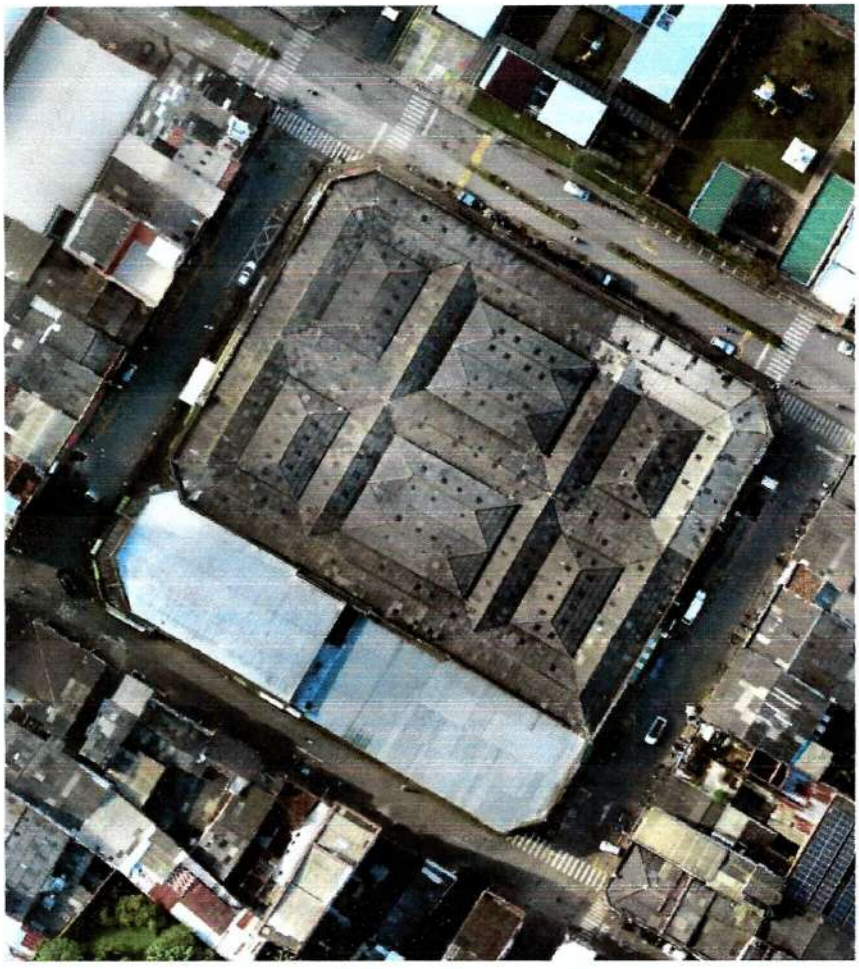
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO,CALDAS

CONTRATO N° I.P. 13-2025
INFICALDAS



RIOSUCIO, CALDAS

MANIZALES, CALDAS
JUNIO DE 2025

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099

RIOSUCIO, CALDAS
COLOMBIA

Nicolás Linares Serna

NIT 1053845950-2
Régimen Responsable del impuesto sobre las ventas –IVA
Resolución DIAN N° 18764094221602
Fecha 10/06/2025 - 10/06/2027
Autorización de Facturación Electrónica del FNLS21 al FNLS200
Email: nlinaress@unal.edu.co
Teléfono: 3104606099

Departamento	Fecha		
Caldas	26	08	2025

FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA

N° FNLS28

Razón Social:	INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCION Y DESARROLLO DE CALDAS	**NIT:**	890806006	**Fecha de firmado:**	26/08/2025 19:35:25
Dirección:	CL 21 23 22 ED ATLAS PISO 4	**Departamento:**	Caldas	**Teléfono:**	8845639
Email:	facturacion@infi.gov.co	**Forma de Pago:**	Crédito	**Medio de pago:**	Transferencia Débito
Vencimiento:	Septiembre 03 del 2025	**Hora emisión:**	19:35:22-05:00	**Moneda:**	COP Colombia, Pesos
Fecha de pago:	03/09/2025				
Total de Lineas: 1					

#	CÓDIGO	CANT	DESCRIPCIÓN	U. M.	IMPUESTOS NOM.	% o VAL	MONTO	VR UNIT.	TOTAL
1	HON	1,00	HONORARIOS Acta N°1 final correspondiente al contrato de consultoría No. I.P 13 2025 cuyo objeto corresponde al LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS.	WSD	IVA	19%	$5.969.173,00	$31.416.698,00	$31.416.698,00

Notas:
Acta N°1 final correspondiente al contrato de consultoría No. I.P 13 2025 cuyo objeto corresponde al LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS.

Subtotal:	$31.416.698,00
Cargos:	$0.00
Descuento:	$0.00
IVA:	$5.969.173,00
Total:	$37.385.871,00

SON: (treinta y siete millones trescientos ochenta y cinco mil ochocientos setenta y un pesos)
CUFE: 84d7ed54c82a1e2e78d6a992ebb3d1d56cdd89b1df1a58026a1c9f858aefdf35007f07aa43be7ed865103799027f860a

IMPUESTO	BASE	TARIFA / VALOR NOMINAL	IMPORTE
IMPUESTOS			
01 IVA	$31.416.698,00	19,00%	$5.969.173,00

Firma Digital: bU3mqEiJP6hxDnQFnKTalPlbUir2wnyS74CN4/tH8JAlVEWk2wDtpaAv1wE0aKnW
J5gy+SuwvIwK5njR+em8nNOD3OFdvc8hXRfoe9xdaVGxWEW9
XbyC9E4eSNiXPX H4z6MjddP6OGPsn5pf31g0lW+apuUFNslfvyA80FyFa5NJ3B/wjYyYs+NVlkf3dJ r+UM9LML1Xjl2Qhd3pTqA+KKUCFVmSP1/qj
t5cp4aY3tzDtSe5bMqcyqWlhGB1dM RMEd/84QFuPQOiuQpUzdXk+3Gikayh3920rKuaeUHMTxHUBnqrhxaHoqKZZAeIFNg bczpsSJqriTHiYuNKGkr
DA==

Esta factura es un título valor de acuerdo al art. 774 del C.C. y una vez aceptada declara haber recibido los bienes y servicios a satisfacción.

Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica.

Certificación
Bancaria

Sábado, 16 de agosto de 2025

A quien pueda interesar

Bancolombia S.A. se permite informar que NICOLAS LINARES SERNA identificado(a) con CC 1053845950, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el Banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura aaaa-mm-dd	Estado	Saldo
Cuenta Ahorros / A la mano	07074387076	2017-03-23	ACTIVO	*****

*Importante: Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.
*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia a los siguientes números: Medellín - Local: (57-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (57-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (57-5) 361 88 88 - Cali - Local: (57-2) 554 05 05 Resto del país: 01800 09 12345.Sucursales telefónicas en el exterior: España(34) 900 995 717 - Estados Unidos(1) 1 866 379 97 14.

Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.

Bancolombia

Bancolombia nunca solicitará sus datos personales o de sus productos bancarios mediante vínculos de correo electrónico. En caso de recibir alguno, repórtelo de inmediato a correosospechoso@bancolombia.com.co

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Cll 77 # 20 - 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-05	1547774678	9487366822	I	2025/06/13	2025/06/12	NEQUI	0	$751,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vlp	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1053845950	LINARES SERNA NICOLAS									X									230301	30	$2,427,100	$388,400	EPS010	30	$2,427,100	$303,400		0	$0	$0	14-23	30	$2,427,100	$59,200	0	$0	$0	No	$751,000
Total	**Afiliados(1)**																					$2,427,100	$388,400			$2,427,100	$303,400			$0	$0			$2,427,100	$59,200		$0	$0		$751,000

2025/06/11 07:14 PM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Cll 77 # 20 - 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-05	1547774678	9487366822	I	2025/06/13	2025/06/12	NEQUI	0	$751,000

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$388,400	$0	$0	$388,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$388,400	$0	$0	$388,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$59,200	$0	$0	$59,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$59,200	$0	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$303,400	$0	$0	$303,400
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$303,400	$0	$0	$303,400
TOTAL				1	$751,000	$0	$0	$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-06	1609525126	9488548653	I	2025/07/11	2025/07/07	BANCOLOMBIA	0	$751,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1053845950	LINARES SERNA NICOLAS									X									230301	30	$2,427,100	$388,400	EPS010	30	$2,427,100	$303,400		0	$0	$0	14-23	30	$2,427,100	$59,200	0	$0	$0	No	$751,000
Total	**Afiliados(1)**																					$2,427,100	$388,400			$2,427,100	$303,400			$0	$0			$2,427,100	$59,200		$0	$0		$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-06	1609525126	9488548653	I	2025/07/11	2025/07/07	BANCOLOMBIA	0	$751,000

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$388,400	$0	$0	$388,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$388,400	$0	$0	$388,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$59,200	$0	$0	$59,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$59,200	$0	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$303,400	$0	$0	$303,400
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$303,400	$0	$0	$303,400
TOTAL				1	$751,000	$0	$0	$751,000

2025/07/07 10:43 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-07	1697589131	9490211116	I	2025/08/14	2025/08/13	BANCOLOMBIA	0	$751,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1053845950	LINARES SERNA NICOLAS									X									230301	30	$2,427,100	$388,400	EPS010	30	$2,427,100	$303,400		0	$0	$0	14-23	30	$2,427,100	$59,200	0	$0	$0	No	$751,000
Total	**Afiliados(1)**																					$2,427,100	$388,400			$2,427,100	$303,400			$0	$0			$2,427,100	$59,200		$0	$0		$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-07	1697589131	9490211116	I	2025/08/14	2025/08/13	BANCOLOMBIA	0	$751,000

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$388,400	$0	$0	$388,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$388,400	$0	$0	$388,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$59,200	$0	$0	$59,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$59,200	$0	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$303,400	$0	$0	$303,400
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$303,400	$0	$0	$303,400
TOTAL				1	$751,000	$0	$0	$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-06	1584672364	9487856853	E	2025/06/13	2025/06/27	BANCOLOMBIA	14	$329,100

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$212,600	$2,000	$0	$214,600
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$212,600	$2,000	$0	$214,600
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$7,000	$100	$0	$7,100
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	1	$7,000	$100	$0	$7,100
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$53,200	$500	$0	$53,700
CONFAMILIARES	CCF11	890,806,490	5	1	$53,200	$500	$0	$53,700
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$53,200	$500	$0	$53,700
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$53,200	$500	$0	$53,700
TOTAL				**1**	**$326,000**	**$3,100**	**$0**	**$329,100**

PLANILLA PAGADA PLANILLA PAGADA PLANILLA PAGADA

2025/08/29 08:45 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-06	1584672364	9487856853	E	2025/06/13	2025/06/27	BANCOLOMBIA	14	$329,100

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION		SALUD		CCF		RIESGOS		PARAFISCALES	
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Dias	Codigo	Dias	Codigo	Dias	Codigo	Dias	Dias	Exonerado SENA e ICBF
1	CC	1058816364	ESCOBAR GALVEZ LEIDY JOHANA		X																230301	28	EPS005	28	CCF11	28	14-11	28	28	SI
Total	**Afiliados(1)**																												

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-07	1635891536	9488987646	E	2025/07/11	2025/07/17	BANCOLOMBIA	6	$362,700

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	frl	vip	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1002653347	GIRALDO CASTAÑO KAREN SOFIA	X																	230301	1	$47,450	$7,600	EPS002	1	$47,450	$1,900	CCF11	1	$47,450	$1,900	14-11	1	$47,450	$300	1	$0	$0	Si	$11,700
2	CC	1053844000	RUIZ VELEZ NATALIA																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS017	30	$1,423,500	$57,000	CCF11	30	$1,423,500	$57,000	14-11	30	$1,423,500	$7,500	30	$0	$0	Si	$349,300
Total	**Afiliados(2)**																						$1,470,950	$235,400			$1,470,950	$58,900			$1,470,950	$58,900			$1,470,950	$7,800		$0	$0		$361,000

2025/08/29 08:45 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-07	1635891536	9488987646	E	2025/07/11	2025/07/17	BANCOLOMBIA	6	$362,700

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$235,400	$900	$0	$236,300
PORVENIR	230301	800,224,808	8	2	$235,400	$900	$0	$236,300
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$7,800	$100	$0	$7,900
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	2	$7,800	$100	$0	$7,900
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$58,900	$300	$0	$59,200
CONFAMILIARES	CCF11	890,806,490	5	2	$58,900	$300	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$58,900	$400	$0	$59,300
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	1	$57,000	$300	$0	$57,300
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	1	$1,900	$100	$0	$2,000
TOTAL				2	$361,000	$1,700	$0	$362,700

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-08	1731235856	9489546253	E	2025/08/14	2025/08/28	BANCOLOMBIA	14	$705,200

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	ylp	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1002653347	GIRALDO CASTAÑO KAREN SOFIA																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS002	30	$1,423,500	$57,000	CCF11	30	$1,423,500	$57,000	14-11	30	$1,423,500	$7,500	30	$0	$0	SI	$349,300
2	CC	1053844000	RUIZ VELEZ NATALIA																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS017	30	$1,423,500	$57,000	CCF11	30	$1,423,500	$57,000	14-11	30	$1,423,500	$7,500	30	$0	$0	SI	$349,300
Total	**Afiliados(2)**																						$2,847,000	$455,600			$2,847,000	$114,000			$2,847,000	$114,000			$2,847,000	$15,000		$0	$0		$698,600

2025/08/29 08:45 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-08	1731235856	9489546253	E	2025/08/14	2025/08/28	BANCOLOMBIA	14	$705,200

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$455,600	$4,100	$0	$459,700
PORVENIR	230301	800,224,808	8	2	$455,600	$4,100	$0	$459,700
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$15,000	$200	$0	$15,200
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	2	$15,000	$200	$0	$15,200
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$114,000	$1,100	$0	$115,100
CONFAMILIARES	CCF11	890,806,490	5	2	$114,000	$1,100	$0	$115,100
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$114,000	$1,200	$0	$115,200
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	1	$57,000	$600	$0	$57,600
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	1	$57,000	$600	$0	$57,600
TOTAL				2	$698,600	$6,600	$0	$705,200

PAGADA PLANILLA PAGADA PLANILLA PAGADA

2025/08/29 08:45 AM

ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO,CALDAS

Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas

Nicolás Linares

ESTUDIO DE SUELOS
VOLUMEN GEOTECNIA

CONTRATO N° I.P. 13-2025
INFICALDAS

RIOSUCIO, CALDAS

MANIZALES, CALDAS
JUNIO DE 2025

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice revisión	Capítulo modificado	Fecha de modificación	Observaciones
00	-	-	Versión Original
01			
02			

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

CONTRATO No: I.P. 13-2025		ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS			
APROBACIÓN	**NÚMERO DE REVISIÓN**				
	PRESENTÓ	NOMBRE	**NICOLÁS LINARES SERNA**		
		CÉDULA	1.053.845.950	**M.P**	17202-369998 CLD
		FIRMA	Nicolás Linares Serna.		
	SUPERVISIÓN	NOMBRE	**JOHN JAIRO GOMEZ ARIAS**		
		ENTIDAD	INFICALDAS		
		FIRMA			

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 9
2. OBJETIVOS 10
2.1 Objetivo general 10
2.2 Objetivos específicos 10
3. METODOLOGÍA 11
4. LOCALIZACIÓN 12
5. MARCO GEOLÓGICO 14
5.1. GEOLOGÍA REGIONAL 14
5.2. ESTRATIGRAFÍA 14
5.2.1. Cenozoico 14
5.2.1.1. Formación Amagá 14
5.1.1.1.1. Miembro Medio (Pgam) 15
5.1.1.1.2. Miembro Superior (Ngas) 15
5.2.1.2. Formación Combia (Ngc) 17
5.2.1.2.1. Miembro Volcánico 17
5.2.1.2.2. Miembro Sedimentario 18
5.2.1.2.3. Rocas hipoabisales porfiríticas (Ngpa) 18
5.3. GEOLOGÍA LOCAL 18
5.3.1. Cenozoico 19
5.3.1.1. Cuaternario Aluvial (Qal) 19
5.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 19
5.4.1. FALLAS 19
5.4.1.1. Falla de Almacafé. 19
5.4.1.2. Falla Las Partidas 19
5.4.2. LINEAMIENTOS 20
5.5. FORMACIONES SUPERFICIALES 20
5.5.1. DEPÓSITOS IN SITU (SAPROLITO) 20
5.5.2. DEPÓSITOS DE CAIDA PIROCLÁSTICA 20
5.5.3. DEPÓSITOS DE VERTIENTE 21
5.5.4. LLENO ANTRÓPICO 21

5.5.5. DEPÓSITO ALUVIAL 21
6. PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA 22
6.1. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS MANUALES Y PERFORACIONES MECÁNICAS 23
6.1.1. SONDEO MANUAL 1 23
6.1.2. SONDEO MANUAL 2 23
6.1.3. SONDEO MANUAL 3 24
6.1.4. SONDEO MANUAL 4 25
6.1.5. SONDEO MANUAL 5 26
6.1.6. SONDEO MANUAL 6 27
6.1.7. SONDEO MANUAL 7 28
6.1.8. PERFORACIÓN MECÁNICA 1 29
6.1.9. PERFORACIÓN MECÁNICA 2 30
6.1.10. PERFORACIÓN MECÁNICA 3 31
7. PERFIL ESTATIGRÁFICO 32
7.1. Perfil estratigráfico sondeo 1. 32
7.2. Perfil estratigráfico sondeo 2. 33
7.3. Perfil estratigráfico sondeo 3. 34
7.4. Perfil estratigráfico sondeo 4. 35
7.5. Perfil estratigráfico sondeo 5. 36
7.6. Perfil estratigráfico sondeo 6. 37
7.7. Perfil estratigráfico sondeo 7. 38
7.8. Perfil estratigráfico perforación mecánica 1. 39
7.9. Perfil estratigráfico perforación mecánica 2. 40
7.10. Perfil estratigráfico perforación mecánica 3. 41
8. NÚMERO Y PROFUNDIDAD DE SONDEOS 42
8.1 Clasificación 44
9. ENSAYOS DE LABORATORIO 45
9.1 Granulometría 45
9.2 Límites de Atterberg. (INV-125-07) 45
9.3 Humedad natural. (INV–E-127-07) 45
9.4 Resistencia a la compresión inconfinada. (INV E-152) 45

9.5 Corte directo. 46
9.6 Nivel freático 46
10. DESCRIPCIÓN DE PERFORACIONES 47
11. PARÁMETROS DEL SUELO 48
11.1 Fenómeno de expansión y retracción 49
11.2 Suelos colapsables 50
11.3 Suelos licuables 52
12. CLASIFICACIÓN PERFIL DEL SUELO 54
12.1 Consideraciones sísmicas 54
12.2 Procedimiento de clasificación 55
13. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO 58
14. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS 61
14.1 Asentamientos elásticos 61
14.2 Asentamientos primarios 61
14.3 Asentamientos admisibles 62
14.4 Resultados 63
15. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE, Ks 64
16. CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PRESIÓN DE TIERRAS 66
17. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN 68
18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 69
19. MEMORIAL INGENIERO GEOTECNISTA 71
20. ANEXOS 72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Localización departamento de Caldas 12
Figura 2.- Localización municipio de Riosucio, Caldas 13
Figura 3.- Localización específica 13
Figura 4.- Localización de sondeos manuales y perforaciones mecánicas. 22
Figura 5. Registro fotográfico sondeo 1 23
Figura 6. Registro fotográfico sondeo 2 24
Figura 7. Registro fotográfico sondeo 3 25
Figura 8. Registro fotográfico sondeo 4 25
Figura 9. Registro fotográfico sondeo 5 26
Figura 10. Registro fotográfico sondeo 6 27
Figura 11. Registro fotográfico sondeo 7. 28
Figura 12. Registro fotográfico perforación mecánica 1 29
Figura 13. Registro fotográfico perforación mecánica 2 30
Figura 14. Registro fotográfico perforación mecánica 3. 31
Figura 15. Perfil estratigráfico sondeo 1 32
Figura 16. Perfil estratigráfico sondeo 2 33
Figura 17. Perfil estratigráfico sondeo 3. 34
Figura 18. Perfil estratigráfico sondeo 4. 35
Figura 19. Perfil estratigráfico sondeo 5. 36
Figura 20. Perfil estratigráfico sondeo 6. 37
Figura 21. Perfil estratigráfico sondeo 7. 38
Figura 22. Perfil estratigráfico perforación mecánica 1. 39
Figura 23. Perfil estratigráfico perforación mecánica 2. 40
Figura 24. Perfil estratigráfico perforación mecánica 3. 41
Figura 25 Dispersión de datos 49
Figura 26.- Tabla H.9. 1-1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, título H. 50
Figura 27.- Evaluación promedio del potencial expansivo de los suelos investigados 50
Figura 28.- Relación Densidad Seca Y Potencial De Colapso 51
Figura 29 Susceptibilidad del suelo a ser licuable 53
Figura 30.- Coeficiente de amplificación Fa 56
Figura 31.- Coeficiente de amplificación Fv 57
Figura 32.- Espectro de diseño 57
Figura 33.- Asentamiento diferencial máximo 62
Figura 34.- Ilustración de cimentación superficial 68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas geográficas sondeo 1 23
Tabla 2.- Coordenadas geográficas sondeo 2 23
Tabla 3.- Coordenadas geográficas sondeo 3 24
Tabla 4.- Coordenadas geográficas sondeo 4 25
Tabla 5.- Coordenadas geográficas sondeo 5 26
Tabla 6.- Coordenadas geográficas sondeo 6 27
Tabla 7.- Coordenadas geográficas sondeo 7 28
Tabla 8.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 1 29
Tabla 9.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 2 30
Tabla 10.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 3. 31
Tabla 11.- Clasificación de las unidades de construcción por categorías. 42
Tabla 12.- Número mínimo de sondeos y profundidad. 42
Tabla 13.- Resumen resultados de prospección geotécnica. 47
Tabla 14.- Tabla de valores tomados 48
Tabla 15 Chequeo suelo licuable por Kishiba (1970) 52
Tabla 16 Chequeo suelo licuable Bray J.D (2004) 53
Tabla 17.- Amenaza sísmica departamento de Caldas 54
Tabla 18.- Clasificación de los perfiles de suelo 55
Tabla 19.- Capacidad portante admisible cimentación superficial 60
Tabla 20.- Asentamientos totales 63
Tabla 21 Coeficiente de Balasto para elementos superficiales 65

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el estudio de suelos para la construcción de la plaza de mercado la cual está ubicada en el Municipio de Riosucio en el Departamento de Caldas.
Se busca con el presente estudio conocer las condiciones puntuales del subsuelo en el que se construirá la estructura; para lo cual se ejecutaron sondeos exploratorios enfocados a conocer la estratigrafía del sector, las condiciones de agua subterránea y la obtención de muestras de cada material para establecer los parámetros geomecánicos del suelo y de esta forma realizar un diseño más eficiente para la cimentación de los elementos estructurales que se dispondrán en la estructura. cómo se estipula en la tabla H.3.1-1 del título H "Estudios Geotécnicos" de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Según el numeral H1.1.2 los estudios geotécnicos definitivos son obligatorios para todas las edificaciones urbanas y suburbanas de cualquier grupo de uso.
Ante lo anterior se definió como objetivo general la recomendación de un sistema de fundaciones acorde al tipo de cargas a transmitir al suelo, el cual está acompañado de la indicación de capacidad de carga y curvas de carga vs asentamiento para dimensiones típicas de fundación, en las que se necesita cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Ejecutar un proceso de exploración y muestreo en campo acorde a las necesidades del proyecto y requerimientos de la norma NSR-10 Título H.
- Ejecutar una caracterización geotécnica suficiente para identificar los materiales de apoyo de fundación y sus características
- Determinar los parámetros de resistencia al corte y deformabilidad de los materiales de apoyo de las fundaciones de la estructura.
- Determinar los parámetros requeridos para construir el espectro de aceleraciones de diseño.
- Suministrar las recomendaciones de construcción y de análisis estructural con los parámetros geotécnicos que sean necesarios para dichas etapas del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

El objetivo principal del presente componente es realizar el diagnóstico a nivel geológico – geotécnico del sitio en estudio para la construcción de la plaza de mercado localizada en el Municipio de Riosucio, en el departamento de Caldas.

