cuando se reproduce en su totalidad.
To ensure that calibration results are not taken out of context, this certificate must not be partially reproduced without the approval of CONCRELAB S. A. S. , except when reproduced in its entirety.

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

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

Revisado por - Checked By

Aprobado por - Approbed By

Concrelab
MEDICIÓN CONFIABLE

ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
14-LAC-055

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NÚMERO: Number	**2980 M**
PÁGINAS: Pages	2 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

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

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%HR)	Presión Atmosférica (hPa)
Inicial	21,2	50,4	751,1
Final	21,5	52,4	751,6
Promedio	21,31	51,40	751,30

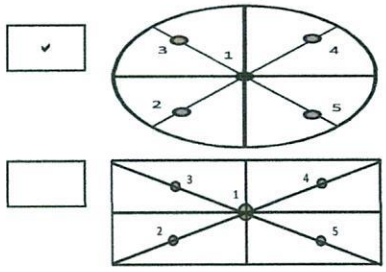
RESULTADOS DE LA CALIBRACION

Carga Máxima (Máx)		600 g
División de escala	(d)	0,01 g
Carga Mínima	(min)	0,2 g
Desviación Estándar (Fabricante)	(s)	0,01 g

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

LADO	Carga = Máx/3 Indicación	200,0 g Diferencia
1	200,00	0,00
2	200,01	0,01
3	199,99	-0,01
4	200,01	0,01
5	200,01	0,01
1	200,00	0,00

Error de Excentricidad: 0,0100 g



2. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga No.	MIN: 0,2 g Indicación
1	0,20
2	0,20
3	0,20
4	0,20
5	0,19
6	0,20
7	0,20
8	0,19
9	0,20
10	0,20
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):	0,004

Carga No.	(0,5Máx) 300,0 g Indicación
1	300,00
2	300,00
3	300,00
4	300,00
5	300,00
6	300,00
7	300,00
8	300,00
9	300,00
10	300,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):	0,000

Carga No.	(0,8Máx ó Máx) 600,0 g Indicación
1	599,98
2	599,98
3	599,98
4	599,98
5	599,98
6	599,99
7	599,98
8	599,99
9	599,98
10	599,98
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):	0,004

DESVIACIÓN ESTÁNDAR FABRICANTE :	**0,01** g	>	DESVIACION ESTANDAR MAXIMA ENCONTRADA:	**0,004** g

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICATE OF CALIBRATION

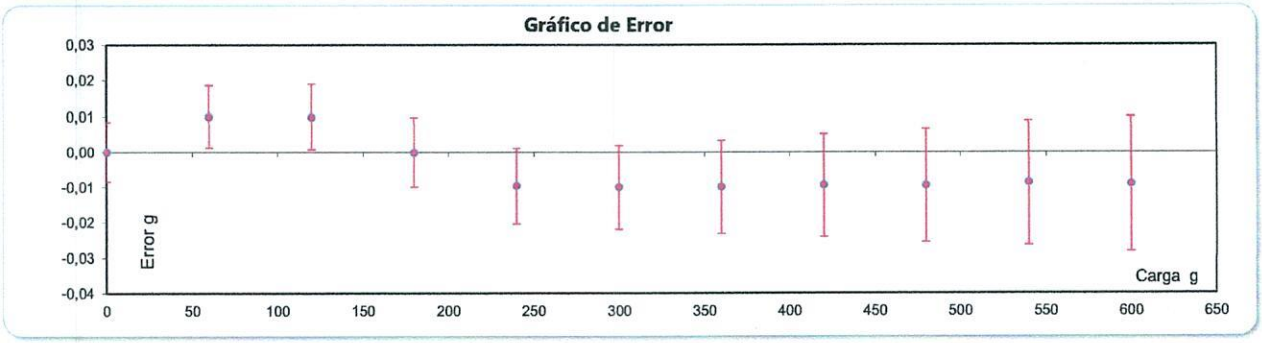
NÚMERO: Number	2980 M
PÁGINAS: Pages	3 de 3
FECHA DE EXPEDICIÓN: Date of Issue	2020-10-19

3. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACION

APLICACION DE CARGAS						
Patrón de Calibración (g)	Indicación Ascendente (g)	Error Ascendente (g)	Indicación Descendente (g)	Error Descendente (g)	Incertidumbre Expandida de Medida Relativa	k
0,2	0,20	0,000			0,042	1,97
60	60,01	0,00997			0,00014	1,97
120	120,01	0,00989			0,000076	1,97
180	180,00	-0,00012			0,000055	1,97
240	239,99	-0,00967			0,000045	1,97
300	299,99	-0,01001			0,000040	1,97
360	359,99	-0,00993			0,000037	1,97
420	419,99	-0,00946			0,000035	1,97
480	479,99	-0,00949			0,000034	1,97
540	539,99	-0,00871			0,000033	1,97
600	599,99	-0,00905			0,000032	1,98
Residual Cero	0,0	0,000				

Indicación Previo a Ajuste

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



4. FUNCIÓN APROXIMADA DE INCERTIDUMBRE

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

m: Pendiente de la función Lineal

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

U(W) =	8,6E-03	+	1,8E-05	*	R

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

5. TRAZABILIDAD

El laboratorio de masa de **CONCRELAB S.A.S.**, asegura la trazabilidad de sus equipos de medición al Sistema Internacional de unidades a través de una cadena de calibraciones de sus patrones de masa al Instituto Nacional de Metrología de la republica de Colombia o smilar.

Equipo	Marca	Modelo	Capacidad	Serie	Certificado	Fecha de calibración	Entidad Que Emitio el Documento
Set de pesas	Kern	F2 Laminas	1 mg - 500mg	G004544.	2524 M	2019-06-22	CONCRELAB S.A.S.
Set de pesas	Kern	F1 cilindricas	1g - 1kg	.G004544	2497 M	2019-06-19	CONCRELAB S.A.S.
Termohigrometro	Clock humidity	HTC-1	°C / %HR	18039	CLT 265819 / CLH 68619	2019-06-19	CONAMET
BAROMETER	LUTRON	PHB-318	10 hPa - 1100 hPa	AG.42180	CERT-18-EMP-232-3114	2018-02-23	CDT

6. OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **2980M**

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

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

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

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

"FIN DEL CERTIFICADO"

ANEXO 17. MEMORIAL DE RESPONSIBILIDAD

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA

NIT. 901.441.435-0

Yopal, 14 de junio de 2022

Señores:
ALCALDIA DE AGUAZUL
OFICINA ASESORA JURIDICA
Atn, Ing. IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ-Supervisor
Atn, Ing. Felipe Goez – Apoyo a la Supervisión
Municipio de Aguazul

Ref: Contrato de Consultoría No 684 de 2020 que tiene por objeto la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019"

ASUNTO: Memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia para edificaciones.

Cordial saludo
Por medio de la presente, remito formalmente el memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado en el contrato de consultoría No 684 de 2020 cuyo objeto es la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019", el cual se realizó de acuerdo a lo establecido en el REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, los documentos que hacen parte del contrato de la referencia y teniendo como base de información el estudio de suelos entregado por la consultoría 459 de 2015. De igual modo, manifiesto que asumo la responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado y que corresponde al CAPITULO 2 "ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES" (incluye exploración del subsuelo, laboratorios e informe), doy fe de la veracidad de la información plasmada y me hago responsable de la calidad del diagnóstico geotécnico realizado , siempre y cuando el futuro constructor de la obra, adopte de manera íntegra los procedimientos recomendados expuestos en este presente informe del contrato No. 684 de 2020.

Cordialmente,

LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA
Ing. Geólogo Especialista en geotecnia Vial y pavimentos.
M.P. 15223091346 BYC

Carrera 18 No 22 - 54 Yopal - Casanare
Cel. 310 3341269
Ingeniero.diegoarmando@gmail.com

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2022-1395419

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que LUIS ALEXANDER CORREDOR SALAMANCA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 74180089, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA GEOLOGICA con MATRICULA PROFESIONAL 15223-091346 desde el 18 de Abril de 2002, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2901.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los catorce (14) días del mes de Junio del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

_____
Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES



MATRICULA No. 15223091346BYC
INGENIERO GEOLOGO
DE FECHA 18/04/2002
APELLIDOS
CORREDOR SALAMANCA
NOMBRES
LUIS ALEXANDER
C.C. 74180089
UNIVERSIDAD
U.P.T.C.- SOGAMOSO

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Que esta copia coincide con el original que he tenido a la vista.
14 JUL 2009
GILBERTO PEREZ R.
Notaria Segunda de Tunja

La República de Colombia
El Ministerio de Educación Nacional
En su nombre

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Confiere el título de

INGENIERO GEOLOGO

a

Luis Alexander Corredor Salamanca

C.C. No 180 089 expedida en Sogamoso

Quien cumplió satisfactoriamente los requisitos académicos exigidos.