2.2 Objetivos específicos

- Definir los sitios de perforación para prospección geotécnica en campo, dentro de esta actividad se encuentra definir la profundidad de cada sondeo y los ensayos a realizar en las muestras.
- Presentar los resultados de la campaña de prospección geotécnica realizada en el lote del proyecto, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la normativa nacional NSR-10 Titulo H.
- Obtener muestras inalteradas de cada estrato encontrado, para ser ensayadas en el laboratorio.
- Definir la geología regional y local para el sector en estudio.
- Caracterización geomecánica de los diferentes estratos para establecer los parámetros de diseño.
- Presentar el perfil estratigráfico de la zona y su variación en planta y profundidad.
- Análisis de capacidad portante y asentamientos.
- Presentar las conclusiones y recomendaciones para la cimentación.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la investigación geotécnica, se ejecutó el siguiente procedimiento.

Etapa 1 - Recolección de información general.

En esta etapa se recolectó la información del sistema estructural de la edificación y el tipo de fundación de la estructura, también se determina la geología y geomorfología del sitio de interés, lo cual es un apoyo fundamental en la determinación de los perfiles estratigráficos del suelo hallado en el trabajo de campo

Etapa 2 - Trabajo de campo.

Una vez se visita el sitio de interés, los profesionales de geotecnia recorren el sitio para determinar la localización de las perforaciones, con base en la geomorfología del terreno y las patologías halladas en la estructura.
Una vez finalizada la extracción de muestras, se procede con su respectiva descripción y construcción del registro de perforación.

Etapa 3 - Análisis de muestras y resultados de ensayos de campo.

Posterior a la ejecución ensayos de laboratorio, se construye el perfil estratigráfico en donde están implantadas las cimentaciones, con el cual se determina la capacidad de carga del suelo debajo de las mismas y los respectivos asentamientos aproximados, asociados a una magnitud de cargas estimada también de manera aproximada sobre los apoyos de interés.

Etapa 4 - Elaboración del informe final.

En esta etapa se recopila toda la información, se determinan las evaluaciones adecuadas a ejecutar, considerando las características obtenidas en cada uno de los pasos anteriores, se procesan los resultados de las propiedades geomecánicas de los estratos que tendrán una intervención directa con las estructuras a construir y se realizan las recomendaciones estabilización de estructuras

4. LOCALIZACIÓN

Caldas es uno de los 32 departamentos de Colombia, ubicado en la región andina, en la zona centro-occidental del país. Limita al norte con los departamentos de Antioquia y Risaralda, al este con Cundinamarca y Tolima, al sur con el departamento del Quindío y al oeste nuevamente con Risaralda. Su geografía está dominada por la cordillera Central de los Andes, lo que le otorga un relieve montañoso, numerosos ríos y una variedad de climas templados y fríos. La capital del departamento es Riosucio, ciudad reconocida por su actividad cafetera, su vida cultural y académica, y su cercanía con el Parque Nacional Natural Los Nevados.

Caldas forma parte del llamado Eje Cafetero colombiano, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO debido a su paisaje cultural cafetero. La economía del departamento gira principalmente en torno al cultivo del café, la agroindustria, la ganadería, el comercio y el turismo ecológico. Además, su infraestructura vial y su conexión con otros centros urbanos hacen de Caldas un eje estratégico en el occidente colombiano.



Figura 1.- *Localización departamento de Caldas*
Fuente: Tomado de Wikipedia

Riosucio es un municipio situado al occidente del departamento de Caldas, en la vertiente de la cordillera Occidental de los Andes. Limita al norte con el municipio de Supía, al sur con el departamento del Valle del Cauca, al este con los municipios de Filadelfia y Neira, y al oeste con el departamento de Risaralda. Está ubicado a aproximadamente 115 kilómetros de Manizales, y se caracteriza por su topografía montañosa y su diversidad cultural,

especialmente por la presencia de comunidades indígenas como el resguardo Cañamomo y Lomaprieta. Riosucio es ampliamente reconocido a nivel nacional por su tradicional Carnaval del Diablo, una manifestación cultural de gran riqueza histórica y folclórica.

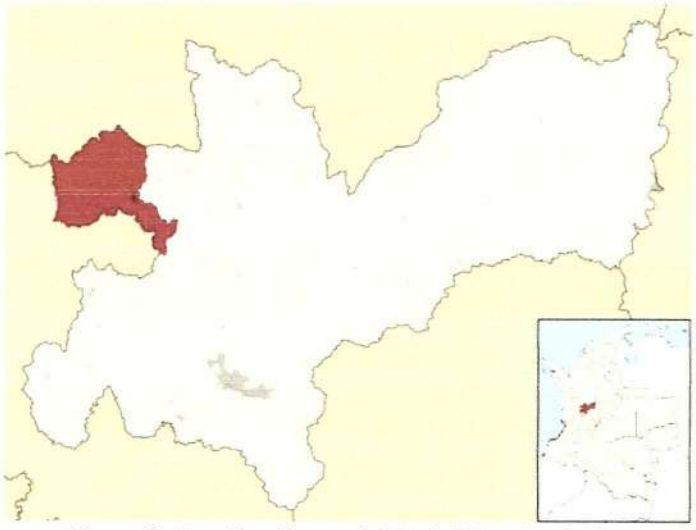


Figura 2.- *Localización municipio de Riosucio, Caldas*
Fuente: Tomado de Wikipedia

En la **Figura 3** se presenta la localización general de la plaza de mercado del municipio de Riosucio, Caldas.



Figura 3.- *Localización específica*
Fuente: Elaboración propia implementando Google Earth.

5. MARCO GEOLÓGICO

5.1. GEOLOGÍA REGIONAL

El área de estudio se encuentra en un entorno geológico constituido principalmente por rocas sedimentarias (arcillas pizarrosas, areniscas bien cementadas con presencia de algunos mantos de carbón) y en menor proporción por rocas ígneas (rocas hipoabisales porfiríticas) las cuales tienen una gran importancia respecto a las condiciones mineralógicas, debido a que son atravesadas por el rio Cauca, arrastrando los minerales pesados y generando aluviones auríferos, estas intrusiones de cuerpos semicirculares ígneos moldean las estructuras sedimentarias y transforman la topografía suave y homogénea a una más abrupta. Las zonas afectadas por dicha intrusión se encuentran alrededor de los 800 m. al SE y 1800 m. al SW del área de solicitud.

5.2. ESTRATIGRAFÍA

La zona de estudio se encuentra incluida en la plancha 186 – Riosucio del Instituto Colombiano de Geología y Minería actualmente Servicio Geológico Colombiano, a escala 1:100.000. A continuación se hace la descripción litológica y estratigráfica de las unidades presentes en el área de la solicitud de legalización de minería de hecho LH0159-17.

5.2.1. Cenozoico

5.2.1.1. Formación Amagá

El levantamiento inicial de la Cordillera Occidental a finales del Cretáceo, determinó el desarrollo embrionario de la fosa interandina del Cauca en la parte sur del país, en la cual se depositaron sedimentos marinos salobres durante el Eoceno Superior y el Oligoceno Inferior

A finales del Oligoceno Superior los movimientos tectorogénicos acentuaron la depresión de dicha fosa permitiendo la acumulación de sedimentos continentales, una manifestación de los cuales son los conglomerados, areniscas, limolitas y arcillolitas que afloran, circunscritos al cauce y a las vertientes del río Cauca.

Corrales, et, al (1977), denomina estas cuencas como depresiones post orogénicas y las define como aquellas que se sitúan en el borde externo de las cadenas geosinclinales y se extienden hasta las áreas cratonizadas más próximas.

La Formación se localiza entre la cordillera Central y Occidental, y cubre un área aproximada de 400 km2. Presenta una forma alargada con dirección S-N estrechándose hacia el Norte y es discontinua en toda su extensión. En cuanto a sus límites geológicos,

esta reposa discordante sobre el Complejo Polimetamórfico de la Cordillera Central y la diorita de Pueblito, y presenta contactos fallados con el Stock de Amagá y las rocas volcánicas básicas de la Formación Barroso. Es suprayacida discordantemente por la secuencia volcano - sedimentaria de la Formación Combia (González, 2001).

La unidad presenta aproximadamente 750 m de espesor y está compuesta principalmente por sedimentos continentales y marinos marginales, asociados a facies de ríos meándricos y trenzados (Sierra et al., 2001). Está caracterizada por la presencia de areniscas conglomeráticas cuarzosas, sub-litoarenitas, wackas líticas y litoarenitas feldespáticas (Sierra et al., 2001).

Esta unidad fue inicialmente investigada por Emil Grosse (1926), quien la denominó Terciario Carbonífero de Antioquia y posteriormente por González H. (1976) Formación Amagá. Este autor conservó la división hecha por Grosse el cual había diferenciado tres pisos, denominándolos Miembro Inferior, Medio y Superior, caracterizados esencialmente por la presencia o ausencia de mantos de carbón.

5.1.1.1.1. Miembro Medio (Pgam)

Se distingue por la existencia de varios mantos de carbón Con espesores mayores a 0.7 m (dimensión que se considera como la mínima para un manto ser explotable), por contener un número mayor de mantos inexplorables y la carencia de conglomerados.

Las areniscas son similares a las del miembro inferior y el tamaño de grano varía de grueso hasta fino con cemento silíceo-arcilloso, estas van pasando a areniscas arcillosas y arcillolitas a medida que el material silíceo es remplazado por material arcilloso.

Las arcillolitas se presentan bien estratificadas, conformando localmente bancos gruesos, el color es gris a gris verdoso y suelen contener concreciones de siderita y ocasionalmente se presentan capas delgadas de color negro, interestratificadas como piso o techo dentro de los mantos de carbón.

La presencia de estratos de carbón y ocurrencia de óndulas y estratificación cruzada hacen prever un ambiente de sedimentación lacustre, de poca profundidad.

Este miembro litológico no presenta gran importancia dentro del estudio ya que ocupa un pequeño espacio respecto al entorno geológico regional, además no se encuentra atravesado por el cauce del rio Cauca, por lo que no se presenta arrastre de material.

5.1.1.1.2. Miembro Superior (Ngas)

Se identifica por la ausencia de mantos de carbón explotables, por la escasez de conglomerados, la abundancia de areniscas y la presencia de arcillolitas de color ocre.

El Miembro Superior de la Formación Amagá es la unidad litológica más importante dentro de la zona de estudio debido a que ocupa toda el área sobre la cual se adjudicó la solicitud de legalización, además de presentar características de gran interés económico.

Las areniscas se presentan en estratos gruesos, generalmente mayores de 0.20 m alcanzando espesores hasta de 10 m. Su color varía según el grado de meteorización.

Presentan una mala selección textural y mineralógica y suelen exhibir estratificación entrecruzada y gradada. Su tenacidad es poca a intermedia, suelen presentarse algunos estratos conglomeráticos. La matriz puede alcanzar porcentajes hasta del 60% y los componentes líticos pueden constituir hasta el 15% de la roca.

Estas rocas están constituidas esencialmente por cuarzo, feldespato, clastos, líticos, calcita, clorita, epidota, mica, esfena, circón, empotrados en una matriz areno arcillosa o viceversa. El cemento puede ser silíceo o carbonatado u ocasionalmente férrico.

El cuarzo es angular, existiendo una gradación entre los constituyentes de la matriz y los clastos, hay cristales con extinción recta y en otros es ondulatoria, en algunos hay inclusiones de rutilo. En algunos clastos los contornos son definidos, en otros hay cierto grado de dilución hacia los constituyentes de la matriz.

Siguiendo a Folk (1974), las características anteriores podrían indicar diferentes orígenes, ígneos y metamórficos, por lo menos, para los cuarzos constituyentes de estas areniscas.

Los feldespatos están representados por plagioclasas, limpias o alteradas a minerales arcillosos. Los clastos líticos están constituidos por fragmentos de cherts, espilitas, limolitas y cuarcitas, de forma angular y tamaño variable, procedentes de la erosión de la Cordillera Central.

La calcita se presenta como producto del reemplazamiento de la plagioclasa, en venas, como relleno de espacios intersticiales o en agregados conformando parte de la matriz.

La clorita se presenta en láminas anhedrales, de color verde pálido, disperso en toda la roca, su ocurrencia es común pero en porcentajes bajos y variables (menor del 4%).

La matriz está constituida por material silíceo-arcilloso o arcillo arenoso, incoloro y parduzco debido a óxidos de hierro finamente diseminados, con algunas láminas dispersas de mica y agregados de calcita secundaria.

Por la proporción de matriz a clastos, el bajo porcentaje de feldespatos, el aporte lítico, la escasa, selección textura y mineralógica estas rocas se pueden clasificar cono grauvacas. Las arcillolitas y limolitas suelen exhibir una coloración variable entre gris claro a rojizo, una estratificación generalmente gruesa con interestratificaciones delgadas de areniscas.

5.2.1.2. Formación Combia (Ngc)

Dicho nombre fue dado por Grosse (1926) a un conjunto de rocas volcánicas de ambiente subaéreo y volcano-elásticas de ambiente continental.

La Formación Combia constituye una gran proporción del entorno regional en el cual está ubicada la zona de estudio, sin ser la unidad litológica sobre la cual se pretende hacer la explotación. Presenta gran influencia al aportar una cantidad considerable de material de arrastre al rio Cauca.

Esta unidad está compuesta por flujos de lava basáltica, rocas piroclásticas de composición intermedia y rocas sedimentarias de ambiente continental. Dada su variabilidad litólogica se ha dividido para su descripción en dos miembros diferentes, uno volcánico y otro sedimentario.

5.2.1.2.1. Miembro Volcánico

Esta unidad ocupa una gran extensión lateral a lo largo del río Cauca. Litológicamente está constituido por interestratificaciones de conglomerados, brechas sedimentarias, areniscas de grano fino a medio y arcillolitas de color crema rojizo.

En los conglomerados y brechas los constituyentes son muy variados, abundando los cantos de basalto oscuro, andesitas, tobas, areniscas de la Formación Amagá, espilitas, gabros, serpentinitas y ocasionalmente algunos clastos de rocas metamórficas.

Dichos cantos son de tamaño muy variable oscilando entre 0.5 hasta 20 cm aproximadamente. En su forma, van desde bloques angulares a redondeados.

La mayor parte de los derrames eruptivos corresponden a basaltos feldespáticos. Es común observar niveles de autobrechas, sucedidos por niveles de lava maciza vesicular o amigdaloide, con vesículas rellenas de calcedonia, exhibiendo bloques redondeados producto de meteorización esferoidal y a veces, estructuras columnares (Calle y González, 1980). Las tobas son de colores claros predominantemente y están constituidas, en proporciones altamente variables, por fragmentos de piroclastos y vidrio; tobas soldadas se encuentran en la desembocadura del río Amagá al río Cauca. Las capas de conglomerado tienen matriz arenosa similar, en composición y características, a la de las areniscas

tobáceas que se encuentran formando capas definidas dentro de la secuencia (González, 2001).

5.2.1.2.2. Miembro Sedimentario

Está compuesto por sedimentos con aportes de material volcánico que se superponen a los distintos miembros de la Formación Amagá (Grosse, 1926; Calle y González, 1980). Litológicamente está constituido por interestratificaciones de conglomerados, brechas sedimentarias, areniscas de grano fino a medio y arcillolitas de color crema rojizo. En los conglomerados y brechas, los constituyentes son variados, abundando los cantos de basalto, andesitas, tobas y areniscas de la Formación Amagá (Calle y González, 1982).

5.2.1.2.3. Rocas hipoabisales porfiríticas (Ngpa)

Circunscritos a la cuenca del rio Cauca existen una serie de cuerpos de sección semicircular, que resultan sobre la topografía suave característica de las zonas donde aflora la Formación Amagá o acentúan la topografía abrupta definida en ciertos lugares por la presencia de estratos de aglomerados y brechas de la Formación Combia. Estas rocas se encuentran próximas a la zona de estudio y tienen influencia en la morfología y pendiente de la cuenca del río Cauca sobre la cual está ubicada la solicitud de legalización minera.
Dentro de estos cuerpos se han identificado dos facies, de composición andesítica y dacítica, dentro de las cuales puede haber cambios gradacionales. Suelen estar muy meteorizadas dando lugar a un material arcilloso, de color pardo amarillento, dentro del cual se conservan cristales bipiramidales de cuarzo, cuando el saprolito proviene de la meteorización de una roca dacítica.

Los pórfidos andesíticos presentan una textura porfirítica con fenocristales de plagioclasa y hornblenda de hasta 2.5 cm de largo, introducidos en una masa afanítica de color gris claro. Los pórfidos dacíticos son rocas porfiríticas de color gris medio a claro, localmente cubiertas por una pátina parda amarillenta de limonita-hematita producida por alteración de los sulfuros contenidos en la roca. La hornblenda se encuentra total o parcialmente remplazada por clorita verde pálida y calcita de tal manera que solo se observan restos de los cristales originales. La matriz es holocristalina compuesta esencialmente por plagioclasa intermedia no maclada, con cuarzo, clorita, opacos y calcita como accesorios.

5.3. GEOLOGÍA LOCAL

La geología dentro del polígono de solicitud de legalización se caracteriza por la presencia de gravas, guijarros y lentes de arena de grano medio. La principal unidad litológica a nivel local pertenece al Cuaternario y comprende un nivel de Cuaternario Aluvial.

5.3.1. Cenozoico

5.3.1.1. Cuaternario Aluvial (Qal)

Se caracteriza por la presencia de capas aluviales formadas principalmente por cantos rodados, depositados por las corrientes actuales del rio Cauca en las llanuras relativamente angostas conformando playones de materiales heterométricos no consolidados.

Los depósitos aluviales ocupan las partes bajas de los valles y están constituidos principalmente por cantos transportados compuestos de plagioclasas, clorita, tremolita-actinolita, cuarzo, calcita, biotita, moscovita, epidota y minerales opacos provenientes de las formaciones Amagá y Combia. En el proceso de arrastre el rio Cauca deposita a su paso arenas grisáceas, silíceas, compactas y de grano medio a fino.

Hacia la dirección Este de la zona de estudio la terraza sobre la ribera alcanza una altura media de 70 cm y un espesor de la capa vegetal de 12 cm. El Cuaternario Aluvial se encuentra en contacto discordante con el Miembro Superior de la Formación Amagá.

5.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

En cercanías al municipio cruzan varias fallas cuyo rumbo predominante es E-W, N-NW, entre las cuales se encuentran la falla Partidas cerca al cerro del Ingrumá y la falla Las Estancias. Las fallas han sido enmascaradas por los depósitos de vertiente y de caída piroclástica.

5.4.1. FALLAS

5.4.1.1. Falla de Almacafé.

Esta falla fue reportada por Pintor (2000). Controla el cauce de la Quebrada; y muestra una brecha de falla que afecta el Pórfido Dacítico del Terraplén y rocas sedimentarias de la Formación Amaga. Tiene una dirección aproximada de N30W, su componente en buzamiento no fue determinado en este sector, correlacionada con la Falla Las Estancias.

5.4.1.2. Falla Las Partidas

Se observan planos definidos y evidencia de actividad tectónica, aflora una brecha constituida por clastos pórfido andesíticos que presentan espejos de falla, los cuales muestran un movimiento normal sinextral de la falla, controla el cauce de la Quebrada Partidas.

5.4.2. LINEAMIENTOS

Basados en la fotointerpretación se definieron cuatro lineamientos, el lineamiento L1 tiene una dirección E-W ubicado sobre el sector de Tumbabarreto, el lineamiento L2 con dirección N-S marca el cambio de pendiente entre en casco urbano y las laderas del Cerro Ingrumá, el lineamiento L3 se encuentra sobre el escarpe entre los barrios Hispania y El Carmen y debido a la rectitud del drenaje se determinó el lineamiento L3 sobre la quebrada norte del Alto el Chocho.

5.5. FORMACIONES SUPERFICIALES

5.5.1. DEPÓSITOS IN SITU (SAPROLITO)

Las formaciones superficiales consisten en aquellos cuerpos litológicos aflorantes sobre el terreno, los cuales pueden ser roca fresca, niveles de meteorización desarrollados a partir de unidades litológicas, saprolitos y suelos generados a partir de estos, llenos naturales y antrópicos.

Debido a que es una zona tropical, es útil considerar el perfil de meteorización dado a que en estas zonas tiende a ser de más espesor comparado con otras latitudes. Hacen parte del saprolito los horizontes presentes por la alteración de la roca; en este caso las unidades derivadas del pórfido dacítico se reconocen capas arcillosas de color rojizo, en algunos casos se reconoce su textura porfirítica; la meteorización de la Formaciones Amagá genera suelos arcillosos de color amarillo claro, mientras la Formación Combia al meteorizar presenta colores que van desde amarillo oscuro, rojo claro, con clastos profiríticos que no son deleznables con facilidad. Todos estos horizontes son predominantemente arcillosos y en muy pocos sectores se muestra expuesta la roca fresca.

5.5.2. DEPÓSITOS DE CAIDA PIROCLÁSTICA

Constituye una capa de espesor variable que cubren las unidades litológicas presentes en el área de estudio, suavizando el relieve. Se encuentran muy alteradas conformando el suelo útil de la región gran parte de la zona urbana está construida sobre dicha capa.

Se identifica por el color amarillo pardo de tamaño fino, compuesto por vidrio (38%), biotita (17%), moscovita (3%), hornblenda (30%) y piroxenos (12%). Se observan en las comunidades de Tumbabarreto, el Jardin, Salida al Oro, y parte del Carmen; y en los barrios Las Margaritas y Las Americas.

Calle (1.980) le asigna a esta unidad una edad Pleistoceno – Holoceno. Está constituida por material de tamaño fino, de color amarillo a rojizo, sin compactar, deleznable y poroso.

Los espesores de esta capa son muy variables siendo menor en los sitios de pendientes altas. En los lugares de pendientes bajas alcanza hasta 6 m. Por lo general en la interfase de la ceniza con la roca infrayacente se encuentra vertederos o afloramientos del nivel freático (Díaz, 1.990).

5.5.3. DEPÓSITOS DE VERTIENTE

Estos depósitos Cuaternarios son producto de movimientos en masa y erosión superficial, que se acumulan en las depresiones o base de las laderas y se caracterizan por presentar un material caótico y mal seleccionado.

Se cartografiaron dos depósitos de vertiente en el municipio, el primero se observa en la parte oeste a la carrera 3ª y 4ª hasta el Cerro Ingrumá se encuentran depósitos que contienen bloques hasta de 4m de pórfidos andesíticos en una matriz areno - limosa de color ocre.

Sobre estos depósitos se encuentran cimentadas las viviendas que se encuentran al oeste de las carreras 3ª y 4ª. El segundo depósito se desarrolla sobre la ladera contigua al Hospital San Juan de Dios, tomando parte de donde hoy se encuentra el Instituto de los Seguros Sociales.

5.5.4. LLENO ANTRÓPICO

Estos depósitos corresponden a las explanaciones y rellenos realizados en la mayor parte del municipio, en su mayoría para construcciones; además del material que fue arrojado ladera abajo cuando se construyó la actual vía Troncal de occidente, otro de ellos se hizo en la urbanización Guayacanes.

5.5.5. DEPÓSITO ALUVIAL

Se encuentra un depósito de este tipo en la parte baja de la calle 8A, conformado por líticos de arcillolitas y pórfidos, con 40% de matriz, el material es caótico y mal seleccionado. Corresponde al depósito cuaternario descrito en el mapa geológico.

6. PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA

Para definir el alcance de la campaña de prospección geotécnica, serán empleados los criterios estipulados en la sección H.3 de la NSR-10, con objeto de calcular el número de perforaciones y la profundidad a la cual estas deben ser llevadas a cabo, así como también determinar las propiedades básicas de los suelos, tales como el peso específico, porcentaje de humedad natural, clasificación del tipo de suelo (SUCS), propiedades geomecánicas por medio de compresión simple o corte directo.

El procedimiento de reconocimiento de las capas de sedimentos que subyacen a una estructura propuesta y sus propiedades físicas se conoce generalmente como exploración del subsuelo. La fase de investigación del sitio del programa de exploración incluye la planificación, el barrenado y la recolección de muestras de suelo a intervalos específicos para la observación posterior y análisis de laboratorio.

Las investigaciones del suelo se pueden realizar por varios métodos, incluyendo la perforación con barrena, por lavado, la perforación por percusión y el sondeo rotatorio. La perforación con barrena es el método más sencillo de hacer perforaciones exploratorias. El método de prospección en la zona de estudio consistió en la realización de sondeos mecánicos. Se realizaron siete (7) sondeos manuales a 6.0 metros de profundidad y tres (3) perforaciones mecánicas ubicadas estratégicamente como se presenta en la **Figura 4**



Figura 4.- *Localización de sondeos manuales y perforaciones mecánicas.*
Fuente: *Elaboración propia implementando Google Earth*

6.1. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS MANUALES Y PERFORACIONES MECÁNICAS

A continuación en el numeral 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.9 y 6.1.10 se presenta en coordenadas geográficas en sistema WGS84 y CTM-12 origen único nacional la localización de los sondeos manuales y las perforaciones mecánicas en la plaza de mercado del municipio de Riosucio, Caldas.

6.1.1. SONDEO MANUAL 1

Tabla 1.- Coordenadas geográficas sondeo 1

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 1	5.421975	-75.701000	WGS 84
	2157785.559	4700792.260	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 1



Figura 5. *Registro fotográfico sondeo 1*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.2. SONDEO MANUAL 2

Tabla 2.- Coordenadas geográficas sondeo 2

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 1	5.421800	-75.700683	WGS 84
	2157766.044	4700827.315	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 2



Figura 6. *Registro fotográfico sondeo 2.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.3. SONDEO MANUAL 3

Tabla 3.- *Coordenadas geográficas sondeo 3*

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 1	5.421495	-75.701035	WGS 84
	2157732.480	4700788.143	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 3



Figura 7. *Registro fotográfico sondeo 3.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.4. SONDEO MANUAL 4

Tabla 4.- Coordenadas geográficas sondeo 4

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 4	5.421774	-75.701116	WGS 84
	2157763.382	4700779.301	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 4



Figura 8. *Registro fotográfico sondeo 4.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.5. SONDEO MANUAL 5

Tabla 5.- Coordenadas geográficas sondeo 5

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421572	-75.7012229	WGS 84
	2157741.090	4700767.351	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9. *Registro fotográfico sondeo 5.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.6. SONDEO MANUAL 6

Tabla 6.- Coordenadas geográficas sondeo 6

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421396	-75.700912	WGS 84
	2157721.468	4700801.730	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. *Registro fotográfico sondeo 6.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.7. SONDEO MANUAL 7

Tabla 7.- Coordenadas geográficas sondeo 7

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421728	-75.700876	WGS 84
	2157758.175	4700805.884	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 7



Figura 11. *Registro fotográfico sondeo 7.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.8. PERFORACIÓN MECÁNICA 1

Tabla 8.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 1

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421667	-75.700694	WGS 84
	2157751.338	4700826.030	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12. *Registro fotográfico perforación mecánica 1*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.9. PERFORACIÓN MECÁNICA 2

Tabla 9.- *Coordenadas geográficas perforación mecánica 2*

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421778	-75.700944	WGS 84
	2157763.740	4700798.371	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

MECÁNICO 2



Figura 13. *Registro fotográfico perforación mecánica 2*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.10. PERFORACIÓN MECÁNICA 3

Tabla 10.- *Coordenadas geográficas perforación mecánica 3.*

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421889	-75.701139	WGS 84
	2157776.115	4700776.808	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

MECÁNICO 3



Figura 14. *Registro fotográfico perforación mecánica 3.*
Fuente: *Fotografías propias*

7. PERFIL ESTATIGRÁFICO

Tras llevar a cabo la prospección geotécnica en diferentes puntos de la zona de estudio, se ha identificado un perfil estratigráfico característico que se describe de la superficie hacia abajo de la siguiente manera:

7.1. Perfil estratigráfico sondeo 1.

SONDEO 1 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	**PROFUNDIDAD (m)**	**ESPESOR(m)**	**DESCRIPCION**	**ILUSTRACIÓN**
1	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.55	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80	3.20	Suelo arcilloso color amarillo con vetas rojas de consistencia dura, humedad media y plasticidad media.	
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 15. *Perfil estratigráfico sondeo 1*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.2. Perfil estratigráfico sondeo 2.

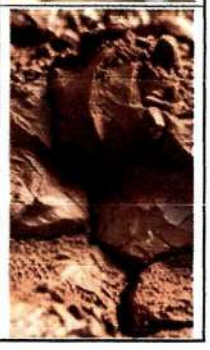
SONDEO 2 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
2	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	4.15	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40	1.60	Suelo arcilloso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 16. *Perfil estratigráfico sondeo 2*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.3. Perfil estratigráfico sondeo 3.

SONDEO 3 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
3	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.75	Suelo arenoso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00	3.00	Suelo arcilloso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 17. *Perfil estratigráfico sondeo 3.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.4. Perfil estratigráfico sondeo 4.

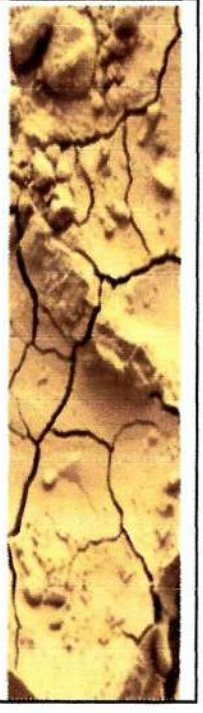
SONDEO 4 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
4	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.15	Suelo arenoso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40	3.60	Suelo arcillo color café amarillento con vetas rojas de consistencia dura, humedad media y plasticidad media.	
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 18. *Perfil estratigráfico sondeo 4.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.5. Perfil estratigráfico sondeo 5.

SONDEO 5 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
5	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.35	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60	3.40	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 19. *Perfil estratigráfico sondeo 5.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.6. Perfil estratigráfico sondeo 6.

SONDEO 6 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
6	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.35	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60	3.40	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 20. *Perfil estratigráfico sondeo 6.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.7. Perfil estratigráfico sondeo 7.

SONDEO 7 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
7	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.75	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00	3.00	Suelo arcilloso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 21. *Perfil estratigráfico sondeo 7.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.8. Perfil estratigráfico perforación mecánica 1.

SONDEO 8 - MECÁNICO 1 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
8	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	1.55	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80	6.00	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			
	6.20			
	6.40			
	6.60			
	6.80			
	7.00			
	7.20			
	7.40			
	7.60			
	7.80	7.20	Suelo arcilloso color café amarillento con vetas verdes de consistencia dura, humedad alta y plasticidad media	
	8.00			
	8.20			
	8.40			
	8.60			
	8.80			
	9.00			
	9.20			
	9.40			
	9.60			
	9.80			
	10.00			
	10.20			
	10.40			
	10.60			
	10.80			
	11.00			
	11.20			
	11.40			
	11.60			
	11.80			
	12.00			
	12.20			
	12.40			
	12.60			
	12.80			
	13.00			
	13.20			
	13.40			
	13.60			
	13.80			
	14.00			
	14.20			
	14.40			
	14.60			
	14.80			
	15.00			

Figura 22. *Perfil estratigráfico perforación mecánica 1.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.9. Perfil estratigráfico perforación mecánica 2.

SONDEO 9 - MECÁNICO 2 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
9	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.55	Suelo arenoso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	2.80	5.00	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	7.80	7.40	Suelo arcilloso color café amarillento con vetas verdes de consistencia dura, humedad alta y plasticidad media	

Figura 23. *Perfil estratigráfico perforación mecánica 2.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.10. Perfil estratigráfico perforación mecánica 3.

SONDEO 10 - MECÁNICO 3 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
10	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	5.35	Suelo areno arcilloso color amarillo con vetas rojas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			
	6.20	6.40	Suelo arcilloso color café amarillento con vetas verdes de consistencia dura, humedad alta y plasticidad media	
	6.40			
	6.60			
	6.80			
	7.00			
	7.20			
	7.40			
	7.60			
	7.80			
	8.00			
	8.20			
	8.40			
	8.60			
	8.80			
	9.00			
	9.20			
	9.40			
	9.60			
	9.80			
	10.00			
	10.20			
	10.40			
	10.60			
	10.80			
	11.00			
	11.20			
	11.40			
	11.60			
	11.80			
	12.00			

Figura 24. *Perfil estratigráfico perforación mecánica 3.*
Fuente: *Elaboración propia.*

8. NÚMERO Y PROFUNDIDAD DE SONDEOS

Se clasifica la unidad de construcción de acuerdo con la categoría indicada en la Tabla H.3.1-1 del título H "Estudios Geotécnicos" de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, así:

Las unidades de construcción se clasifican en baja, media, alta y especial según el número total de niveles y las cargas máximas de servicios.

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8.000 kN

Tabla 11.- *Clasificación de las unidades de construcción por categorías.*
Fuente: NSR-10 Titulo H

La exploración de campo consiste en la ejecución de apiques, trincheras, perforaciones o sondeos con muestreo, entre otros, procedimientos exploratorios reconocidos en la práctica, con el fin de conocer y caracterizar el perfil del subsuelo afectado por el proyecto. La exploración debe ser amplia y suficiente para buscar un adecuado conocimiento del subsuelo hasta la profundidad afectada por la construcción teniendo en cuenta la categoría del proyecto.

H.3.2.3 — **NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS** — El número mínimo de sondeos de exploración que deberán efectuarse en el terreno donde se desarrollará el proyecto se definen en la tabla H.3.2-1.

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Tabla 12.- *Número mínimo de sondeos y profundidad.*
Fuente: NSR-10 Titulo H

H.3.2.4 — CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SONDEOS — Las características y distribución de los sondeos deben cumplir las siguientes disposiciones además de las ya enunciadas en H.3.1-1 y H.3.2-1:

(a) Los sondeos con recuperación de muestras deben constituir como mínimo el 50% de los sondeos practicados en el estudio definitivo.
(b) En los sondeos con muestreo se deben tomar muestras cada metro en los primeros 5 m de profundidad y a partir de esta profundidad, en cada cambio de material o cada 1.5 m de longitud del sondeo..
(c) Al menos el 50% de los sondeos deben quedar ubicados dentro de la proyección sobre el terreno de las construcciones.
(d) Los sondeos practicados dentro del desarrollo del Estudio Preliminar pueden incluirse como parte del estudio definitivo - de acuerdo con esta normativa - siempre y cuando hayan sido ejecutados con la misma calidad y siguiendo las especificaciones dadas en el presente título del Reglamento.
(e) El número de sondeos finalmente ejecutados para cada proyecto, debe cubrir completamente el área que ocuparán la unidad o unidades de construcción contempladas en cada caso, así como las áreas que no quedando ocupadas directamente por las estructuras o edificaciones, serán afectadas por taludes de cortes u otros tipos de intervención que deban ser considerados para evaluar el comportamiento geotécnico de la estructura y su entorno.
(f) En registros de perforaciones en ríos o en el mar, es necesario tener en cuenta el efecto de las mareas y los cambios de niveles de las aguas, por lo que se debe reportar la elevación (y no la profundidad solamente) del estrato, debidamente referenciada a un datum preestablecido.

H.3.2.5 — PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS — Por lo menos el 50% de todos los sondeos debe alcanzar la profundidad dada en la Tabla H.3.2-1, afectada a su vez por los siguientes criterios, los cuales deben ser justificados por el ingeniero geotecnista. La profundidad indicativa se considerará a partir del nivel inferior de excavación para sótanos o cortes de explanación. Cuando se construyan rellenos, dicha profundidad se considerará a partir del nivel original del terreno:

(a) Profundidad en la que el incremento de esfuerzo vertical causado por la edificación, o conjunto de edificaciones, sobre el terreno sea el 10% del esfuerzo vertical en la interfaz suelo-cimentación.
(b) 1.5 veces el ancho de la losa corrida de cimentación.
(c) 2.5 veces el ancho de la zapata de mayor dimensión.
(d) Longitud total del pilote más largo, mas 4 veces el diámetro del pilote o 2 veces el ancho del grupo de pilotes.
(e) 2.5 veces el ancho del cabezal de mayor dimensión para grupos de pilotes.
(f) En el caso de excavaciones, la profundidad de los sondeos debe ser como mínimo 1.5 veces la profundidad de excavación pero debe llegar a 2.0 veces la profundidad de excavación en suelos designados como E y F en el Título A.
(d) En los casos donde se encuentre roca firme, o aglomerados rocosos o capas de suelos firmes asimilables a rocas, a profundidades inferiores a las establecidas, el 50% de los sondeos deberán alcanzar las siguientes penetraciones en material firme (material designado como A, B o C en la Tabla A.2.4.4-1 del Título A de este Reglamento.), de acuerdo con la categoría de la unidad de construcción:
   - Categoría Baja: los sondeos pueden suspenderse al llegar a estos materiales;
   - Categoría Media, penetrar un mínimo de 2 metros en dichos materiales, o dos veces el diámetro de los pilotes en éstos apoyados;
   - Categoría Alta y Especial, penetrar un mínimo de 4 metros o 2.5 veces el diámetro de pilotes respectivos, siempre y cuando se verifique la continuidad de la capa o la consistencia adecuada de los materiales y su consistencia con el marco geológico local.
(g) La profundidad de referencia de los sondeos se considerará a partir del nivel inferior de excavación para sótanos o cortes de explanación. Cuando se construyan rellenos, dicha profundidad se considerará a partir del nivel original del terreno.
(h) Es posible que alguna de las consideraciones precedentes conduzca a sondeos de una profundidad mayor que la dada en la Tabla H.3.2-1.. En tal caso, el 20% de las perforaciones debe cumplir con la mayor de las profundidades así establecidas.
(i) En todo caso primará el concepto del ingeniero geotecnista, quien definirá la exploración necesaria siguiendo los lineamientos ya señalados, y en todos los casos, el 50% de las perforaciones, deberán alcanzar una profundidad por debajo del nivel de apoyo de la cimentación. En algunos casos, a juicio del Ingeniero Geotecnista responsable del estudio, se podrán reemplazar algunos sondeos por apiques ó trincheras

H.3.2.6 — NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS — Para definir el número de sondeos en un proyecto, se definirán inicialmente las unidades de construcción de acuerdo con las normas dadas en el numeral H.3.1.1. En todos los casos el número mínimo de sondeos para un estudio será de tres (3) y para definir el número se debe aplicar el mayor número de sondeos resultante y el número de unidades de construcción.

Los sondeos realizados en la frontera entre unidades adyacentes de construcción de un mismo proyecto, se pueden considerar válidos para las dos unidades siempre y cuando domine la mayor profundidad aplicable.

Efecto por repetición — Para proyectos con varias unidades similares, el número total de sondeos se calculará a partir de la segunda unidad de construcción y siguientes como la mitad (50%) del encontrado para la primera unidad, aumentando al número entero siguiente al aplicar la reducción.

8.1 Clasificación

En total se realizaron 7 sondeos con profundidades de 6.00 m, al ser una estructura de menos de 3 niveles que puede ser categorizada como baja. La prospección geotécnica fue de tipo manual. (Ver registro de sondeos y ensayos de laboratorio).

Se realizaron varias perforaciones como parte del estudio de suelos, debido a la magnitud del área y la proyección de múltiples estructuras dentro del terreno. La cantidad de sondeos fue determinada de forma que garantizara una adecuada representatividad de las condiciones del suelo para cada una de las estructuras previstas, permitiendo así una caracterización geotécnica más precisa y confiable del terreno

9. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras seleccionadas de la exploración de campo deberán ser objeto de los manejos y cuidados que garanticen su representatividad y conservación. Las muestras para la ejecución de ensayos de laboratorio deberán ser seleccionados por el ingeniero geotecnia.

9.1 Granulometría

El análisis granulométrico tiene por objeto la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de suelo.

El módulo de finura es un índice de la finura del agregado entre mayor sea el modo de finura, más grueso será el agregado. El módulo de finura del agregado fino es útil para estimar las proporciones de los de los agregados finos y gruesos en las mezclas de concreto.

Tamaño de partícula, tamizado por mallas con lavado sobre el tamiz No. 200. Porcentaje de partículas expresado en función del peso total de la muestra.

9.2 Límites de Atterberg. (INV-125-07)

Límites de consistencia de Atterberg, límite líquido expresado como el contenido de humedad con respecto al peso seco de la muestra, en el cual el suelo cambia de estado líquido al plástico. Límite plástico, contenido de humedad expresado en porcentaje seco de la muestra, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico.

9.3 Humedad natural. (INV–E-127-07)

Este método cubre la determinación de laboratorio del contenido de agua (humedad) de suelo, roca y mezclas de suelo agregado por peso. Por simplicidad, de aquí en adelante la palabra material se refiere al suelo, roca o mezclas de suelo agregado, la que sea aplicable. La aplicación práctica de la determinación del contenido de agua en un material es conocer la masa del agua removida al secar dicho material cuando está húmedo dicho (espécimen de prueba) hasta peso constante, en un horno controlado a 110° ± 5° C (230° ± 9°F).

9.4 Resistencia a la compresión inconfinada. (INV E-152)

Este ensayo permite conocer los parámetros de la resistencia a la presión inconfinada, aplicando una carga axial.

9.5 Corte directo.

La resistencia al corte de los suelos es función de múltiples factores, donde intervienen el historial de esfuerzos que ha soportado el material en su vida geológica, el tiempo, la granulometría, la permeabilidad, el origen, la consistencia, el contenido de humedad, el nivel de compactación, la porosidad, la OCR y la velocidad de aplicación de la carga. Con base en dichas variables y la ejecución de los ensayos de laboratorio donde se simule la condición de aplicación de carga a la cual van a ser sometidas las muestras de suelo se procedió a definir los parámetros de resistencia.

Considerando los resultados de ensayos de laboratorio, se procedió definiendo los parámetros de resistencia al corte de los suelos identificados según su clasificación como material

9.6 Nivel freático

Durante la ejecución de los ensayos de campo, no se identificó la presencia del nivel freático dentro de la profundidad investigada (hasta 6 metros). Esta condición puede atribuirse a una o varias de las siguientes razones:

- Condiciones climáticas secas en el periodo de ejecución de los ensayos, lo que pudo haber reducido temporalmente el nivel de saturación del suelo.
- Elevada permeabilidad de los estratos superiores, que facilita el drenaje del agua hacia niveles más profundos no alcanzados por la prospección.
- Materiales predominantemente residuales o roca parcialmente meteorizada, con baja capacidad de retención de agua freática en niveles someros.
- Topografía inclinada o en ladera, que favorece la escorrentía superficial y subsuperficial del agua en lugar de su acumulación.
- Características propias de la región, donde es común que el nivel freático se ubique a mayores profundidades debido a la litología y estructura geológica local.

Cabe aclarar que la ausencia de nivel freático durante la campaña de campo no implica necesariamente su inexistencia permanente, ya que este puede variar en función de la época del año, las condiciones climáticas, los eventos de precipitación, y otros factores ambientales y geológicos.

Por lo tanto, se recomienda considerar un margen de seguridad en el diseño de obras de contención y drenaje, así como hacer un seguimiento hidráulico si se prevén excavaciones profundas o estructuras sensibles a la presencia de agua subterránea.

10. DESCRIPCIÓN DE PERFORACIONES

Una vez realizada la prospección Geotécnica en diferentes sectores de la zona de estudio se puede determinar los parámetros del suelo. A continuación, en la **Tabla 13** se presenta el resumen de los resultados de los sondeos realizados.

Sondeo	Peso unitario humedo (KN/m^3)	Peso unitario seco (KN/m^3)	Profundidad (m)	Cohesión (KN/m^2)	Ángulo de fricción (°)	Humedad (%)	Límite líquido (%)	Límite plastico (%)	Indice plasticidad (%)	Qu (t/m2)
1	15.16	10.11	2	42	34.6	49.99				5.49
2	15.43	10.39	4	54	28.2	48.5	44	34	10	7.52
3	15.9	11.6	4	64	35	37.1	37	27	10	6.55
3	13.17	7.62	2	62	30.8	72.8	87	50	37	
4	14.88	8.78	4	83	24.8	69.5	44	34	10	26.63
5	13.83	7.44	2.8	72	35.3	85.9	128	59	69	25.51
5	14.68	9.31	2	27	38.9	57.6				5.77
6			3			35.2	40	33	7	
6	17.17	12.15	4	104	25.6	41.3	43	34	9	10.61
7			2			38.5				6.01
8			3			35.7	40	34	6	
9	15.16	10.09	4	59	36.2	50.3	40	30	10	3.77
10	13.75	9.5	5.2	64	33	45	77	38	39	9.92

Tabla 13.- *Resumen resultados de prospección geotécnica.*
Fuente: Elaboración propia.

11. PARÁMETROS DEL SUELO

Teniendo en cuenta los valores mostrados en la sección anterior, se definirán unos parámetros estándar con los cuales se realizarán los cálculos de capacidad de carga y asentamientos del suelo. Aunque la cantidad de ensayos cumple con los mínimos establecidos por la normativa vigente, la naturaleza inherentemente variable del comportamiento de los suelos hace necesario aplicar una reducción a los valores promedio obtenidos, con el fin de incorporar un margen de seguridad frente a dicha dispersión.

Esta práctica se fundamenta en criterios ampliamente aceptados en la ingeniería geotécnica, donde es usual ajustar los parámetros de resistencia en función de la variabilidad típica observada en el tipo de suelo evaluado. La reducción aplicada permite representar de forma más conservadora y segura las condiciones del terreno, considerando que incluso suelos de apariencia homogénea pueden presentar cambios significativos en sus propiedades a lo largo del perfil o del área del proyecto.

Por lo tanto, en los parámetros de cohesión y ángulo de fricción interna se aplicará una reducción deliberada respecto al valor promedio, con el objetivo de asegurar que el diseño se base en condiciones menos favorables pero plausibles dentro del rango natural de variación del suelo. La reducción será del 34% al valor de la cohesión y del 15% al ángulo de fricción.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2}{N}}$$

σ = desviación estándar poblacional
N = tamaño de la población
x_i = cada valor de la población
μ = media poblacional

Descripción	Símbolo	Promedio	Desviación estándar	Reducción	Valor tomado	Unidad
Peso unitario	Y	14.913	1.158	0%	14.91	KN/m^3
Cohesión	C	63.1	21.079	34%	41.65	KN/m^2
Ángulo de fricción	Ø	32.24	4.726	15%	27.4	°
Humedad	W	51.338	15.939	0%	51.34	%
Límite líquido	LL	58	30.059	0%	58	%

Tabla 14.- *Tabla de valores tomados*
Fuente: Elaboración propia.