En testimonio de ello otorga el presente

DIPLOMA

En la ciudad de Tunja, a los 29 días del mes de agosto de 2000

El Rector de la Universidad

El Secretario General de la Universidad

Decana de la Facultad

El Secretario de la Facultad

Diploma
Folio 001
Fecha 29 DE 2000
Registro 2001

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Luis Alexander Corredor Salamanca

C.C. N°. 74.180.089 de Sogamoso

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos

En constancia se firma y sella en Tunja
a los 19 días del mes de octubre de 2018

El Rector General

El Rector Seccional

El Decano de Facultad

El Secretario Seccional

Registro interno No. 818.330.19-10-2018

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA

NIT. 901.441.435-0

Yopal, 14 de junio de 2022

Señores:
ALCALDIA DE AGUAZUL
OFICINA ASESORA JURIDICA
Atn, Ing. IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ – Supervisor
Atn, Ing. Felipe Goez – Apoyo a la Supervisión
Municipio de Aguazul

Ref: Contrato de Consultoría No 684 de 2020 que tiene por objeto la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019"

ASUNTO: Memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia para edificaciones.

Cordial saludo
Por medio de la presente, remito formalmente el memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado en el contrato de consultoría No 684 de 2020 cuyo objeto es la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019", el cual se realizó de acuerdo a lo establecido en el REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, los documentos que hacen parte del contrato de la referencia y teniendo como base de información el estudio de suelos entregado por la consultoría 459 de 2015. De igual modo, manifiesto que asumo la responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado y que corresponde al CAPITULO 2 "ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES" (incluye exploración del subsuelo, laboratorios e informe), doy fe de la veracidad de la información plasmada y me hago responsable de la calidad del diagnóstico geotécnico realizado , siempre y cuando el futuro constructor de la obra, adopte de manera íntegra los procedimientos recomendados expuestos en este presente informe del contrato No. 684 de 2020.

Cordialmente,

WILLIAM ALFONSO BARAJAS TIBADUIZA
Ing. Civil Especialista en geotecnia Vial y pavimentos.
M.P. 25202-181878 CND

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2022-1395846

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que WILLIAM ALFONSO BARAJAS TIBADUIZA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 7365711, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-181878 desde el 18 de Febrero de 2010, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 179.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los catorce (14) días del mes de Junio del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

y en su nombre la

Universidad Cooperativa de Colombia

Personería Jurídica, resolución 24.195 del 20 de Diciembre de 1.983 del Ministerio de Educación Nacional.

Certifica que

William Alfonso Barajas Tibaduiza

CÉDULA DE CIUDADANÍA Nº 7'365.711 DE PAZ DE ARIPORO

Ha cumplido con todos los estudios
que los estatutos universitarios exigen para optar al título de

INGENIERO CIVIL

Le expide el presente diploma. En testimonio de ello
se firma en Villavicencio, el día 10 de diciembre de 2009.

Rector

Decano de Facultad

Director Seccional

Secretario General

Registros y Diplomas

Anotado al folio No. 38 del libro de Registros y Diplomas No. 3 Refrendado en Villavicencio el día 10 de diciembre de 2009

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional

Teniendo en cuenta que

William Alfonso Barajas Tibaduiza

C.C. 7.365.711 Paz de Ariporo

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos

En constancia se firma y sella en Tunja

a los 28 días del mes de Agosto de 2013

El Rector General

El Rector Nacional

El Secretario General

El Secretario de Facultad

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

25202181878CND

INGENIERO CIVIL

DE FECHA 18/02/2010

WILLIAM ALFONSO
BARAJAS TIBADUIZA
C.C. 7355711
UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA

NIT. 901.441.435-0

Yopal, 14 de junio de 2022

Señores:
ALCALDIA DE AGUAZUL
OFICINA ASESORA JURIDICA
Atn, Ing. IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ– Supervisor
Atn, Ing. Felipe Goez – Apoyo a la Supervisión
Municipio de Aguazul

Ref: Contrato de Consultoría No 684 de 2020 que tiene por objeto la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019"

ASUNTO: Memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia para edificaciones.