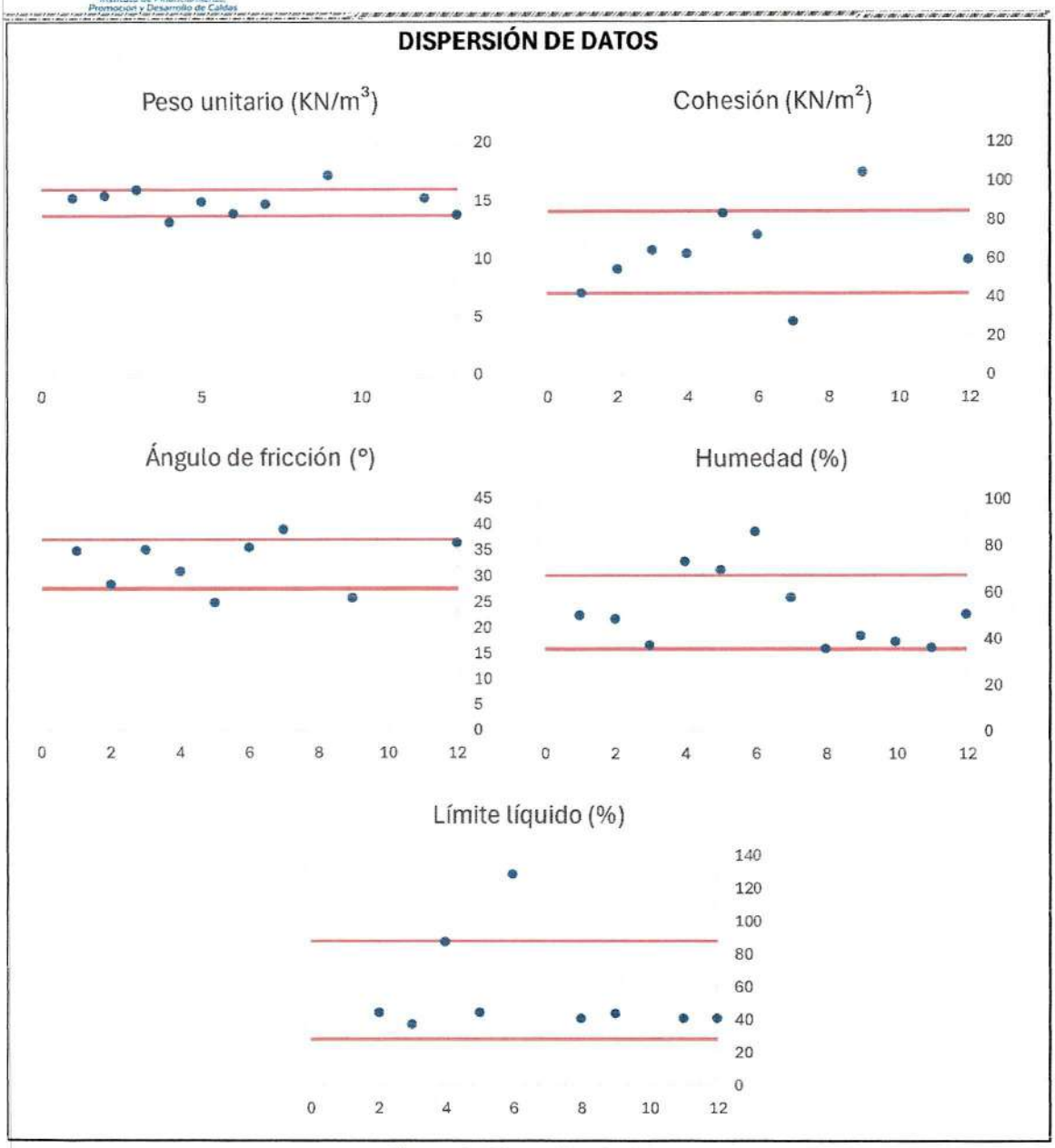


Figura 25 *Dispersión de datos*
Fuente: Elaboración propia.

11.1 Fenómeno de expansión y retracción

Con el objeto de evaluar las características expansivas de los estratos finos se determinó la presión de expansión por correlación con el límite líquido y la humedad natural, y se utilizó el sistema cualitativo que emplea los rangos de evaluación presentados en la Tabla, en la cual, a partir del índice de plasticidad y el Limite Líquido, se califica el comportamiento expansivo.

POTENCIAL DE EXPANSIÓN	EXPANSIÓN (%) MEDIDA EN CONSOLIDÓMETRO BAJO PRESIÓN VERTICAL DE 0.07 KGF/CM2	LÍMITE LÍQUIDO LL, EN (%)	LÍMITE DE CONTRACCIÓN EN (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP, EN (%)	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS MENORES DE UNA MICRA	EXPANSIÓN LIBRE EL EN (%) MEDIDA EN PROBETA
Muy Alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 – 20	39 – 50	8 – 18	12 – 34	12 – 27	50 – 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Figura 26.- *Tabla H.9. 1-1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, título H.*
Fuente: Título H, NSR-10.

La determinación del potencial de expansión toma en consideración todos los valores de las propiedades índices del suelo para cada estrato, adoptando la condición del rango donde se registran todos los valores. Adicionalmente se tiene en cuenta las condiciones de humedad, la profundidad del estrato y la evidencia del comportamiento en zonas aledañas. En la siguiente tabla se muestra la evaluación promedio del potencial expansivo de los suelos investigados:

Límite líquido promedio	Capacidad del Potencial de Expansión	Índice de plasticidad promedio	Capacidad del Potencial de Expansión
LL (%)		IP (%)	
58	Alto	20.7	Medio

Figura 27.- *Evaluación promedio del potencial expansivo de los suelos investigados*
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las relaciones establecidas y los valores promedio de los ensayos de laboratorio, la capacidad del potencial de expansión, con respecto al límite líquido clasifica como **Alto**, con relación al índice de plasticidad clasifica como **Medio,** clasificando el potencial de expansión como ***Medio***.

11.2 Suelos colapsables

El colapso consiste en un cambio de volumen súbito para altas relaciones de vacíos en presencia de humedad (Saturación del material). Es posible determinarlo de forma directa empleando la cámara de consolidación, con un incremento de carga y posteriormente saturando la muestra. Principalmente se presenta en materiales granulares conformado por arenas y limos, con poco contenido de finos.

Teniendo en cuenta que se identifica el colapso cuando el volumen de vacíos iguala la cuantía de agua en la medida del límite líquido; para la identificación de colapsabilidad de

los suelos existentes en la zona de emplazamiento de la obra, se utiliza el criterio de Gonzales de Vallejo, propone la siguiente relación directa entre la densidad seca y el potencial de colapso

Grado de colapso	Densidad seca γ_d (Ton/m^3)	Potencial de colapso (%)
Bajo	> 1,4	< 0,25
Bajo a medio	1,2 - 1,4	0,25 - 1,0
Medio a alto	1,0 - 1,2	1,0 - 5,0
Alto a muy alto	< 1,0	> 5,0

Figura 28.- *Relación Densidad Seca Y Potencial De Colapso*
Fuente: *Paper Universidad De La Frontera – Chile, 2012*

La densidad seca del subsuelo, de acuerdo con resultados de laboratorio, corresponde a 0.969 tn/m3. Se concluye que, para el sitio, se presentan suelos colapsables o el potencial de colapso es **Alto a muy alto**.

Los suelos colapsables representan una amenaza significativa para la estabilidad de las excavaciones, especialmente en obras de infraestructura y edificaciones. Estos suelos, típicamente de origen loéssico o con estructura granular suelta, presentan una aparente estabilidad en estado seco, pero sufren un colapso estructural súbito al incrementar su contenido de humedad. Esta característica puede inducir asentamientos diferenciales, deslizamientos o incluso fallas en taludes durante o después del proceso constructivo. Uno de los momentos más críticos para la estabilidad del terreno ocurre durante el proceso de excavación, cuando se remueve la carga de confinamiento y se expone el suelo a la intemperie, lo que puede acelerar el ingreso de agua (por lluvia, filtraciones o uso de agua en obra). Esta combinación de desconfinamiento y humedad puede disparar el colapso de la estructura del suelo, comprometiendo la seguridad de la obra y del personal. Se propone como medida de mitigación con el fin de controlar esta amenaza, la instalación de un sistema de entibado lateral, el cual tiene las siguientes funciones:

• Contención activa del suelo: evita desplazamientos laterales y reduce la pérdida de confinamiento. • Reducción del ingreso de agua: puede combinarse con impermeabilización provisional para minimizar la infiltración durante la excavación. • Estabilidad durante la ejecución: permite trabajar con mayor seguridad en zonas profundas o con geometrías verticales. En todos los casos, es fundamental complementar el sistema de entibado con un buen plan de drenaje superficial y subterráneo, y con un adecuado control geotécnico en obra, que permita identificar a tiempo cualquier cambio en el comportamiento del terreno. Para solucionar la condición de potencial de colapso alto a muy alto presente en los suelos, se tiene otra alternativa la cual es realizar un prehumedecimiento de los suelos, significa que el suelo debe ser humedecido antes de la construcción de las obras, de tal manera que el asentamiento debido al colapso sea pequeño o despreciable después de que la estructura se construya. El agua puede introducirse cerca de la superficie por medio de estancamientos, trincheras o ambos.

11.3 Suelos licuables

La licuación es un proceso también denominado "pérdida súbita de resistencia (Esfuerzos efectivos) en arenas sueltas por incrementos en la presión de poros por flujo, debida a ciertas perturbaciones como sismos" (Terzaghi & Peck (1967)). Depende principalmente de:

(a) La edad geológica es determinante: suelos del Holoceno son más susceptibles que los del Pleistoceno y la licuación de depósitos de edades anteriores es rara.
(b) El depósito de suelo debe estar saturado, o poco menos, para que ocurra la licuación.
(c) Depósitos fluviales, coluviales, eólicos, cuando saturados, son susceptibles de licuación.
(d) Asimismo pueden clasificarse como licuables los depósitos de abanicos aluviales, planicies aluviales, playas, terrazas y estuarios.
(e) Limos no-plásticos también ofrecen cierta susceptibilidad a la licuación.
(f) Son más susceptibles las arenas finas, relativamente uniformes.
(g) Son menos susceptibles los depósitos bien gradados con tamaños hasta de gravas.
(h) El contenido de finos y su plasticidad son considerados inhibitorios de la licuación.
(i) Suelos con partículas redondeadas, son más susceptibles que suelos con partículas angulares. Suelos con partículas micáceas, propios de suelos volcánicos, son más susceptibles.
(j) Ingrediente fundamental para que se produzca la licuación es que el depósito sea granular y que se encuentre en estado suelto.

Según Kishiba (1970) se estableció un criterio para detectar la susceptibilidad de un suelo a ser potencialmente licuable si el 50% del suelo al hacer un ensayo de tamizado queda retenido en el tamiz N 200 pero pasa el tamiz N 10, esto asegura un suelo granular suelto susceptible a la licuación, debido a que la clasificación del suelo es areno arcilloso que no es el caso de este suelo.

Sondeo	D50	Susceptibilidad
2	Fondo	NO
3	Fondo	NO
3	N 200	Moderada
4	Fondo	NO
5	Fondo	NO
6	Fondo	NO
7	N 200	Moderada
8	N 200	Moderada
9	Fondo	NO
10	Fondo	NO

Tabla 15 *Chequeo suelo licuable por Kishiba (1970)*

Además, Bray J.D (2004) genera el siguiente gráfico que muestra la susceptibilidad de un suelo a la licuación que depende de su índice de plasticidad, limite líquido y humedad.

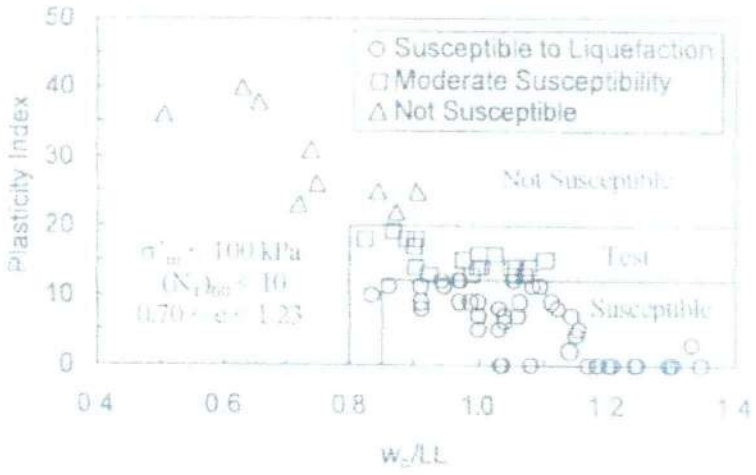


Figura 29 *Susceptibilidad del suelo a ser licuable*
Fuente: Bray J.D (2004)

Sondeo	W/LL	IP	Susceptibilidad
2	1.00	10	Moderada
3	0.84	37	NO
3	1.58	10	Moderada
4	0.67	69	NO
5	0.88	33	NO
6	0.89	34	NO
7	0.58	39	NO
8	1.10	34	NO
9	0.96	9	Moderada
10	1.26	10	Moderada

Tabla 16 *Chequeo suelo licuable Bray J.D (2004)*

El potencial de licuación del suelo se clasifica entre **bajo a medio**. Este fenómeno se presenta principalmente en depósitos arenosos saturados cuando son sometidos a perturbaciones dinámicas. En el caso de Riosucio, que se localiza en una zona sísmica **Alta**, la estratigrafía evidencia la presencia de suelos arenosos en los primeros metros del perfil. Debido a que el suelo no tiene una uniformidad arenosa y se encuentra gradado con materiales finos, no se encuentra completamente saturado y el espesor del estrato de suelo arenoso es de un tamaño considerable, se descarta la susceptibilidad del suelo a licuación. Igualmente se recomienda realizar un correcto compactado del suelo que aporte a la mitigar la probabilidad.

12. CLASIFICACIÓN PERFIL DEL SUELO

12.1 Consideraciones sísmicas

La estructura para construir se encuentra ubicada en jurisdicción del municipio de Riosucio - Caldas; de acuerdo con esto y a lo estipulado en el apéndice A-4 de la NSR-10, el municipio está clasificado como zona con amenaza sísmica Alta, por lo tanto, se definen los siguientes parámetros como los recomendados para el análisis y diseño estructural.

Departamento de Caldas

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sismica	A_e	A_d
Manizales	17001	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Aguadas	17013	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Anserma	17042	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Aranzazu	17050	0.25	0.25	Alta	0.19	0.09
Belalcázar	17088	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Chinchiná	17174	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Filadelfia	17272	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
La Dorada	17380	0.15	0.20	Intermedia	0.11	0.06
La Merced	17388	0.25	0.25	Alta	0.21	0.10
Manzanares	17433	0.20	0.20	Intermedia	0.20	0.10
Marmato	17442	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Marquetalia	17444	0.20	0.20	Intermedia	0.17	0.08
Marulanda	17446	0.20	0.25	Alta	0.18	0.09
Neira	17486	0.25	0.25	Alta	0.19	0.10
Norcasia	17495	0.15	0.20	Intermedia	0.15	0.07
Pácora	17513	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Palestina	17524	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Pensilvania	17541	0.20	0.20	Intermedia	0.18	0.09
Riosucio	17614	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Risaralda	17616	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Salamina	17653	0.25	0.25	Alta	0.18	0.09
Samaná	17662	0.20	0.20	Intermedia	0.19	0.09
San José	17665	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Supia	17777	0.15	0.30	Alta	0.20	0.10
Victoria	17867	0.25	0.20	Alta	0.13	0.06
Villamaría	17873	0.25	0.25	Alta	0.18	0.09
Viterbo	17877	0.25	0.30	Alta	0.23	0.10

Tabla 17.- *Amenaza sísmica departamento de Caldas*
Fuente: NSR-10 Titulo A

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Tabla 18.- *Clasificación de los perfiles de suelo*
Fuente: NSR-10 Titulo A

12.2 Procedimiento de clasificación

PASO 1: Según A.2.10.1.1 y las condiciones especiales de suelo presentadas en el presente informe, donde se evidencio que no se encuentran suelos susceptibles a la falla o colapso por excitación sísmica, al no presentarse suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersos o debidamente cementados, el suelo no cumple con las condiciones para ser categorizado como suelo tipo F. Además, según A.2.10.1.2 la altura de la edificación, el grupo de uso, tamaño, y el juicio del ingeniero geotecnia el cual cuenta con experiencia de estudios geotécnicos próximos al predio en estudio, no se amerita un estudio sísmico particular de sitio.

PASO 2: Los datos promedios de las Arcillas arenosas registrados en el lugar presentaron valores promedio de compresión inconfinada de 0.5 ton/m², humedad de 51% e índice de plasticidad promedio de 20%, con lo cual cumple condiciones para ser categorizado como un suelo TIPO E con un espesor de estrado mayor a 6m.

Coeficiente de importancia (I): De acuerdo con la Tabla A.2.5-1 de la NSR-10, y considerando que la edificación se encuentra dentro del grupo de uso II, el coeficiente de importancia correspondiente es igual a 1.1.

Coeficiente de aceleración pico efectiva (Aa): Considerando que la edificación se ubicará en una zona de amenaza ALTA, según la Tabla A.2.3-2 de la NSR- 10, el factor Aa tiene un valor igual a 0.25.

Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva (Av): Teniendo en cuenta las mismas consideraciones indicadas en la definición del coeficiente de aceleración pico efectivo, se determinó que el coeficiente Av es igual a 0.3.

Perfil del suelo: De acuerdo con los cálculos indicados, se concluyó que el perfil de suelo es tipo E.

Coeficiente de amplificación de aceleración en periodos cortos (Fa): Siguiendo lo indicado en la Tabla A.2.4-3 de la NSR-10, considerando el coeficiente de aceleración pico efectivo y el perfil de suelo, se concluyó que el factor Fa para el diseño de la edificación es igual a 1.45

Coeficiente de amplificación de la aceleración en periodos intermedios (Fv): Mediante la Tabla A.2.4-4 de la NSR-10, perfil de suelo y coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, se procedió con la definición del factor Fv como 2.8.

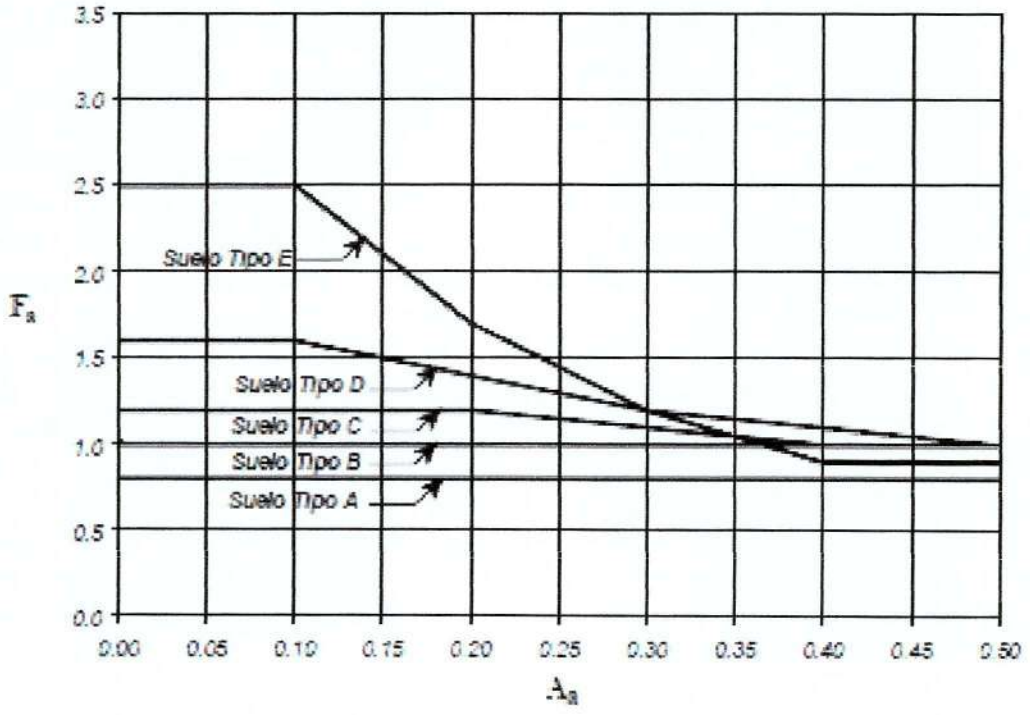


Figura 30.- *Coeficiente de amplificación Fa*
Fuente: NSR-10 Titulo A

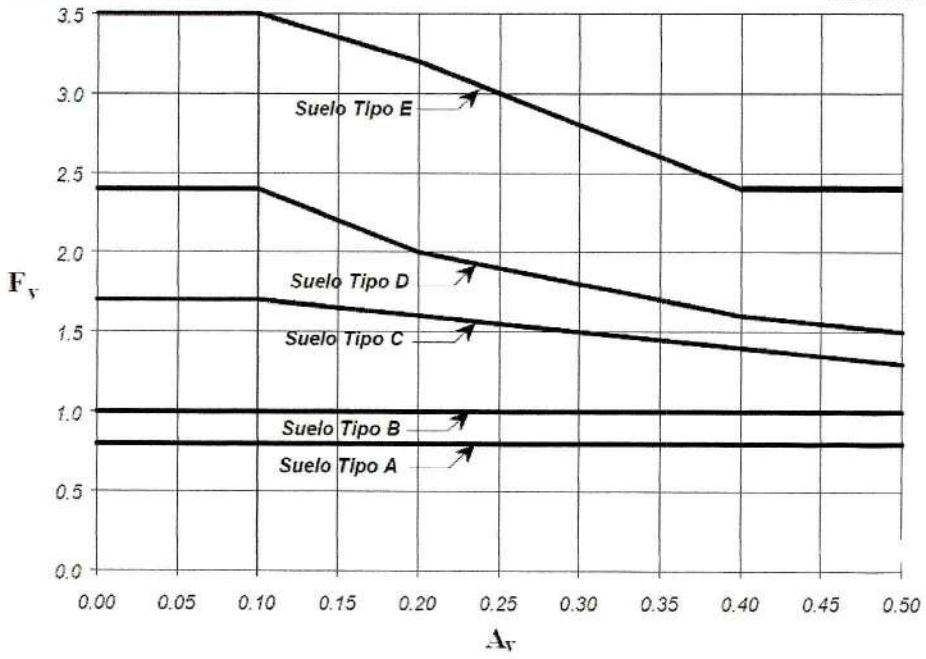


Figura 31.- *Coeficiente de amplificación Fv*
Fuente: NSR-10 Titulo A

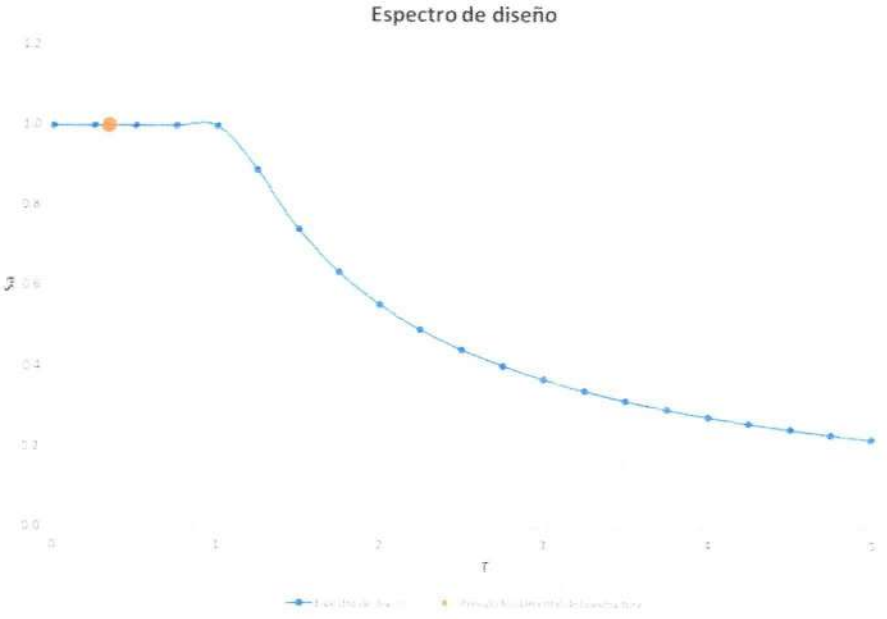


Figura 32.- *Espectro de diseño*
Fuente: NSR-10 Titulo A

13. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO

Toda edificación debe soportarse sobre el terreno en forma adecuada para sus fines de diseño, construcción y funcionamiento. En ningún caso debe apoyarse sobre la capa vegetal, rellenos sueltos, materiales degradables o inestables.

Para la estructura objeto de estudio se recomienda la cimentación superficial debido a sus cargas, niveles y pendientes del terreno.

Para zonas de corte la cimentación de la estructura serán zapatas con vigas de cimentación apoyadas sobre el depósito de Suelo natural compacto y de consistencia media a alta. Para realizar la caracterización mecánica de estos estratos se tomaron muestras a diferentes profundidades para analizar la resistencia a la compresión inconfinada, y así obtener un valor representativo.

El factor de seguridad utilizado para determinar la capacidad de carga del suelo será de 3. (Como lo indica la Norma Sismo Resistente).

El análisis de la capacidad portante del suelo se realizó por los métodos de diseño desarrollados por Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic para cimientos superficiales, cuyas ecuaciones se presentan a continuación:

TERZAGHI (1943)

$$q_{u\,(KPa)} = \frac{(C * N_c + \gamma * Df * N_q + 0.5 * \gamma * B * N_\gamma)}{FS}$$

Dónde:

qu:	Capacidad de carga última
C:	Cohesión del Suelo
FS:	Factor de seguridad igual a 3
Df :	Profundidad de desplante
γ :	Peso unitario del suelo
Nc , Nq, Nγ :	Factores de carga de Terzaghi
B :	Ancho de la cimentación

MEYERHOF (1963), HANSEN (1970) y VESIC (1973, 1975)

$$q_{u\,(KPa)} = \frac{(C * N_c * S_c * d_c + q * N_q * S_q * d_q + 0.5 * \gamma * B * N_\gamma * S_\gamma * d_\gamma)}{FS}$$

Dónde:

qu Capacidad de carga última

C Cohesión del Suelo
FS Factor de seguridad igual a 3
q Sobrecarga del terreno

Para la realización de los cálculos de capacidad de carga se empleó como estructura de cimentación una zapata rectangular con variación en sus dimensiones y a diferentes profundidades; con el fin de que en el diseño estructural se valore el tamaño más conveniente para el sistema de cimentación y de acuerdo con sus requerimientos la profundidad de desplante entre estas alternativas.

ZAPATA 1m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario (KN/m³)	Cohesión (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga (°)	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
1	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1244.679**	1.56	1.52	0.6	1.4	1.3	1	1	1	1	2514.4824	1879.581	626.527
1	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1267.55**	1.56	1.52	0.6	1.33	1.25	1	1	1	1	2413.5557	1840.553	613.518
1	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1290.421**	1.56	1.52	0.6	1.29	1.22	1	1	1	1	2345.386	1817.904	605.968
1	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1324.728**	1.56	1.52	0.6	1.24	1.16	1	1	1	1	2279.2605	1801.994	600.665
1	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1347.599**	1.56	1.52	0.6	1.21	1.16	1	1	1	1	2250.389	1798.994	599.665
1	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1370.47**	1.56	1.52	0.6	1.19	1.14	1	1	1	1	2229.6307	1800.050	600.017
1	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1393.341**	1.56	1.52	0.6	1.17	1.13	1	1	1	1	2214.8691	1804.105	601.368
1	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1427.648**	1.56	1.52	0.6	1.15	1.12	1	1	1	1	2200.9433	1814.296	604.765
1	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1450.519**	1.56	1.52	0.6	1.14	1.11	1	1	1	1	2195.7678	1823.144	607.715
1	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1473.391**	1.56	1.52	0.6	1.13	1.1	1	1	1	1	2193.112	1833.251	611.084

ZAPATA 1.5m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesion (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
1.5	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1296.095**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.3	1	1	1	1	1990.9591	1643.527	547.842
1.5	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1318.966**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.27	1	1	1	1	1995.7511	1657.359	552.453
1.5	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1341.837**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.25	1	1	1	1	2002.0876	1671.962	557.321
1.5	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1376.144**	1.56	1.52	0.6	1.35	1.27	1	1	1	1	2580.4632	1978.304	659.435
1.5	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1399.015**	1.56	1.52	0.6	1.32	1.24	1	1	1	1	2528.1043	1963.560	654.520
1.5	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1421.886**	1.56	1.52	0.6	1.29	1.22	1	1	1	1	2488.3324	1955.109	651.703
1.5	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1444.757**	1.56	1.52	0.6	1.26	1.2	1	1	1	1	2457.8639	1951.311	650.437
1.5	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1479.064**	1.56	1.52	0.6	1.23	1.17	1	1	1	1	2424.9086	1951.986	650.662
1.5	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1501.935**	1.56	1.52	0.6	1.21	1.16	1	1	1	1	2409.3121	1955.624	651.875
1.5	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1524.807**	1.56	1.52	0.6	1.2	1.15	1	1	1	1	2397.6248	1961.216	653.739

ZAPATA 2m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesión (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
2	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1347.511**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.33	1	1	1	1	2109.5247	1728.518	576.173
2	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1370.382**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.31	1	1	1	1	2112.2817	1741.332	580.444
2	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1393.253**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.29	1	1	1	1	2116.7117	1754.982	584.994
2	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1427.56**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.26	1	1	1	1	2125.6329	1776.596	592.199
2	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1450.431**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.24	1	1	1	1	2132.7577	1791.594	597.198
2	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1473.302**	1.56	1.52	0.6	1.38	1.29	1	1	1	1	2758.2639	2115.783	705.261
2	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1496.174**	1.56	1.52	0.6	1.35	1.26	1	1	1	1	2711.112	2103.643	701.214
2	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1530.48**	1.56	1.52	0.6	1.31	1.23	1	1	1	1	2657.944	2094.212	698.071
2	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1553.352**	1.56	1.52	0.6	1.29	1.22	1	1	1	1	2631.2788	2092.315	697.438
2	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1576.223**	1.56	1.52	0.6	1.27	1.2	1	1	1	1	2609.9986	2093.111	697.704

ZAPATA 2.5m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesión (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
2.5	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1398.927**	1.56	1.52	0.6	1.02	1.36	1	1	1	1	2229.0924	1814.010	604.670
2.5	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1421.798**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.34	1	1	1	1	2230.2613	1826.030	608.677
2.5	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1444.669**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.32	1	1	1	1	2233.2348	1838.952	612.984
2.5	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1478.976**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.29	1	1	1	1	2240.0761	1859.526	619.842
2.5	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1501.847**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.28	1	1	1	1	2245.8555	1873.851	624.617
2.5	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1524.718**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.26	1	1	1	1	2252.4246	1888.572	629.524
2.5	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1547.59**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.25	1	1	1	1	2259.6728	1903.631	634.544
2.5	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1581.896**	1.56	1.52	0.6	1.38	1.29	1	1	1	1	2900.0497	2240.973	746.991
2.5	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1604.768**	1.56	1.52	0.6	1.36	1.27	1	1	1	1	2861.6678	2233.218	744.406
2.5	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1627.639**	1.56	1.52	0.6	1.33	1.25	1	1	1	1	2830.2331	2228.936	742.979

ZAPATA 3m Df																							
DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF										Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesión (KN/m^3)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Forma			Profundidad			Inclinación			Qult (KN)		
											Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	ic	iq	iy			
3	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1450.343**	1.56	1.52	0.6	1.02	1.38	1	1	1	1	**2349.1269**	**1899.735**	**633.245**
3	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1473.214**	1.56	1.52	0.6	1.02	1.36	1	1	1	1	**2348.9574**	**1911.086**	**637.029**
3	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1496.085**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.34	1	1	1	1	**2350.752**	**1923.419**	**641.140**
3	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1530.392**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.32	1	1	1	1	**2355.9451**	**1943.169**	**647.723**
3	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1553.263**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.3	1	1	1	1	**2360.6561**	**1956.960**	**652.320**
3	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1576.135**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.29	1	1	1	1	**2366.1674**	**1971.151**	**657.050**
3	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1599.006**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.28	1	1	1	1	**2372.367**	**1985.686**	**661.895**
3	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1633.313**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.26	1	1	1	1	**2382.7779**	**2008.045**	**669.348**
3	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1656.184**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.25	1	1	1	1	**2390.3669**	**2023.275**	**674.425**
3	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1679.055**	1.56	1.52	0.6	1.4	1.3	1	1	1	1	**3058.3285**	**2368.692**	**789.564**

Tabla 19.- *Capacidad portante admisible cimentación superficial*
Fuente: Elaboración propia.

14. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

La deformación vertical de una cimentación superficial obedece a dos procesos: a) deformaciones debidas a los asentamientos elásticos del suelo que se identifican como asentamientos inmediatos y b) deformaciones debidas a asentamientos por consolidación, cuando los suelos están saturados, por debajo del nivel freático. Estos últimos asentamientos se espera que no se presenten debido a la condición drenada de los suelos y la permeabilidad de las capas de los suelos involucrados en la cimentación. Aunque esta condición se cumple y los asentamientos por consolidación son improbables, se tendrán en cuenta los asentamientos primarios.

El asentamiento total se toma como la suma del asentamiento generado de forma inmediata y el asentamiento primario.

$$\delta t = \delta e + \delta p$$

14.1 Asentamientos elásticos

La evaluación de asentamientos inmediatos se puede realizar por medio de la teoría de la elasticidad, del libro (Foundations analysis and design, Joseph E. Bowles) propone que los asentamientos inmediatos de una fundación rectangular sean calculados como:

$$\delta p = \frac{\sigma 1 B(1-\mu^2)\alpha}{2E_s}$$

Donde:
σ1= Esfuerzo aplicado
B= Ancho del elemento
μ=Módulo de poisson
α=Factor de elasticidad (1.2)
E_s=Módulo de elasticidad

14.2 Asentamientos primarios

Para los asentamientos primarios se supone que el suelo se encuentra normalmente consolidado y se utiliza la ecuación de asentamiento primario teniendo en cuenta el Cc.

$$\delta p = \frac{C_c H}{1+e_o} Log\left(\frac{\sigma_v + \sigma_{prom}}{\sigma_v}\right)$$

Donde:

C_c= Pendiente de preconsolidación
H = Profundidad del estrato
e_o=Relación de vacíos

σ_v=Esfuerzo vertical efectivo del suelo
σ_prom= Incremento de esfuerzo promedio

14.3 Asentamientos admisibles

El asentamiento máximo de la construcción se toma como el elemento aislado que mas se asienta, según el capitulo H.4.9.1 de la NSR-10, este asentamiento máximo no debe superar un valor que pueda llegar a afectar las estructuras aledañas.

H.4.9 — EFECTOS DE LOS ASENTAMIENTOS

H.4.9.1 — CLASIFICACIÓN — Se deben calcular los distintos tipos de asentamientos que se especifican a continuación:

(a) ***Asentamiento máximo*** — Definido como el asentamiento total de mayor valor entre todos los producidos en la cimentación.
(b) ***Asentamiento diferencial*** — Definido como la diferencia entre los valores de asentamiento correspondientes a dos partes diferentes de la estructura.
(c) **Giro** — Definida como la rotación de la edificación, sobre el plano horizontal, producida por asentamientos diferenciales de la misma.

H.4.9.2 — LÍMITES DE ASENTAMIENTOS TOTALES — Los asentamientos totales calculados a 20 años se deben limitar a los siguientes valores:

(a) Para construcciones aisladas 30 cm, siempre y cuando no se afecten la funcionalidad de conducciones de servicios y accesos a la construcción.
(b) Para construcciones entre medianeros 15 cm, siempre y cuando no se afecten las construcciones e instalaciones vecinas.

Los asentamientos diferenciales también deben de ser chequeados para evitar un hundimiento que genere esfuerzos no deseados en la estructura, este debe ser como el mostrado en la siguiente tabla donde L es la distancia entre columnas.

Tipo de construcción	Δ_{max}
(a) Edificaciones con muros y acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{1000}$
(b) Edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería	$\frac{\ell}{500}$
(c) Edificaciones con pórticos en concreto, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{300}$
(d) Edificaciones en estructura metálica, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{160}$

Figura 33.- *Asentamiento diferencial máximo*
Fuente: NSR-10 Título H

14.4 Resultados

Como se observa, los asentamientos son función tanto de la geometría del área cargada, como del módulo de elasticidad del suelo, de la relación de Poisson, entre otros factores del suelo.

El asentamiento de los elementos propuestos ocurre por la deformación que sufre el suelo por las cargas aplicadas en él y está vinculado con el módulo de elasticidad del suelo. La tabla a continuación muestra los asentamientos calculados tanto para el centro como para la esquina del cimiento, tomando en cuenta la carga máxima que soportará cada módulo de muro en función de sus dimensiones.

Dimensión Cimentación (m)		Asentamiento elástico (cm)		Asentamiento Consolidación primaria (cm)		Asentamiento Total (cm)	
Ancho B	Longitud L	Centro	Esquina	Centro	Esquina	Centro	Esquina
1	1	0.60510013	0.60510013	0.46346357	0.418886011	1.0685637	1.023986141
1.5	1.5	0.403400086	0.403400086	0.349989118	0.303721614	0.753389204	0.707121701
2	2	0.302550065	0.302550065	0.247973258	0.209401203	0.550523322	0.511951268
2.5	2.5	0.242040052	0.242040052	0.17669519	0.146887729	0.418735242	0.388927781
3	3	0.201700043	0.201700043	0.129523467	0.106732669	0.33122351	0.308432712

Tabla 20.- *Asentamientos totales*
Fuente: Elaboración propia.

15. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE, Ks

Para efectos del cálculo, en las siguientes tablas se presentan los valores del coeficiente de balasto, Ks, estimados de las fórmulas indicadas a continuación:

VESÍC

$$Ks = \frac{Es}{(B * (1 - \mu^2)}$$

Dónde:

Ks: Módulo de reacción del suelo.
B: Ancho de la base
Es: Módulo de deformación del suelo. Se adopta Es = 150 Mpa (Joseph E. Bowles).
μ: Relación de Poisson del suelo = 0.4.

BOWLES

$$Ks = 40 * qu$$

Dónde:

Ks: Coeficiente de reacción vertical del suelo (Kn/m3)
qu: Capacidad de carga última.

Teniendo en cuenta la recomendación de NIST 2012, se toma un módulo de poisson de 0.4 para suelos arcillo arenosos obteniendo el módulo de balasto mostrado en las siguientes tablas.

MÓDULO DE REACCIÓN ELEMENTOS SUPERFICIALES B = 1.00m							
Z m	B m	u	E_S kPa	qadm kPa	$K_{S\,VESIC}$ kN/m3	$K_{S\,BOWLES}$ kN/m3	$K_{S\,PROM}$ kN/m3
1	1	0.40	16658	626.527	19831	2506	11168.768
1.15	1	0.40	16658	531.010	19831	2124	10977.735
1.3	1	0.40	16658	536.600	19831	2146	10988.915
1.45	1	0.40	16658	547.842	19831	2191	11011.399
1.6	1	0.40	16658	553.487	19831	2214	11022.689
1.75	1	0.40	16658	564.812	19831	2259	11045.339
1.9	1	0.40	16658	570.489	19831	2282	11056.692
2.05	1	0.40	16658	581.863	19831	2327	11079.440
2.2	1	0.40	16658	587.558	19831	2350	11090.831
2.35	1	0.40	16658	598.962	19831	2396	11113.639
2.5	1	0.40	16658	604.670	19831	2419	11125.054

MÓDULO DE REACCIÓN ELEMENTOS SUPERFICIALES B = 1.50m							
Z m	B m	u	E_S kPa	qadm kPa	$K_{S\,VESIC}$ kN/m3	$K_{S\,BOWLES}$ kN/m3	$K_{S\,PROM}$ kN/m3
1	1.5	0.40	16658	605.968	13221	2424	7822.412
1.15	1.5	0.40	16658	632.326	13221	2529	7875.129
1.3	1.5	0.40	16658	645.674	13221	2583	7901.825
1.45	1.5	0.40	16658	557.321	13221	2229	7725.118
1.6	1.5	0.40	16658	562.818	13221	2251	7736.113
1.75	1.5	0.40	16658	573.874	13221	2295	7758.224
1.9	1.5	0.40	16658	579.427	13221	2318	7769.331
2.05	1.5	0.40	16658	590.573	13221	2362	7791.623
2.2	1.5	0.40	16658	596.163	13221	2385	7802.802
2.35	1.5	0.40	16658	607.369	13221	2429	7825.215
2.5	1.5	0.40	16658	604.670	13221	2419	7819.816

MÓDULO DE REACCIÓN ELEMENTOS SUPERFICIALES B = 2.00m							
Z m	B m	u	E_S kPa	qadm kPa	$K_{S\,VESIC}$ kN/m3	$K_{S\,BOWLES}$ kN/m3	$K_{S\,PROM}$ kN/m3
1	2	0.40	16658	599.665	9916	2399	6157.186
1.15	2	0.40	16658	621.359	9916	2485	6200.574
1.3	2	0.40	16658	632.330	9916	2529	6222.516
1.45	2	0.40	16658	654.520	9916	2618	6266.897
1.6	2	0.40	16658	665.739	9916	2663	6289.336
1.75	2	0.40	16658	688.426	9916	2754	6334.709
1.9	2	0.40	16658	699.894	9916	2800	6357.644
2.05	2	0.40	16658	602.652	9916	2411	6163.160
2.2	2	0.40	16658	608.122	9916	2432	6174.101
2.35	2	0.40	16658	619.106	9916	2476	6196.069
2.5	2	0.40	16658	604.670	9916	2419	6167.197

Tabla 21 *Coeficiente de Balasto para elementos superficiales*
Fuente: Elaboración propia.

16. CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PRESIÓN DE TIERRAS

En el diseño de estructuras de contenciones se deben tener en cuenta las condiciones externas a que puede estar sometida, tales como sobrecargas por otras estructuras, los procesos de construcción, las presiones hidrostáticas, las cargas de anclaje, las cargas de tráfico, las características del relleno, el sistema de drenaje.

Las fuerzas actuantes sobre un muro de contención se consideran por unidad de longitud. A continuación, se presentan los coeficientes de presión lateral del suelo para cálculo de estructuras, lo cuales son comunes para el cálculo de estructuras de cimentación a continuación se presenta el cálculo.

Se tomarán los coeficientes de empuje obtenidos por medio de la teoría de la presión activa, el Escocés William John Macquorn Rankine propuso una expresión (en el año 1857) que la basó en las siguientes hipótesis:

1) El suelo es una masa homogénea e isotrópica
2) No existe fricción entre el suelo y el muro
3) La cara interna del muro es vertical, es decir
4) La resultante del empuje de tierras está ubicada en extremo del tercio inferior de la altura.
5) El empuje de tierras es paralelo a la inclinación de la superficie del terreno, es decir forma un ángulo β con la horizontal.

El coeficiente de empuje activo Ka según Rankine para condiciones generales se calcula mediante la ecuación siguiente: Para el caso particular de que el ángulo de la pendiente del terreno arriba del muro sea nula:

$$k_a = \frac{1 - sen\,(\emptyset)}{1 + sen\,(\emptyset)}$$

para tomar en cuenta las fuerzas generadas por un sismo, en cuyo caso los elementos que actúan sobre la cuña de falla del suelo, son el peso de la cuña (W), khW y kvW en las direcciones horizontal y vertical respectivamente:

$$Pae = \frac{1}{2} K_{ae} \gamma H^2 (1 - K_v)$$

$$K_{ae} = \frac{sen^2(\emptyset + \beta - \theta)}{cos\theta\, sen^2\beta\, sen(\beta - \theta - \delta)\left[1 + \sqrt{\frac{sen(\emptyset + \delta)sen(\emptyset - \theta - \alpha)}{sen(\beta - \delta - \theta)sen(\alpha + \beta)}}\right]}$$

$$\theta = tan^{-1}\left(\frac{K_h}{1 - Kv}\right)$$

Los efectos producidos por la acción de fuerzas sísmicas se tienen en cuenta mediante un análisis pseudo-estático (Mononobe – Okabe), el cual considera un aumento en las fuerzas estáticas del empuje de tierra Kae.

En caso de ser necesario para la construcción el uso de muros de contención u otros elementos que requieran de la presión de tierras para su diseño se deben tener en cuenta lo siguiente:

- Todas las estructuras de contención deben estar cimentadas sobre los suelos naturales sin excepción, ya sea apoyadas en zapatas continuas o cimientos mixtos consistentes en zapatas y micropilotes.
- Todas las estructuras de retención de tierras deben contar con espaldón filtrante, los cuales deben entregar al sistema de alcantarillado de aguas lluvias o filtros proyectados en el sector.
- Se recomienda recibir las construcciones vecinas con una submuración adecuada con pantallas ciclópeas haciéndolo por partes, vaciándolo alternadamente después de pasado el tiempo de fraguado que posteriormente apoyan contra los muros de la nueva construcción. Su profundidad debe coincidir con la capa inferior de las vigas de enlace de la construcción.
- En todos los casos, durante el proceso de corte e intervención de los taludes para efectos de actividades tales como submuración, anclaje y/o confinamiento, etc., deberán ser recubiertos por una membrana impermeable tipo plástico, a manera de cubierta permanente hasta que finalicen las labores, con el fin de evitar la exposición directa del terreno al clima y rayos solares.

17. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN

Este capítulo recoge los análisis empleados para definir las condiciones geotécnicas que se requieren para el análisis del sistema de fundaciones a recomendar para el proyecto a ejecutar. En términos generales se listaron a continuación los parámetros determinados para la evaluación del sistema de fundaciones propuesto:

- Geometría mínima y lugar en el cual se fundarán.
- Capacidad admisible para cimentaciones.
- Asentamientos.

De acuerdo con las condiciones del suelo y el proyecto, se hace un primer planteamiento de fundación a base de zapatas cuadradas de 1.0 m de lado mínimo, con la finalidad de suplir las solicitaciones impuestas por la edificación hacia el suelo.

En caso de que la capacidad de carga asignada para la fundación mencionada en el párrafo anterior no sea suficiente para soportar las cargas del proyecto, se deberá informar al ingeniero geotecnista para reevaluar las dimensiones de la cimentación.

Para la zona de estudio en su totalidad, se recomendó aplicar un sistema de zapatas superficiales aisladas, ya que este es el más acorde para el tipo de carga puntual en la zona próxima a construir, tomando de referencia las propiedades físico-mecánicas del suelo en este punto, se propuso el sistema de cimentación óptimo, recomendando así unas dimensiones cuadradas de 1.0 m de lado mínimo y una profundidad de desplante mínima igual a 1.50 m.

Zapatas superficiales: Se conoce como zapata superficial al elemento estructural cuya función principal es asumir la distribución de carga de los pedestales, muros u otro componente superficial de carga vertical, para así transmitir al terreno los esfuerzos a los que se verá sometido con la construcción y servicio.

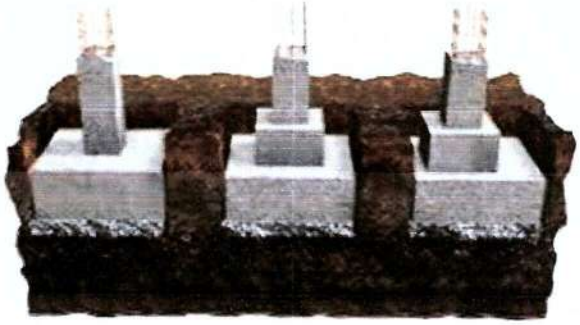


Figura 34.- *Ilustración de cimentación superficial*

18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el desarrollo del proyecto, se planteó seguir las siguientes recomendaciones.