Cordial saludo
Por medio de la presente, remito formalmente el memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado en el contrato de consultoría No 684 de 2020 cuyo objeto es la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019", el cual se realizó de acuerdo a lo establecido en el REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, los documentos que hacen parte del contrato de la referencia y teniendo como base de información el estudio de suelos entregado por la consultoría 459 de 2015. De igual modo, manifiesto que asumo la responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado y que corresponde al CAPITULO 2 "ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES" (incluye exploración del subsuelo, laboratorios e informe), doy fe de la veracidad de la información plasmada y me hago responsable de la calidad del diagnóstico geotécnico realizado , siempre y cuando el futuro constructor de la obra, adopte de manera íntegra los procedimientos recomendados expuestos en este presente informe del contrato No. 684 de 2020.

Cordialmente,

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA
NIT. 901.441.435-0
R/L DIEGO ARMANDO CORREDOR SALAMANCA

Carrera 18 No 22 - 54 Yopal - Casanare
Cel. 310 3341269
Ingeniero.diegoarmando@gmail.com

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2022-1394523

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que DIEGO ARMANDO CORREDOR SALAMANCA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 9434928, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 15202-159945 desde el 16 de Octubre de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 958.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

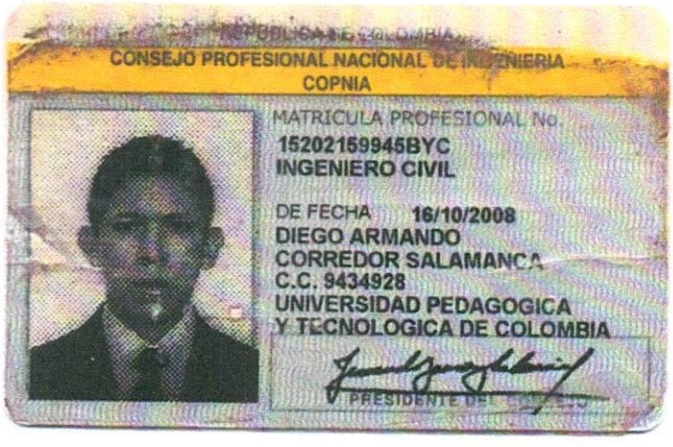
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los catorce (14) días del mes de Junio del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.



REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA

MATRICULA PROFESIONAL No.

15202159945BYC

INGENIERO CIVIL

DE FECHA **16/10/2008**

DIEGO ARMANDO

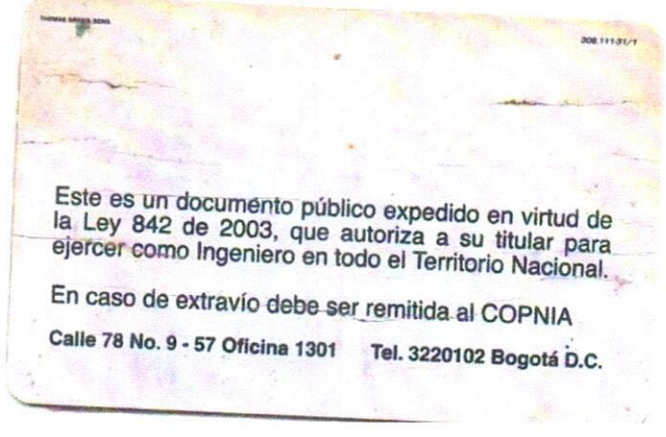
CORREDOR SALAMANCA

C.C. 9434928

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA

Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 **Tel. 3220102 Bogotá D.C.**

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

NOTARIA SEGUNDO DEL CIRCULO DE YOPAL
CERTIFICO:
QUE ESTA COPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
01 DIC 2010
EDILBERTO PEREZ SUAREZ
NOTARIO SEGUNDO DE YOPAL

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Creada mediante Decreto 2655 de 1953 y Ley 73 de 1962

Teniendo en cuenta que:

Diego Armando Corredor Salamanca

C.C. Nº 9.434.928 de Yopal (Casanare)

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

INGENIERO CIVIL

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

en Tunja, a los 25 días del mes de septiembre de 2008

Admisiones y Control
de Registro Académico
Diploma No. 56983
Libro de Registro No. 35
Folio No. 0144
Fecha 25-09-2008

Rector

Secretario General

Decano

Coordinador

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Creada mediante Decreto 2655 de 1953 y Ley 73 de 1962

Teniendo en cuenta que:

Diego Armando Corredor Salamanca

C. C. Nº 9.434.928 de Yopal (Casanare)

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Estructuras

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

en Tunja, a los 13 días del mes de diciembre de 2012

Rector

Secretario General

Decano

Admisiones y Control de Registro Académico
Diploma No. 77546
Libro de Registro No. 47
Folio No. 517
Fecha 13-12-2012

Coordinador

Generated by CamScanner from intsig.com

CONSORCIO REFORZAMIENTO CIUDADELA

NIT. 901.441.435-0

Yopal, 14 de junio de 2022

Señores:
ALCALDIA DE AGUAZUL
OFICINA ASESORA JURIDICA
Atn, Ing. IVAN RUPERTO SÁNCHEZ JIMÉNEZ – Supervisor
Atn, Ing. Felipe Goez – Apoyo a la Supervisión
Municipio de Aguazul

Ref: Contrato de Consultoría No 684 de 2020 que tiene por objeto la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019"

ASUNTO: Memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia para edificaciones.

Cordial saludo
Por medio de la presente, remito formalmente el memorial de responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado en el contrato de consultoría No 684 de 2020 cuyo objeto es la "ASESORÍA ESPECIALIZADA A TODO COSTO PARA EMITIR EL DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO, ASÍ COMO LA DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS MAS VIABLES Y SU RESPECTIVO CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE LOS BLOQUES DE APARTAMENTOS DE LA CIUDADELA LA ESPERANZA DEL MUNICIPIO DE AGUAZUL EN CUMPLIMIENTO DEL FALLO JUDICIAL DEL TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE CASANARE REGISTRO INTERNO No. 2016-0019", el cual se realizó de acuerdo a lo establecido en el REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, los documentos que hacen parte del contrato de la referencia y teniendo como base de información el estudio de suelos entregado por la consultoría 459 de 2015. De igual modo, manifiesto que asumo la responsabilidad del estudio de suelos y geotecnia realizado y que corresponde al CAPITULO 2 "ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA PARA EDIFICACIONES" (incluye exploración del subsuelo, laboratorios e informe), doy fe de la veracidad de la información plasmada y me hago responsable de la calidad del diagnóstico geotécnico realizado , siempre y cuando el futuro constructor de la obra, adopte de manera íntegra los procedimientos recomendados expuestos en este presente informe del contrato No. 684 de 2020.

Cordialmente,

FERNEY YESID BELTRÁN ÁVILA
DIRECTOR DE CONSULTORIA
M.P. 25202-154901

Carrera 18 No 22 - 54 Yopal - Casanare
Cel. 310 3341269
Ingeniero.diegoarmando@gmail.com

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2022-1394551

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que FERNEY YESID BELTRAN AVILA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 86085810, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-154901 desde el 21 de Mayo de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 371.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los catorce (14) días del mes de Junio del año dos mil veintidos (2022).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

25202154901CND

INGENIERO CIVIL

DE FECHA **21/05/2008**

FERNEY YESID
BELTRAN AVILA
C.C. 86085810
UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

THOMAS GREG & SONS. 307.017-31/1

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza a su titular para ejercer como Ingeniero en todo el Territorio Nacional.

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA

Calle 78 No. 9 - 57 Oficina 1301 Tel. 3220102 Bogotá D.C.

LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

y en su nombre la

Universidad Cooperativa de Colombia

Personería Jurídica, resolución 24.195 del 20 de Diciembre de 1.983 del Ministerio de Educación Nacional.

Certifica que

Ferney Yesid Beltrán Ávila

CÉDULA DE CIUDADANÍA Nº. 86.085.810 DE VILLAVICENCIO

Ha cumplido con todos los estudios
que los estatutos universitarios exigen para optar al título de

INGENIERO CIVIL

Le expide el presente diploma. En testimonio de ello
se firma en Villavicencio. el día 18 de abril de 2008

Rector

Decano de Facultad

Director Seccional

Secretario General

Registros y Diplomas

Anotado al folio No. 9 del libro de Registros y Diplomas No. 3 Refrendado en Villavicencio. el día 18 de abril de 2008

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Creada mediante Decreto 2655 de 1953 y Ley 73 de 1962

Teniendo en cuenta que:

Ferney Yesid Beltrán Avila

C. C. Nº 86.085.810 de Villavicencio (Meta)

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Estructuras

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

en Tunja, a los 13 días del mes de diciembre de 2012

Admisiones y Control
de Registro Académico
Diploma No. 77584
Libro de Registro No. 47
Folio No. 516
Fecha 13-12-2012

Rector

Secretario General

Decano

Coordinador