- Realizados los cálculos de capacidad de carga se recomienda que el tipo de cimentación esté determinada como cimentación superficial tipo de zapatas con nivel de desplante mínimo **1.50** metros.
- Se deberá garantizar además sustitución en afirmado en las zapatas de mínimo 30 centímetros de espesor, dado que en la zona se aprecian llenos heterogéneos y además se espera que una de las zonas del lote cuenta con un terraplén o lleno para conformación del lote.
- La capacidad de carga última de las zapatas obtenida mediante los métodos de Terzaghi y Meyerhof fueron de 550 KN/m2 (55 Ton/m2), debido a que este valor se obtiene para una condición estática, de manera conservadora, el valor de diseño de cimentaciones no deberá exceder **20.00** ton/ m2 en condición estática.
- Todas las aguas provenientes de la cubierta de las estructuras proyectadas deberán depositarse directamente en cajas de recolección de dichas aguas, con entrega en el respectivo sistema de recolección de aguas lluvias o en una quebrada aledaña después de tramitar el respectivo permiso.
- No se permite hacer entregas de aguas provenientes de cubierta o techos en filtros o drenes franceses.
- Los valores planteados en el presente informe se asumen como valores mínimos de diseño, cualquier omisión a las recomendaciones por el especialista en geotecnia, se entenderá como libre albedrío y exime a los diseñadores de cualquier responsabilidad ante adversidades de este.
- Todos los valores obtenidos para las dimensiones tentativas de las cimentaciones se realizaron en base a la capacidad portante del suelo encontrado in-situ, por lo que toda modificación en profundidad de desplante y/o material de apoyo que se realice dentro del sitio alterará directamente los valores predeterminados calculados en este informe.
- Cuando se inicien las obras deberá disponerse en el sitio de una copia de este informe.
- En el momento de la ejecución de actividades para el proyecto como tal, se empleen vehículos o máquinas, se debe contemplar una distancia prudente (4 a 6 m) para el tránsito de las mismas a causa de las sobre cargas inducidas que pueden generar desprendimientos en las excavaciones cercanas.
- Dentro de las actividades donde se realicen excavaciones, siempre se tendrá un trabajador o ayudante el cual estará pendiente del entorno, este ayudante de trabajo dará aviso o alarma en caso de producirse alguna emergencia durante la actividad o tarea.
- Las excavaciones al nivel de las fundaciones no deben de permanecer descubiertas o expuestas a la intemperie durante periodos superiores a 24 horas.

- El sistema de cimentaciones especificado suministra un adecuado comportamiento de las estructuras, por tanto, se debe se dar un riguroso control a su construcción.
- Los niveles de desplante deben ser verificados por el ingeniero de planta del proyecto, o el ingeniero geotecnista encargado de elaborar el estudio geotécnico, lo cual está por fuera del alcance de este informe.
- Los llenos que se requieran en las actividades que complementan la obra, se deberán conformar con materiales adecuados, estos deben estar libre de material orgánica, basura, lodo, arcilla. Los suelos orgánicos, basura y escombros no son aptos para la realización de llenos, por lo tanto, estos no se deben utilizar en la ejecución de la obra.
- Los materiales de lleno se colocarán por capas de no más de 0.20 m de espesor, compactando cada capa hasta llegar a una densidad del 95% del Proctor modificado, hasta no haber alcanzado dicha densidad no se colocará la capa siguiente.
- Si al excavar se presentan cambios importantes o alguna singularidad no prevista, se comunicará al personal técnico de esta consultoría, de acuerdo con esto el contratista adoptará las medidas que estime necesarias
- El correcto funcionamiento del sistema propuesto está supeditado al cumplimiento de las recomendaciones constructivas plasmadas en este capítulo, por lo tanto, en el caso de encontrar condiciones no esperadas en el estudio de suelos, se deberá proporcionar la información necesaria para de forma oportuna aplicar los correctivos precisos.
- En caso de no encontrarse a la profundidad propuesta el material descrito para las cimentaciones se debe informar al ingeniero geotecnista para tomar la decisión de continuar con la excavación hasta encontrar el estrato de cimentación u otro material con características geomecánicas similares a la del estrato recomendado y adicional a esto, se requiere solicitar visita por parte del ingeniero geotecnista.
- En caso de que se modifique los niveles de excavación y no se pueda garantizar la profundidad de desplante debe informarse a esta consultora para solicitar la reevaluación del sistema de cimentación.
- No se deberá fundar sobre llenos, ni suelos orgánicos y se debe tener presente los sistemas de mejoramiento del suelo base pertinentes.
- Debido al alto potencial de suelos colapsables encontrado por la densidad seca del material se debe utilizar un entibado en las excavaciones y se recomienda un procedimiento de prehundimiento del terreno para evitar los asentamientos excesivos que genera el cambio de humedad del suelo. Se debe prestar especial cuidado a exponer el suelo a la intemperie debido a su alto potencial colapsable.

19. MEMORIAL INGENIERO GEOTECNISTA

- En general el sitio estudiado presenta buenas condiciones geotécnicas y de estabilidad, no se observan movimientos en masa o agrietamientos. No se esperan inconvenientes asociados a fenómenos geotécnicos siempre y cuando se sigan las recomendaciones del presente documento y de los diseños estructurales.
- Las investigaciones y conclusiones consignadas en este informe se ciñen estrictamente a las características del proyecto. Cualquier variación deberá consultarse con el ingeniero responsable del presente estudio, para la ampliación o modificación.
- El ingeniero garante del presente estudio no se hace responsable por cualquier tipo de daño y/o sanción derivados de modificaciones efectuadas al proyecto sin la respectiva consulta.

Atentamente,

Nicolás Linares Serna.

NICOLÁS LINARES SERNA
Ingeniero civil
Especialista en geotecnia
c.c. 1.053.845.950
M.P. 17202-369998 CLD

20. ANEXOS

- ANEXO 1. ENSAYOS DE LABORATORIO
- ANEXO 2. PLANO DE LOCALIZACIÓN DE SONDEOS

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **NICOLÁS LINARES SERNA** identificado con cedula de ciudadanía **1.053.845.950** de Manizales, de profesión ingeniero civil

CERTIFICO

Que he elaborado el estudio de suelos y geotecnia del proyecto denominado **"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS",** y que este cumple con los requisitos establecidos en la normatividad legal vigente.

Así mismo, manifiesto que el contenido del estudio aquí presentado no podrá ser modificado total ni parcialmente sin mi autorización expresa y por escrito.

Adjunto copia de mi tarjeta profesional, cédula de ciudadanía y vigencia de antecedentes profesionales.

Dado en Manizales Caldas el 22 de julio de 2025

Atentamente

Nicolás Linares Serna.

NICOLÁS LINARES SERNA
T.P. 17202-369998 CLD
C.C. 1.053.845.950

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.053.845.950**

LINARES SERNA

APELLIDOS

NICOLAS

NOMBRES

Nicolás Linares S

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **04-NOV-1995**

MARQUETALIA
(CALDAS)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.68	**O+**	**M**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

05-NOV-2013 MANIZALES
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-0900100-00519549-M-1053845950-20131128 **00360**37549A 1 40613784

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.

17202-369998 CLD

Fecha de Expedición:**05/10/2017**

Nombre:
NICOLAS
LINARES SERNA

Identificación:
C.C. 1053845950

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



160786/1016

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

DIRECTOR GENERAL

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3781127

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que NICOLAS LINARES SERNA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1053845950, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 17202-369998 desde el 05 de Octubre de 2017, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1389.

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 veinticinco (25) días del mes de Julio del año dos mil veinticinco (2025).

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.

ANEXO 1.
ENSAYOS DE LABORATORIO


LOCALIZACIÓN DE SONDEOS PLAZA DE MERCADO DE RIOSUCIO, CALDAS
ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Leyenda
Mecánico
Sondeo
Sondeo 2 (5°25'18.47"N, 75°42'2.46"O)
Mecánico 1 (5°25'17.95"N, 75°42'2.50"O)
Sondeo 7 (5°25'18.22"N, 75°42'3.16"O)
Mecánico 2 (5°25'18.43"N, 75°42'3.38"O)
Sondeo 1 (5°25'19.11"N, 75°42'3.60"O)
Sondeo 6 (5°25'17.03"N, 75°42'3.28"O)
Sondeo 3 (5°25'17.38"N, 75°42'3.73"O)
Mecánico 3 (5°25'18.80"N, 75°42'4.06"O)
Sondeo 4 (5°25'18.38"N, 75°42'4.02"O)
Sondeo 5 (5°25'17.66"N, 75°42'4.41"O)
Carrera 9
Calle 11
Calle 12
Carrera 8
Google Earth
Image © 2025 Airbus
40 m
N

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2200

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	24,650	0,000
5	0,004	0,9965	0,510	24,650	0,021
10	0,008	0,9917	0,918	24,676	0,037
20	0,013	0,9866	1,326	24,705	0,054
30	0,019	0,9815	1,733	24,734	0,070
40	0,028	0,9717	2,651	24,790	0,107
50	0,038	0,9618	3,467	24,845	0,140
60	0,048	0,9516	4,283	24,904	0,172
70	0,061	0,9394	5,404	24,974	0,216
80	0,073	0,9268	6,526	25,046	0,261
90	0,086	0,9142	7,750	25,119	0,309
100	0,098	0,9016	8,871	25,192	0,352
110	0,111	0,8890	9,993	25,266	0,396
120	0,124	0,8760	11,319	25,343	0,447
130	0,137	0,8634	12,236	25,418	0,481
140	0,150	0,8504	13,154	25,495	0,516
150	0,174	0,8256	14,072	25,644	0,549
160	0,200	0,8000	13,154	25,800	0,510
170	0,225	0,7748	9,891	25,956	0,381
180	0,251	0,7492	7,444	26,115	0,285

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,6
Altura promedio (cm)	h	11,2
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		24,63
Volúmen de la muestra (cm^3)		275,86
Peso de la muestra (g)		418,1

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	77,44
PESO SUELO SECO	(g)	51,65
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**49,9**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,516
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,011
Qu (kg/cm^2)		**0,55**
Qu (Ton/m^2)		**5,49**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2200

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

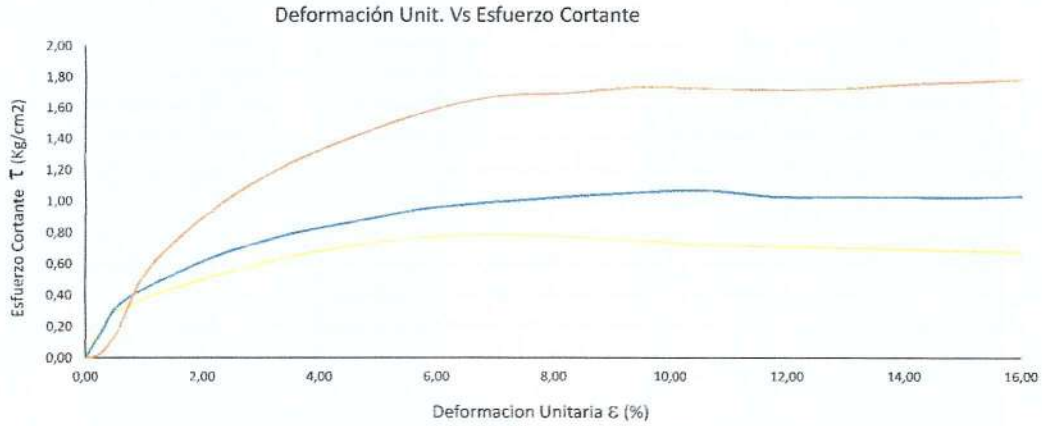
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

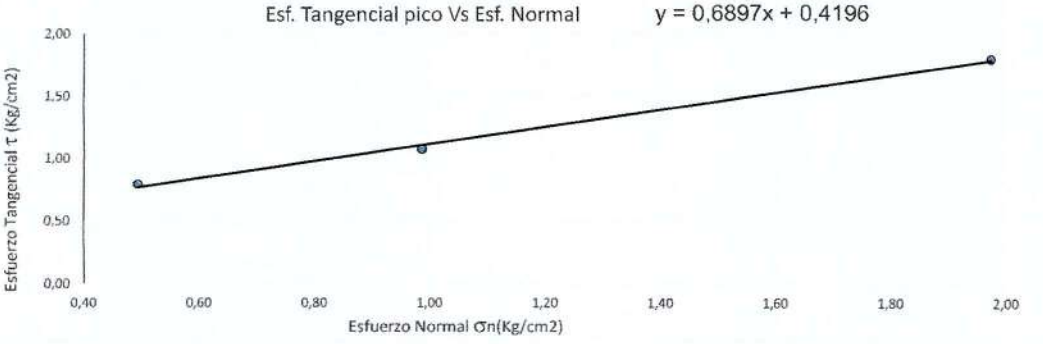
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**34,6**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,42**
Humedad Natural (%)	**49,9**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,516**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,011**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales. Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2200

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,877	0,129	0,25	20,2355	3,63	0,18
1,0	0,013	0,280	0,55	20,1971	6,00	0,30
2,0	0,022	0,580	1,14	20,1207	7,93	0,39
4,0	0,017	1,180	2,32	19,9681	10,65	0,53
6,0	0,000	1,779	3,50	19,8156	12,80	0,65
8,0	0,000	2,381	4,69	19,6624	14,15	0,72
10,0	0,000	2,980	5,87	19,5098	15,03	0,77
12,0	0,000	3,580	7,05	19,3568	15,17	0,78
14,0	0,000	4,179	8,23	19,2040	14,81	0,77
16,0	0,000	4,781	9,41	19,0503	14,23	0,75
18,0	0,000	5,380	10,59	18,8971	13,60	0,72
20,0	0,000	6,087	11,98	18,7161	13,24	0,71
22,0	0,000	6,807	13,40	18,5314	12,87	0,69
24,0	0,000	7,527	14,82	18,3464	12,51	0,68
26,0	0,000	8,247	16,23	18,1610	12,14	0,67
28,0	0,000	8,967	17,65	17,9752	11,77	0,65
30,0	0,000	9,687	19,07	17,7889	11,41	0,64

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,083	0,131	0,26	20,2350	3,17	0,16
1,0	0,024	0,279	0,55	20,1973	6,61	0,33
2,0	0,044	0,579	1,14	20,1210	9,34	0,46
4,0	0,040	1,181	2,32	19,9678	13,16	0,66
6,0	0,022	1,780	3,50	19,8154	15,62	0,79
8,0	0,019	2,380	4,69	19,6626	17,20	0,87
10,0	0,022	2,979	5,86	19,5100	18,55	0,95
12,0	0,010	3,581	7,05	19,3566	19,19	0,99
14,0	0,009	4,180	8,23	19,2037	19,67	1,02
16,0	0,014	4,780	9,41	19,0505	20,03	1,05
18,0	0,008	5,379	10,59	18,8974	20,11	1,06
20,0	0,006	5,981	11,77	18,7433	19,22	1,03
22,0	0,004	6,580	12,95	18,5897	19,02	1,02
24,0	0,009	7,180	14,13	18,4357	18,85	1,02
26,0	0,001	7,673	15,10	18,3089	18,68	1,02
28,0	0,000	8,153	16,05	18,1853	18,68	1,03
30,0	0,000	8,633	16,99	18,0615	18,68	1,03

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	7,626	0,126	0,25	20,2362	0,50	0,02
1,0	0,046	0,275	0,54	20,1983	3,38	0,17
2,0	0,079	0,574	1,13	20,1223	11,83	0,59
4,0	0,105	1,176	2,31	19,9691	19,58	0,98
6,0	0,068	1,775	3,49	19,8167	24,52	1,24
8,0	0,048	2,375	4,68	19,6639	27,99	1,42
10,0	0,041	2,974	5,85	19,5113	30,71	1,57
12,0	0,024	3,576	7,04	19,3578	32,36	1,67
14,0	0,021	4,175	8,22	19,2050	32,49	1,69
16,0	0,015	4,775	9,40	19,0518	32,96	1,73
18,0	0,011	5,374	10,58	18,8986	32,56	1,72
20,0	0,008	5,976	11,76	18,7445	32,09	1,71
22,0	0,004	6,575	12,94	18,5910	31,97	1,72
24,0	0,009	7,175	14,12	18,4369	32,24	1,75
26,0	0,004	7,774	15,30	18,2829	32,33	1,77
28,0	0,004	8,376	16,49	18,1278	32,50	1,79

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # C1254

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

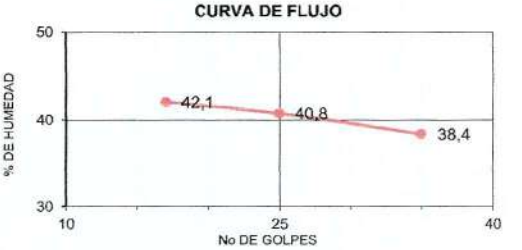
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Amarillo

Apique/Sondeo: 5 Muestra N°: 2 Prof (m) : 3,00 m

Peso suelo seco (g)				83,83	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,35	0,4	0,4	99,6
N°20	0,850	0,00	0,0	0,4	99,6
N°40	0,425	5,53	6,6	7,0	93,0
N°80	0,180	0,00	0,0	7,0	93,0
N°200	0,075	10,44	12,5	19,5	**80,5**
FONDO		67,51	80,5	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	11	12	13
N° de golpes	17	25	35
Peso tara + suelo húm.	20,57	19,38	18,54
Peso tara + suelo seco	15,80	15,05	14,65
Tara cecipiente	4,46	4,43	4,51
% de humedad	42,06	40,77	38,36

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	14	15
Peso tara + suelo húm.	16,75	16,62
Peso tara + suelo seco	13,72	13,66
Tara cecipiente	4,44	4,63
% de humedad	32,65	32,78

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**40**
LIMITE PLASTICO	**33**
INDICE DE PLASTICIDAD	**7**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**81**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**35,2**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	83,83
Peso seco final (g)	16,32
Pasante T-200 (%)	80,50
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	113,30
Peso seco (g)	83,83
% de humedad	35,2

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2201

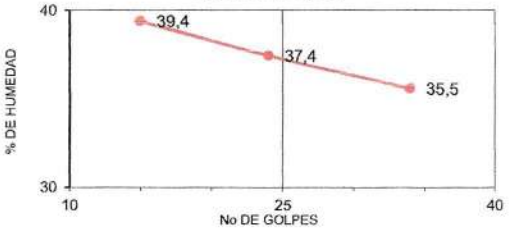
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 — Ver: 11/06/2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Color(es) de la muestra: Café
Sondeo: 2 — Muestra N°: 2 — Prof (m) : 4,00 m

Peso suelo seco (g)				95,76	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,71	0,7	0,7	99,3
N°20	0,850	0,00	0,0	0,7	99,3
N°40	0,425	19,18	20,0	20,8	79,2
N°80	0,180	0,00	0,0	20,8	79,2
N°200	0,075	47,58	49,7	70,5	**29,5**
FONDO		28,29	29,5	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	6	7	8
N° de golpes	15	24	34
Peso tara + suelo húm.	20,32	19,59	19,87
Peso tara + suelo seco	15,88	15,50	15,85
Tara cecipiente	4,61	4,57	4,54
% de humedad	39,40	37,42	35,54

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	9	10
Peso tara + suelo húm.	16,47	16,32
Peso tara + suelo seco	13,96	13,80
Tara cecipiente	4,41	4,42
% de humedad	26,28	26,87

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**37**
LIMITE PLASTICO	**27**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**30**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**37,1**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	95,76
Peso seco final (g)	67,47
Pasante T-200 (%)	29,50
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	131,30
Peso seco (g)	95,76
% de humedad	37,1

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2201

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Color(es) de la muestra: Café
Sondeo: 2 Muestra N°: 2 Prof: 4,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

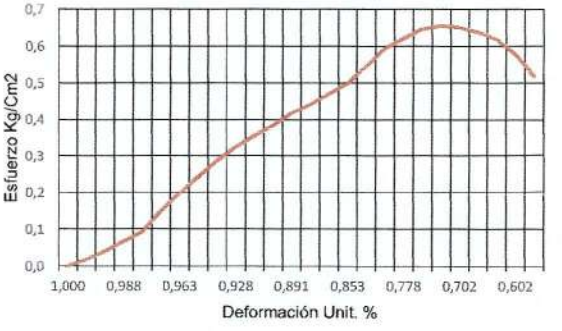
DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	22,915	0,000
5	0,002	0,9976	0,408	22,915	0,018
10	0,007	0,9929	0,918	22,940	0,040
20	0,012	0,9878	1,530	22,967	0,067
30	0,017	0,9827	2,141	22,994	0,093
40	0,027	0,9728	3,467	23,047	0,150
50	0,037	0,9626	4,589	23,102	0,199
60	0,047	0,9528	5,608	23,155	0,242
70	0,059	0,9406	6,628	23,221	0,285
80	0,072	0,9280	7,546	23,290	0,324
90	0,085	0,9154	8,260	23,359	0,354
100	0,097	0,9031	8,973	23,426	0,383
110	0,109	0,8906	9,789	23,496	0,417
120	0,122	0,8776	10,401	23,569	0,441
130	0,135	0,8650	11,115	23,639	0,470
140	0,147	0,8528	11,829	23,708	0,499
150	0,172	0,8280	13,052	23,850	0,547
160	0,197	0,8028	14,276	23,995	0,595
170	0,222	0,7776	14,990	24,142	0,621
180	0,248	0,7524	15,703	24,291	0,646
190	0,273	0,7272	16,009	24,442	0,655
200	0,298	0,7024	16,009	24,592	0,651
210	0,322	0,6776	15,805	24,745	0,639
220	0,348	0,6524	15,397	24,901	0,618
230	0,398	0,6024	14,582	25,218	0,578
240	0,448	0,5524	13,256	25,542	0,519

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		251,90
Peso de la muestra (g)		400,5

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	131,30
PESO SUELO SECO	(g)	95,76
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**37,1**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,590
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,160
Qu (kg/cm^2)		**0,65**
Qu (Ton/m^2)		**6,55**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2201

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

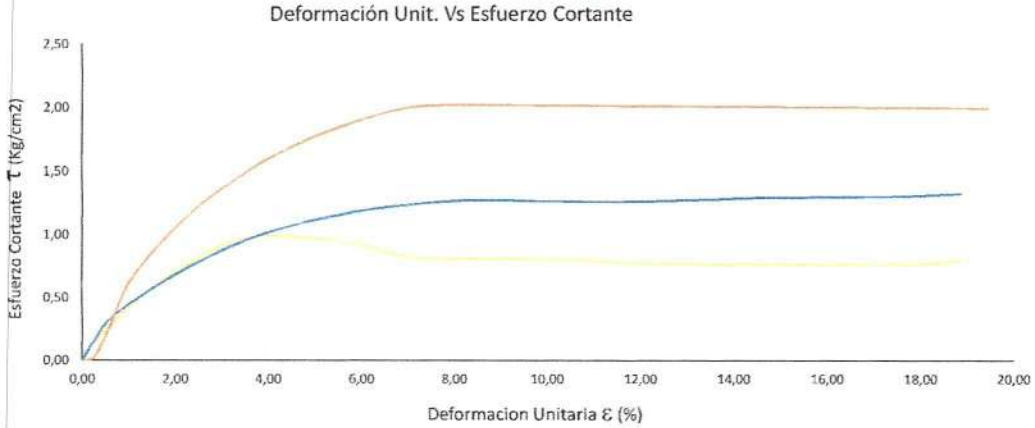
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

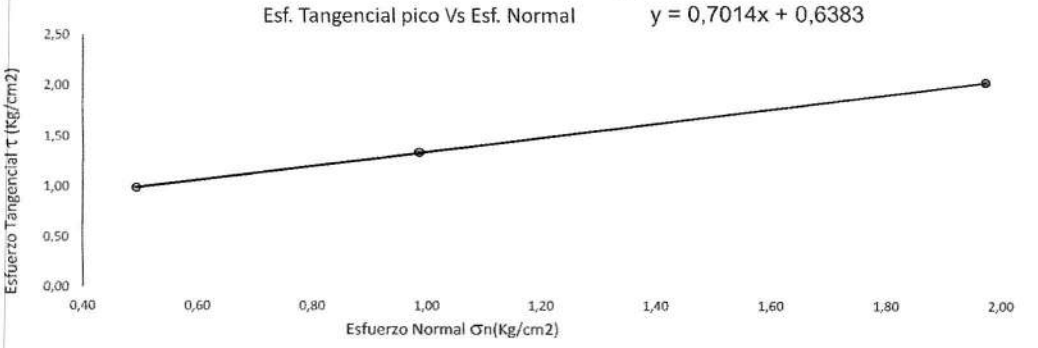
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 2 Muestra N°: 2 Prof: 4,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**35,0**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,64**
Humedad Natural (%)	**37,1**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,590**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,160**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2201

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 2 Muestra N°: 2 Prof: 4,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,931	0,129	0,25	20,2355	3,02	0,15
1,0	0,016	0,280	0,55	20,1971	5,22	0,26
2,0	0,005	0,579	1,14	20,1210	9,37	0,47
4,0	0,036	1,179	2,32	19,9683	15,69	0,79
6,0	0,129	1,780	3,50	19,8154	19,28	0,97
8,0	0,131	2,380	4,69	19,6626	19,28	0,98
10,0	0,097	2,979	5,86	19,5100	18,13	0,93
12,0	0,031	3,579	7,05	19,3571	15,89	0,82
14,0	0,011	4,180	8,23	19,2037	15,56	0,81
16,0	0,013	4,780	9,41	19,0505	15,41	0,81
18,0	0,007	5,379	10,59	18,8974	15,07	0,80
20,0	0,000	5,979	11,77	18,7438	14,56	0,78
22,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	14,28	0,77
24,0	0,012	7,180	14,13	18,4357	14,10	0,76
26,0	0,008	7,779	15,31	18,2816	13,94	0,76
28,0	0,005	8,379	16,49	18,1270	13,82	0,76
30,0	0,008	8,980	17,68	17,9719	13,74	0,76
32,0	0,014	9,580	18,86	17,8166	14,15	0,79

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,866	0,130	0,26	20,2352	3,33	0,16
1,0	0,027	0,281	0,55	20,1968	6,33	0,31
2,0	0,043	0,581	1,14	20,1205	9,65	0,48
4,0	0,036	1,180	2,32	19,9681	14,95	0,75
6,0	0,006	1,780	3,50	19,8154	18,91	0,95
8,0	0,007	2,381	4,69	19,6624	21,44	1,09
10,0	0,028	2,981	5,87	19,5095	22,99	1,18
12,0	0,037	3,580	7,05	19,3568	23,94	1,24
14,0	0,042	4,180	8,23	19,2037	24,38	1,27
16,0	0,042	4,781	9,41	19,0503	24,15	1,27
18,0	0,027	5,381	10,59	18,8968	23,80	1,26
20,0	0,017	5,980	11,77	18,7435	23,60	1,26
22,0	0,006	6,580	12,95	18,5897	23,59	1,27
24,0	0,005	7,181	14,14	18,4354	23,69	1,28
26,0	0,005	7,781	15,32	18,2811	23,64	1,29
28,0	0,003	8,380	16,50	18,1268	23,51	1,30
30,0	0,000	8,980	17,68	17,9719	23,41	1,30
32,0	0,001	9,581	18,86	17,8164	23,57	1,32

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,467	0,130	0,26	20,2352	0,52	0,03
1,0	0,011	0,279	0,55	20,1973	4,81	0,24
2,0	0,033	0,579	1,14	20,1210	13,86	0,69
4,0	0,045	1,181	2,32	19,9678	23,36	1,17
6,0	0,026	1,780	3,50	19,8154	29,47	1,49
8,0	0,017	2,380	4,69	19,6626	33,86	1,72
10,0	0,003	2,979	5,86	19,5100	36,82	1,89
12,0	0,000	3,581	7,05	19,3566	38,71	2,00
14,0	0,002	4,180	8,23	19,2037	38,80	2,02
16,0	0,018	4,780	9,41	19,0505	38,44	2,02
18,0	0,016	5,379	10,59	18,8974	38,07	2,01
20,0	0,006	5,981	11,77	18,7433	37,70	2,01
22,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	37,34	2,01
24,0	0,023	7,180	14,13	18,4357	36,97	2,01
26,0	0,027	7,779	15,31	18,2816	36,60	2,00
28,0	0,034	8,381	16,50	18,1265	36,23	2,00
30,0	0,028	8,980	17,68	17,9719	35,87	2,00
32,0	0,020	9,580	18,86	17,8166	35,50	1,99

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2194

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

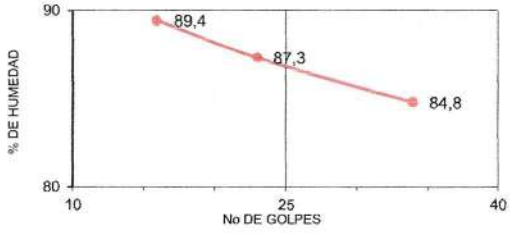
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Peso suelo seco (g)				78,73	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,10	0,1	0,1	99,9
N°20	0,850	0,00	0,0	0,1	99,9
N°40	0,425	0,77	1,0	1,1	98,9
N°80	0,180	0,00	0,0	1,1	98,9
N°200	0,075	13,82	17,6	18,7	**81,3**
FONDO		64,04	81,3	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	1	2	3
N° de golpes	16	23	34
Peso tara + suelo húm.	20,18	20,25	18,57
Peso tara + suelo seco	12,74	12,94	12,15
Tara cecipiente	4,42	4,57	4,58
% de humedad	89,42	87,34	84,81

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	4	5
Peso tara + suelo húm.	16,66	16,19
Peso tara + suelo seco	12,58	12,33
Tara cecipiente	4,48	4,59
% de humedad	50,37	49,87

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**87**
LIMITE PLASTICO	**50**
INDICE DE PLASTICIDAD	**37**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**81**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**MH**
HUMEDAD NATURAL (%)	**72,8**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	78,73
Peso seco final (g)	14,69
Pasante T-200 (%)	81,30
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	136,08
Peso seco (g)	78,73
% de humedad	72,8

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 2194

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

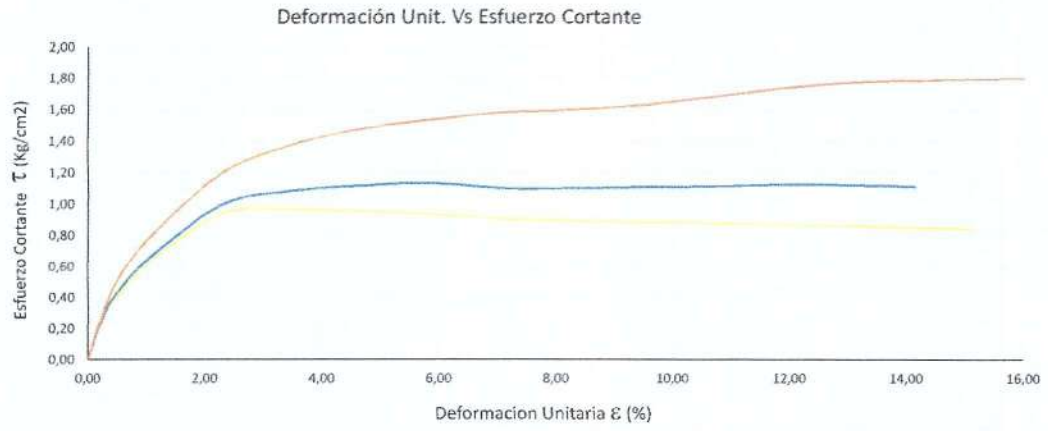
Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

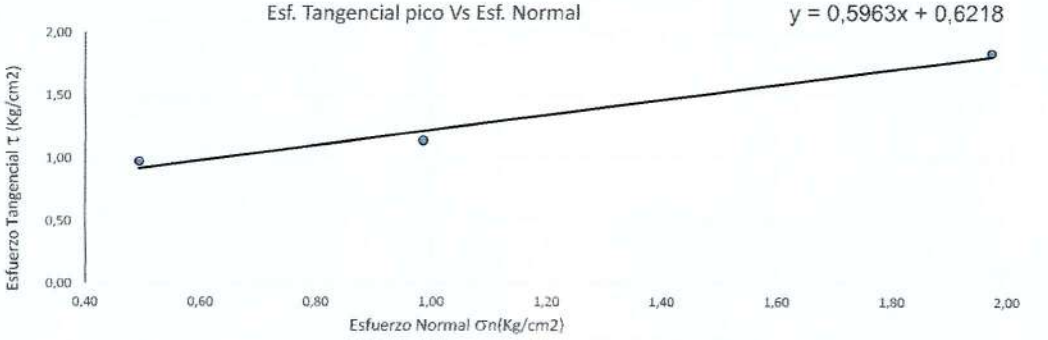
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**30,8**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,62**
Humedad Natural (%)	**72,8**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,317**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,762**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio o interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2194

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,286	0,131	0,26	20,2350	5,54	0,27
1,0	0,013	0,279	0,55	20,1973	8,65	0,43
2,0	0,013	0,579	1,14	20,1210	13,26	0,66
4,0	0,003	1,181	2,32	19,9678	18,84	0,94
6,0	0,000	1,780	3,50	19,8154	19,18	0,97
8,0	0,006	2,380	4,69	19,6626	18,79	0,96
10,0	0,004	2,979	5,86	19,5100	18,27	0,94
12,0	0,006	3,581	7,05	19,3566	17,59	0,91
14,0	0,000	4,180	8,23	19,2037	17,23	0,90
16,0	0,002	4,780	9,41	19,0505	16,85	0,88
18,0	0,000	5,273	10,38	18,9245	16,70	0,88
20,0	0,000	5,753	11,32	18,8016	16,45	0,88
22,0	0,000	6,233	12,27	18,6787	16,21	0,87
24,0	0,000	6,713	13,21	18,5556	15,96	0,86
26,0	0,000	7,193	14,16	18,4323	15,72	0,85
28,0	0,000	7,673	15,10	18,3089	15,48	0,85

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,467	0,130	0,26	20,2352	5,67	0,28
1,0	0,026	0,281	0,55	20,1968	9,20	0,46
2,0	0,029	0,581	1,14	20,1205	13,74	0,68
4,0	0,014	1,180	2,32	19,9681	20,02	1,00
6,0	0,034	1,782	3,51	19,8149	21,51	1,09
8,0	0,043	2,381	4,69	19,6624	21,94	1,12
10,0	0,029	2,981	5,87	19,5095	22,09	1,13
12,0	0,022	3,580	7,05	19,3568	21,27	1,10
14,0	0,025	4,182	8,23	19,2032	21,09	1,10
16,0	0,030	4,781	9,41	19,0503	21,08	1,11
18,0	0,033	5,381	10,59	18,8968	21,00	1,11
20,0	0,033	5,980	11,77	18,7435	21,03	1,12
22,0	0,030	6,582	12,96	18,5892	20,83	1,12
24,0	0,030	7,181	14,14	18,4354	20,48	1,11

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,398	0,130	0,26	20,2352	6,17	0,30
1,0	0,031	0,279	0,55	20,1973	10,81	0,54
2,0	0,043	0,579	1,14	20,1210	16,53	0,82
4,0	0,087	1,181	2,32	19,9678	24,04	1,20
6,0	0,088	1,780	3,50	19,8154	27,29	1,38
8,0	0,094	2,380	4,69	19,6626	29,03	1,48
10,0	0,086	2,979	5,86	19,5100	29,92	1,53
12,0	0,078	3,581	7,05	19,3566	30,53	1,58
14,0	0,073	4,180	8,23	19,2037	30,65	1,60
16,0	0,069	4,780	9,41	19,0505	30,96	1,63
18,0	0,062	5,379	10,59	18,8974	31,65	1,67
20,0	0,060	5,981	11,77	18,7433	32,41	1,73
22,0	0,051	6,580	12,95	18,5897	32,89	1,77
24,0	0,047	7,180	14,13	18,4357	32,92	1,79
26,0	0,039	7,779	15,31	18,2816	32,79	1,79
28,0	0,028	8,381	16,50	18,1265	32,67	1,80
30,0	0,027	8,980	17,68	17,9719	32,55	1,81
32,0	0,028	9,580	18,86	17,8166	32,43	1,82

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 1214

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 2 Prof (m) : 4,00 m

Peso suelo seco (g)				76,68	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	1,24	1,6	1,6	98,4
N°20	0,850	0,00	0,0	1,6	98,4
N°40	0,425	9,94	13,0	14,6	85,4
N°80	0,180	0,00	0,0	14,6	85,4
N°200	0,075	29,47	38,4	53,0	**47,0**
FONDO		36,03	47,0	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	14	15	16
N° de golpes	17	24	32
Peso tara + suelo húm.	24,33	21,37	21,48
Peso tara + suelo seco	17,95	16,15	16,48
Tara cecipiente	4,44	4,63	4,47
% de humedad	47,22	45,31	41,63

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	17	18
Peso tara + suelo húm.	16,77	16,85
Peso tara + suelo seco	13,56	13,72
Tara cecipiente	4,34	4,54
% de humedad	34,82	34,10

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**44**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**47**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**69,5**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	76,68
Peso seco final (g)	40,65
Pasante T-200 (%)	47,00
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	129,94
Peso seco (g)	76,68
% de humedad	69,5

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1214

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 2 Prof (m): 4,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	22,924	0,000
5	0,004	0,9961	2,855	22,924	0,125
10	0,008	0,9917	5,200	22,948	0,227
20	0,013	0,9866	7,240	22,977	0,315
30	0,019	0,9815	9,075	23,005	0,394
40	0,028	0,9717	13,256	23,060	0,575
50	0,039	0,9614	17,437	23,118	0,754
60	0,048	0,9516	21,720	23,174	0,937
70	0,061	0,9390	27,022	23,245	1,162
80	0,073	0,9268	31,611	23,315	1,356
90	0,085	0,9146	35,690	23,386	1,526
100	0,098	0,9024	39,258	23,456	1,674
110	0,110	0,8898	42,318	23,530	1,798
120	0,123	0,8772	45,581	23,604	1,931
130	0,135	0,8646	48,334	23,678	2,041
140	0,148	0,8524	51,291	23,750	2,160
150	0,173	0,8272	55,982	23,902	2,342
160	0,198	0,8024	60,060	24,052	2,497
170	0,222	0,7780	63,119	24,202	2,608
180	0,247	0,7531	64,853	24,357	2,663
190	0,272	0,7283	64,751	24,513	2,641
200	0,296	0,7035	64,037	24,672	2,596

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	10,5
Esbeltez	h/ϕ	1,9
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		240,45
Peso de la muestra (g)		357,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	129,94
PESO SUELO SECO	(g)	76,68
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**69,5**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,488
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,878
Qu (kg/cm^2)		**2,66**
Qu (Ton/m^2)		**26,63**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 1214

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

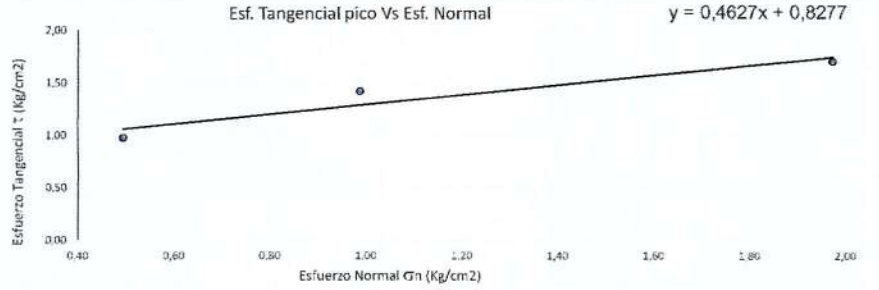
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo:	11 de junio de 2025
Interesado:	NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra:	"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización:	MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra:	Café
Apique/Sondeo:	3 Muestra N°: 2 Prof (m) : 4,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**24,8**
Cohesión Pico (Kg/cm²)	**0,83**
Humedad Natural (%)	**69,5**
Peso Unitario Húmedo (g/cm³)	**1,488**
Peso Unitario Seco (g/cm³)	**0,878**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1214

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 2 Prof (m) : 4,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg** **Inf # 1214**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,337	0,056	0,11	20,2541	2,34	0,12
1,0	0,016	0,131	0,26	20,2350	3,62	0,18
2,0	0,035	0,280	0,55	20,1971	5,04	0,25
4,0	0,033	0,431	0,85	20,1587	6,47	0,32
6,0	0,012	0,580	1,14	20,1207	7,75	0,39
8,0	0,006	0,731	1,44	20,0823	9,30	0,46
10,0	0,005	0,879	1,73	20,0447	10,43	0,52
12,0	0,003	1,030	2,03	20,0063	11,61	0,58
14,0	0,002	1,179	2,32	19,9683	12,87	0,64
16,0	0,000	1,330	2,62	19,9299	14,00	0,70
18,0	0,000	1,481	2,92	19,8915	15,11	0,76
20,0	0,000	1,630	3,21	19,8536	16,02	0,81
22,0	0,000	1,781	3,51	19,8151	17,00	0,86
24,0	0,000	1,930	3,80	19,7772	17,61	0,89
26,0	0,006	2,081	4,10	19,7388	17,83	0,90
28,0	0,006	2,230	4,39	19,7008	18,09	0,92
30,0	0,002	2,380	4,69	19,6626	18,19	0,93
32,0	0,000	2,529	4,98	19,6247	18,32	0,93
34,0	0,000	2,680	5,28	19,5862	18,49	0,94
36,0	0,000	2,831	5,57	19,5477	18,58	0,95
38,0	0,000	2,980	5,87	19,5098	18,77	0,96
40,0	0,005	3,131	6,16	19,4713	18,78	0,96
42,0	0,007	3,280	6,46	19,4333	18,82	0,97
44,0	0,000	3,430	6,75	19,3951	18,64	0,96
46,0	0,002	3,579	7,05	19,3571	18,62	0,96
48,0	0,002	3,730	7,34	19,3186	18,38	0,95
50,0	0,000	3,881	7,64	19,2800	18,10	0,94
52,0	0,000	4,030	7,93	19,2420	18,04	0,94
54,0	0,000	4,181	8,23	19,2035	18,09	0,94
56,0	0,000	4,330	8,52	19,1654	17,99	0,94
58,0	0,000	4,481	8,82	19,1269	17,75	0,93
60,0	0,000	4,629	9,11	19,0891	17,43	0,91
62,0	0,000	4,780	9,41	19,0505	17,09	0,90
64,0	0,004	4,931	9,71	19,0119	16,77	0,88
66,0	0,004	5,080	10,00	18,9738	16,42	0,87
68,0	0,005	5,231	10,30	18,9352	16,15	0,85
70,0	0,005	5,380	10,59	18,8971	15,93	0,84
72,0	0,006	5,531	10,89	18,8585	15,82	0,84
74,0	0,005	5,680	11,18	18,8203	15,57	0,83
76,0	0,006	5,831	11,48	18,7817	15,48	0,82
78,0	0,004	5,979	11,77	18,7438	15,21	0,81
80,0	0,004	6,130	12,07	18,7051	15,16	0,81
82,0	0,005	6,281	12,36	18,6664	15,04	0,81
84,0	0,004	6,430	12,66	18,6282	15,03	0,81
86,0	0,003	6,581	12,95	18,5894	14,86	0,80
88,0	0,004	6,730	13,25	18,5512	14,93	0,80
90,0	0,005	6,881	13,55	18,5125	14,90	0,80
92,0	0,003	7,029	13,84	18,4744	14,90	0,81
94,0	0,004	7,180	14,13	18,4357	14,91	0,81
96,0	0,007	7,326	14,42	18,3981	14,91	0,81
98,0	0,030	7,446	14,66	18,3673	14,82	0,81
100,0	0,030	7,566	14,89	18,3364	14,73	0,80
102,0	0,030	7,686	15,13	18,3055	14,64	0,80
104,0	0,030	7,806	15,37	18,2747	14,55	0,80
106,0	0,030	7,926	15,60	18,2438	14,45	0,79
108,0	0,030	8,046	15,84	18,2128	14,36	0,79
110,0	0,030	8,166	16,07	18,1819	14,27	0,78
112,0	0,030	8,286	16,31	18,1510	14,18	0,78
114,0	0,030	8,406	16,55	18,1200	14,09	0,78
116,0	0,030	8,526	16,78	18,0891	14,00	0,77
118,0	0,030	8,646	17,02	18,0581	13,90	0,77
120,0	0,030	8,766	17,26	18,0271	13,81	0,77
122,0	0,030	8,886	17,49	17,9961	13,72	0,76
124,0	0,030	9,006	17,73	17,9651	13,63	0,76
126,0	0,030	9,126	17,96	17,9341	13,54	0,75
128,0	0,030	9,246	18,20	17,9031	13,45	0,75
130,0	0,030	9,366	18,44	17,8720	13,35	0,75
132,0	0,030	9,486	18,67	17,8410	13,26	0,74

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 1214
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,594	0,051	0,10	20,2553	0,59	0,03
1,0	0,000	0,126	0,25	20,2362	1,42	0,07
2,0	0,022	0,275	0,54	20,1983	4,11	0,20
4,0	0,032	0,426	0,84	20,1599	5,55	0,28
6,0	0,029	0,575	1,13	20,1220	7,06	0,35
8,0	0,020	0,726	1,43	20,0836	8,85	0,44
10,0	0,018	0,877	1,73	20,0452	10,01	0,50
12,0	0,015	1,025	2,02	20,0075	11,32	0,57
14,0	0,010	1,176	2,31	19,9691	12,87	0,64
16,0	0,005	1,325	2,61	19,9312	14,26	0,72
18,0	0,004	1,476	2,91	19,8928	15,42	0,78
20,0	0,001	1,625	3,20	19,8548	16,73	0,84
22,0	0,001	1,776	3,50	19,8164	17,96	0,91
24,0	0,000	1,925	3,79	19,7785	19,07	0,96
26,0	0,000	2,075	4,08	19,7403	20,04	1,02
28,0	0,002	2,226	4,38	19,7018	20,90	1,06
30,0	0,001	2,375	4,68	19,6639	21,71	1,10
32,0	0,004	2,526	4,97	19,6254	22,58	1,15
34,0	0,005	2,675	5,27	19,5875	23,22	1,19
36,0	0,002	2,826	5,56	19,5490	23,88	1,22
38,0	0,000	2,975	5,86	19,5110	24,22	1,24
40,0	0,004	3,126	6,15	19,4726	24,67	1,27
42,0	0,000	3,277	6,45	19,4341	25,10	1,29
44,0	0,000	3,425	6,74	19,3963	25,52	1,32
46,0	0,000	3,576	7,04	19,3578	25,77	1,33
48,0	0,000	3,725	7,33	19,3198	26,21	1,36
50,0	0,000	3,876	7,63	19,2813	26,44	1,37
52,0	0,000	4,025	7,92	19,2433	26,77	1,39
54,0	0,000	4,176	8,22	19,2048	27,03	1,41
56,0	0,000	4,325	8,51	19,1667	27,12	1,42
58,0	0,000	4,475	8,81	19,1284	26,90	1,41
60,0	0,000	4,626	9,11	19,0899	26,55	1,39
62,0	0,000	4,775	9,40	19,0518	25,89	1,36
64,0	0,000	4,926	9,70	19,0132	25,19	1,32
66,0	0,000	5,075	9,99	18,9751	24,50	1,29
68,0	0,000	5,226	10,29	18,9365	24,11	1,27
70,0	0,000	5,375	10,58	18,8984	23,69	1,25
72,0	0,000	5,526	10,88	18,8597	23,54	1,25
74,0	0,000	5,677	11,18	18,8211	23,32	1,24
76,0	0,000	5,825	11,47	18,7832	23,25	1,24
78,0	0,000	5,976	11,76	18,7445	23,11	1,23
80,0	0,000	6,125	12,06	18,7064	23,11	1,24
82,0	0,003	6,276	12,35	18,6677	22,94	1,23
84,0	0,003	6,425	12,65	18,6295	22,84	1,23
86,0	0,002	6,576	12,94	18,5907	22,72	1,22
88,0	0,001	6,717	13,22	18,5545	22,56	1,22
90,0	0,000	6,837	13,46	18,5237	22,53	1,22
92,0	0,000	6,957	13,69	18,4929	22,50	1,22
94,0	0,000	7,077	13,93	18,4621	22,47	1,22
96,0	0,000	7,197	14,17	18,4313	22,43	1,22
98,0	0,000	7,317	14,40	18,4004	22,40	1,22
100,0	0,000	7,437	14,64	18,3696	22,37	1,22
102,0	0,000	7,557	14,88	18,3387	22,34	1,22
104,0	0,000	7,677	15,11	18,3079	22,31	1,22
106,0	0,000	7,797	15,35	18,2770	22,28	1,22
108,0	0,000	7,917	15,58	18,2461	22,25	1,22
110,0	0,000	8,037	15,82	18,2152	22,22	1,22
112,0	0,000	8,157	16,06	18,1842	22,19	1,22
114,0	0,000	8,277	16,29	18,1533	22,16	1,22
116,0	0,000	8,397	16,53	18,1224	22,13	1,22
118,0	0,000	8,517	16,77	18,0914	22,10	1,22
120,0	0,000	8,637	17,00	18,0604	22,07	1,22
122,0	0,000	8,757	17,24	18,0295	22,04	1,22
124,0	0,000	8,877	17,47	17,9985	22,01	1,22
126,0	0,000	8,997	17,71	17,9675	21,98	1,22
128,0	0,000	9,117	17,95	17,9364	21,95	1,22
130,0	0,000	9,237	18,18	17,9054	21,91	1,22
132,0	0,000	9,357	18,42	17,8744	21,88	1,22

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 1214
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,253	0,051	0,10	20,2553	1,09	0,05
1,0	0,019	0,125	0,25	20,2365	3,87	0,19
2,0	0,044	0,276	0,54	20,1981	8,59	0,43
4,0	0,040	0,425	0,84	20,1602	10,55	0,52
6,0	0,029	0,575	1,13	20,1220	12,29	0,61
8,0	0,023	0,727	1,43	20,0833	13,95	0,69
10,0	0,024	0,875	1,72	20,0457	15,50	0,77
12,0	0,012	1,026	2,02	20,0073	16,90	0,84
14,0	0,019	1,175	2,31	19,9694	18,31	0,92
16,0	0,019	1,326	2,61	19,9309	19,74	0,99
18,0	0,016	1,475	2,90	19,8930	21,01	1,06
20,0	0,013	1,626	3,20	19,8546	22,17	1,12
22,0	0,011	1,777	3,50	19,8161	23,45	1,18
24,0	0,011	1,925	3,79	19,7785	24,32	1,23
26,0	0,012	2,076	4,09	19,7400	25,02	1,27
28,0	0,011	2,225	4,38	19,7021	25,81	1,31
30,0	0,012	2,376	4,68	19,6636	26,64	1,35
32,0	0,009	2,525	4,97	19,6257	27,18	1,38
34,0	0,007	2,676	5,27	19,5872	27,92	1,43
36,0	0,009	2,825	5,56	19,5493	28,55	1,46
38,0	0,007	2,975	5,86	19,5110	28,98	1,49
40,0	0,005	3,126	6,15	19,4726	29,54	1,52
42,0	0,005	3,275	6,45	19,4346	30,02	1,54
44,0	0,005	3,426	6,74	19,3961	30,35	1,56
46,0	0,005	3,575	7,04	19,3581	30,26	1,56
48,0	0,005	3,726	7,33	19,3196	30,42	1,57
50,0	0,005	3,875	7,63	19,2816	30,85	1,60
52,0	0,005	4,026	7,93	19,2430	31,31	1,63
54,0	0,002	4,175	8,22	19,2050	31,53	1,64
56,0	0,004	4,325	8,51	19,1667	31,75	1,66
58,0	0,003	4,476	8,81	19,1282	31,99	1,67
60,0	0,003	4,625	9,10	19,0901	32,01	1,68
62,0	0,002	4,776	9,40	19,0515	32,02	1,68
64,0	0,002	4,925	9,69	19,0135	32,11	1,69
66,0	0,003	5,076	9,99	18,9749	32,20	1,70
68,0	0,002	5,225	10,29	18,9368	32,07	1,69
70,0	0,003	5,376	10,58	18,8981	31,86	1,69
72,0	0,003	5,526	10,88	18,8597	31,87	1,69
74,0	0,001	5,675	11,17	18,8216	31,50	1,67
76,0	0,002	5,826	11,47	18,7830	31,44	1,67
78,0	0,002	5,975	11,76	18,7448	31,45	1,68
80,0	0,002	6,126	12,06	18,7061	31,07	1,66
82,0	0,001	6,275	12,35	18,6679	31,00	1,66
84,0	0,003	6,426	12,65	18,6292	30,79	1,65
86,0	0,003	6,575	12,94	18,5910	30,92	1,66
88,0	0,001	6,726	13,24	18,5522	30,75	1,66
90,0	0,004	6,876	13,54	18,5137	30,61	1,65
92,0	0,003	7,025	13,83	18,4755	30,60	1,66
94,0	0,002	7,176	14,13	18,4367	30,51	1,65
96,0	0,002	7,325	14,42	18,3984	30,37	1,65
98,0	0,003	7,476	14,72	18,3596	30,27	1,65
100,0	0,002	7,625	15,01	18,3212	30,06	1,64
102,0	0,002	7,776	15,31	18,2824	30,29	1,66
104,0	0,002	7,926	15,60	18,2438	30,35	1,66
106,0	0,002	8,075	15,90	18,2054	30,39	1,67
108,0	0,003	8,226	16,19	18,1665	30,28	1,67
110,0	0,003	8,375	16,49	18,1280	30,21	1,67
112,0	0,002	8,526	16,78	18,0891	30,09	1,66
114,0	0,001	8,675	17,08	18,0506	30,04	1,66
116,0	0,003	8,826	17,37	18,0116	29,91	1,66
118,0	0,003	8,975	17,67	17,9731	30,05	1,67
120,0	0,002	9,125	17,96	17,9344	29,79	1,66
122,0	0,030	9,261	18,23	17,8992	29,36	1,64
124,0	0,060	9,381	18,47	17,8681	29,27	1,64
126,0	0,060	9,501	18,70	17,8371	29,18	1,64
128,0	0,060	9,621	18,94	17,8060	29,09	1,63
130,0	0,060	9,741	19,18	17,7749	29,00	1,63
132,0	0,060	9,861	19,41	17,7438	28,90	1,63

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 1253

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

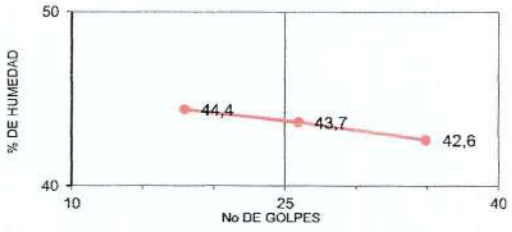
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 8 Muestra N°: 3 Prof (m) : 8,00 m

Peso suelo seco (g)				87,81	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,63	0,7	0,7	99,3
N°20	0,850	0,00	0,0	0,7	99,3
N°40	0,425	15,93	18,1	18,9	81,1
N°80	0,180	0,00	0,0	18,9	81,1
N°200	0,075	35,77	40,7	59,6	**40,4**
FONDO		35,48	40,4	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	1	2	3
N° de golpes	18	26	35
Peso tara + suelo húm.	25,04	22,80	21,44
Peso tara + suelo seco	18,70	17,26	16,40
Tara cecipiente	4,42	4,57	4,58
% de humedad	44,40	43,66	42,64

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	4	5
Peso tara + suelo húm.	16,80	16,48
Peso tara + suelo seco	13,66	13,42
Tara cecipiente	4,48	4,59
% de humedad	34,20	34,65

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**44**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**40**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**48,5**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	87,81
Peso seco final (g)	52,33
Pasante T-200 (%)	40,40
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	130,42
Peso seco (g)	87,81
% de humedad	48,5

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1253

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025
Interesado: NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra: Café
Apique/Sondeo: 8 Muestra N°: 3 Prof (m): 8,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,778	0,000
5	0,004	0,9965	0,918	23,778	0,039
10	0,008	0,9917	1,530	23,805	0,064
20	0,013	0,9870	2,039	23,831	0,086
30	0,018	0,9819	2,549	23,860	0,107
40	0,028	0,9720	3,569	23,916	0,149
50	0,038	0,9618	4,793	23,974	0,200
60	0,048	0,9520	6,016	24,030	0,250
70	0,060	0,9398	7,750	24,100	0,322
80	0,073	0,9268	9,789	24,175	0,405
90	0,086	0,9142	11,930	24,248	0,492
100	0,098	0,9016	13,970	24,321	0,574
110	0,111	0,8890	15,805	24,395	0,648
120	0,124	0,8764	17,641	24,470	0,721
130	0,136	0,8638	18,457	24,545	0,752
140	0,149	0,8512	18,457	24,620	0,750
150	0,174	0,8264	13,766	24,770	0,556

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,5
Altura promedio (cm)	h	10,8
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		23,76
Volúmen de la muestra (cm^3)		256,61
Peso de la muestra (g)		396,1

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	130,42
PESO SUELO SECO	(g)	87,81
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**48,5**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,543
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,039
Qu (kg/cm^2)		**0,75**
Qu (Ton/m^2)		**7,52**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especimen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 1253

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

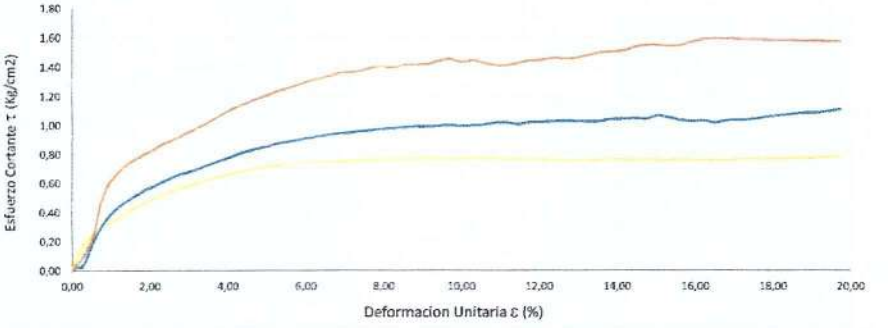
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo:	11 de junio de 2025
Interesado:	NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra:	"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización:	MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra:	Café
Apique/Sondeo:	8 Muestra N°: 3 Prof (m): 6,00 m

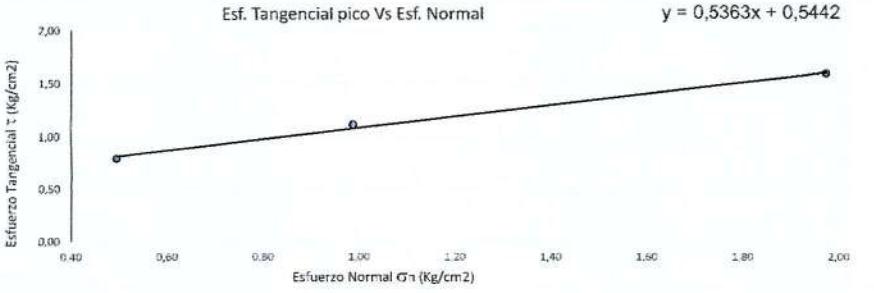
RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**28,2**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,54**
Humedad Natural (%)	**48,5**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,543**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,039**

Deformación Unit. Vs Esfuerzo Cortante



Esf. Tangencial pico Vs Esf. Normal

y = 0,5363x + 0,5442



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1253

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 8 Muestra N°: 3 Prof (m) : 6,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga** **10,0 Kg** **Inf # 1253**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,187	0,055	0,11	20,2543	1,84	0,09
1,0	0,004	0,130	0,26	20,2352	3,37	0,17
2,0	0,029	0,279	0,55	20,1973	5,19	0,26
4,0	0,023	0,430	0,85	20,1589	6,31	0,31
6,0	0,023	0,579	1,14	20,1210	7,14	0,35
8,0	0,017	0,730	1,44	20,0826	8,18	0,41
10,0	0,012	0,881	1,73	20,0442	8,95	0,45
12,0	0,008	1,029	2,03	20,0065	9,72	0,49
14,0	0,008	1,180	2,32	19,9681	10,35	0,52
16,0	0,007	1,329	2,62	19,9302	10,97	0,55
18,0	0,004	1,480	2,91	19,8917	11,48	0,58
20,0	0,007	1,629	3,21	19,8538	11,93	0,60
22,0	0,003	1,780	3,50	19,8154	12,39	0,63
24,0	0,000	1,929	3,80	19,7775	12,80	0,65
26,0	0,000	2,080	4,09	19,7390	13,16	0,67
28,0	0,001	2,230	4,39	19,7008	13,49	0,68
30,0	0,000	2,379	4,68	19,6629	13,71	0,70
32,0	0,000	2,530	4,98	19,6244	13,96	0,71
34,0	0,000	2,679	5,27	19,5865	14,15	0,72
36,0	0,000	2,830	5,57	19,5480	14,35	0,73
38,0	0,002	2,979	5,86	19,5100	14,43	0,74
40,0	0,004	3,130	6,16	19,4715	14,50	0,74
42,0	0,005	3,281	6,46	19,4331	14,48	0,75
44,0	0,003	3,429	6,75	19,3953	14,53	0,75
46,0	0,004	3,580	7,05	19,3568	14,56	0,75
48,0	0,005	3,729	7,34	19,3188	14,62	0,76
50,0	0,006	3,880	7,64	19,2803	14,64	0,76
52,0	0,005	4,029	7,93	19,2423	14,72	0,77
54,0	0,006	4,180	8,23	19,2037	14,70	0,77
56,0	0,006	4,329	8,52	19,1657	14,68	0,77
58,0	0,006	4,480	8,82	19,1271	14,68	0,77
60,0	0,009	4,630	9,11	19,0888	14,72	0,77
62,0	0,010	4,779	9,41	19,0508	14,69	0,77
64,0	0,005	4,930	9,70	19,0122	14,65	0,77
66,0	0,007	5,079	10,00	18,9741	14,63	0,77
68,0	0,007	5,230	10,30	18,9355	14,65	0,77
70,0	0,007	5,379	10,59	18,8974	14,59	0,77
72,0	0,006	5,530	10,89	18,8587	14,55	0,77
74,0	0,007	5,681	11,18	18,8201	14,45	0,77
76,0	0,008	5,829	11,47	18,7822	14,42	0,77
78,0	0,006	5,980	11,77	18,7435	14,36	0,77
80,0	0,007	6,129	12,06	18,7053	14,33	0,77
82,0	0,007	6,280	12,36	18,6666	14,23	0,76
84,0	0,007	6,429	12,66	18,6284	14,14	0,76
86,0	0,006	6,580	12,95	18,5897	14,07	0,76
88,0	0,005	6,729	13,25	18,5515	14,05	0,76
90,0	0,006	6,880	13,54	18,5127	14,11	0,76
92,0	0,004	7,031	13,84	18,4739	14,12	0,76
94,0	0,005	7,179	14,13	18,4359	14,09	0,76
96,0	0,004	7,330	14,43	18,3971	14,04	0,76
98,0	0,005	7,479	14,72	18,3588	14,04	0,76
100,0	0,005	7,630	15,02	18,3199	13,99	0,76
102,0	0,006	7,779	15,31	18,2816	13,93	0,76
104,0	0,005	7,930	15,61	18,2427	13,96	0,77
106,0	0,004	8,081	15,91	18,2038	13,87	0,76
108,0	0,005	8,229	16,20	18,1657	13,81	0,76
110,0	0,004	8,380	16,50	18,1268	13,78	0,76
112,0	0,003	8,529	16,79	18,0883	13,77	0,76
114,0	0,005	8,680	17,09	18,0493	13,82	0,77
116,0	0,004	8,829	17,38	18,0109	13,85	0,77
118,0	0,003	8,980	17,68	17,9719	13,83	0,77
120,0	0,003	9,129	17,97	17,9333	13,83	0,77
122,0	0,003	9,280	18,27	17,8943	13,77	0,77
124,0	0,004	9,430	18,56	17,8555	13,86	0,78
126,0	0,005	9,579	18,86	17,8169	13,85	0,78
128,0	0,001	9,730	19,15	17,7778	13,83	0,78
130,0	0,003	9,879	19,45	17,7391	13,89	0,78
132,0	0,003	10,030	19,74	17,7000	13,91	0,79

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 1253
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,630	0,055	0,11	20,2543	0,55	0,03
1,0	0,000	0,131	0,26	20,2350	0,60	0,03
2,0	0,000	0,282	0,56	20,1966	4,20	0,21
4,0	0,021	0,430	0,85	20,1589	6,80	0,34
6,0	0,028	0,581	1,14	20,1205	8,45	0,42
8,0	0,025	0,730	1,44	20,0826	9,69	0,48
10,0	0,024	0,881	1,73	20,0442	10,63	0,53
12,0	0,023	1,030	2,03	20,0063	11,45	0,57
14,0	0,021	1,181	2,32	19,9678	12,14	0,61
16,0	0,019	1,332	2,62	19,9294	12,88	0,65
18,0	0,019	1,480	2,91	19,8917	13,37	0,67
20,0	0,018	1,631	3,21	19,8533	13,86	0,70
22,0	0,014	1,780	3,50	19,8154	14,39	0,73
24,0	0,011	1,931	3,80	19,7769	14,94	0,76
26,0	0,009	2,080	4,09	19,7390	15,50	0,79
28,0	0,007	2,231	4,39	19,7006	16,02	0,81
30,0	0,007	2,382	4,69	19,6621	16,41	0,83
32,0	0,008	2,531	4,98	19,6242	16,70	0,85
34,0	0,005	2,682	5,28	19,5857	17,12	0,87
36,0	0,004	2,830	5,57	19,5480	17,33	0,89
38,0	0,004	2,981	5,87	19,5095	17,59	0,90
40,0	0,005	3,130	6,16	19,4715	17,80	0,91
42,0	0,004	3,281	6,46	19,4331	18,02	0,93
44,0	0,003	3,432	6,76	19,3946	18,24	0,94
46,0	0,002	3,581	7,05	19,3566	18,30	0,95
48,0	0,002	3,732	7,35	19,3181	18,46	0,96
50,0	0,003	3,880	7,64	19,2803	18,57	0,96
52,0	0,002	4,031	7,94	19,2418	18,74	0,97
54,0	0,003	4,180	8,23	19,2037	18,78	0,98
56,0	0,003	4,331	8,53	19,1652	18,88	0,98
58,0	0,002	4,480	8,82	19,1271	18,94	0,99
60,0	0,001	4,631	9,12	19,0886	18,90	0,99
62,0	0,002	4,782	9,41	19,0500	18,98	1,00
64,0	0,003	4,931	9,71	19,0119	19,02	1,00
66,0	0,000	5,082	10,00	18,9733	18,92	1,00
68,0	0,002	5,230	10,30	18,9355	18,92	1,00
70,0	0,002	5,381	10,59	18,8968	19,00	1,01
72,0	0,000	5,530	10,89	18,8587	19,17	1,02
74,0	0,003	5,681	11,18	18,8201	19,13	1,02
76,0	0,001	5,832	11,48	18,7814	18,92	1,01
78,0	0,001	5,981	11,77	18,7433	19,15	1,02
80,0	0,000	6,132	12,07	18,7046	19,11	1,02
82,0	0,000	6,281	12,36	18,6664	19,17	1,03
84,0	0,000	6,431	12,66	18,6279	19,16	1,03
86,0	0,002	6,580	12,95	18,5897	19,10	1,03
88,0	0,001	6,731	13,25	18,5510	19,01	1,02
90,0	0,001	6,880	13,54	18,5127	18,99	1,03
92,0	0,000	7,031	13,84	18,4739	19,22	1,04
94,0	0,000	7,182	14,14	18,4351	19,21	1,04
96,0	0,000	7,331	14,43	18,3968	19,25	1,05
98,0	0,000	7,482	14,73	18,3580	19,14	1,04
100,0	0,000	7,630	15,02	18,3199	19,50	1,06
102,0	0,000	7,781	15,32	18,2811	19,27	1,05
104,0	0,000	7,930	15,61	18,2427	18,91	1,04
106,0	0,000	8,081	15,91	18,2038	18,66	1,03
108,0	0,000	8,232	16,20	18,1649	18,73	1,03
110,0	0,000	8,381	16,50	18,1265	18,42	1,02
112,0	0,000	8,532	16,80	18,0875	18,66	1,03
114,0	0,000	8,681	17,09	18,0491	18,70	1,04
116,0	0,003	8,831	17,38	18,0103	18,69	1,04
118,0	0,000	8,980	17,68	17,9719	18,85	1,05
120,0	0,002	9,131	17,97	17,9328	19,04	1,06
122,0	0,000	9,280	18,27	17,8943	19,12	1,07
124,0	0,002	9,431	18,56	17,8552	19,23	1,08
126,0	0,000	9,582	18,86	17,8161	19,32	1,08
128,0	0,002	9,731	19,16	17,7775	19,30	1,09
130,0	0,000	9,882	19,45	17,7383	19,46	1,10
132,0	0,000	10,030	19,74	17,7000	19,61	1,11

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 1253
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,062	0,055	0,11	20,2543	0,85	0,04
1,0	0,000	0,130	0,26	20,2352	1,92	0,09
2,0	0,000	0,281	0,55	20,1968	5,03	0,25
4,0	0,000	0,430	0,85	20,1589	11,02	0,55
6,0	0,017	0,581	1,14	20,1205	13,35	0,66
8,0	0,024	0,730	1,44	20,0826	14,81	0,74
10,0	0,028	0,880	1,73	20,0444	15,68	0,78
12,0	0,027	1,029	2,03	20,0065	16,50	0,82
14,0	0,027	1,180	2,32	19,9681	17,36	0,87
16,0	0,028	1,331	2,62	19,9297	18,02	0,90
18,0	0,025	1,480	2,91	19,8917	18,76	0,94
20,0	0,022	1,631	3,21	19,8533	19,49	0,98
22,0	0,019	1,780	3,50	19,8154	20,28	1,02
24,0	0,020	1,931	3,80	19,7769	21,12	1,07
26,0	0,014	2,080	4,09	19,7390	21,89	1,11
28,0	0,013	2,230	4,39	19,7008	22,48	1,14
30,0	0,013	2,379	4,68	19,6629	23,09	1,17
32,0	0,010	2,530	4,98	19,6244	23,60	1,20
34,0	0,011	2,681	5,28	19,5860	24,17	1,23
36,0	0,011	2,830	5,57	19,5480	24,54	1,26
38,0	0,011	2,981	5,87	19,5095	25,04	1,28
40,0	0,009	3,130	6,16	19,4715	25,46	1,31
42,0	0,009	3,280	6,46	19,4333	25,74	1,32
44,0	0,010	3,429	6,75	19,3953	26,18	1,35
46,0	0,008	3,580	7,05	19,3568	26,36	1,36
48,0	0,007	3,729	7,34	19,3188	26,48	1,37
50,0	0,009	3,880	7,64	19,2803	26,78	1,39
52,0	0,009	4,031	7,94	19,2418	27,00	1,40
54,0	0,006	4,180	8,23	19,2037	26,78	1,39
56,0	0,006	4,331	8,53	19,1652	27,04	1,41
58,0	0,006	4,479	8,82	19,1274	27,01	1,41
60,0	0,007	4,630	9,11	19,0888	27,07	1,42
62,0	0,005	4,779	9,41	19,0508	27,38	1,44
64,0	0,006	4,930	9,70	19,0122	27,64	1,45
66,0	0,005	5,081	10,00	18,9736	27,19	1,43
68,0	0,005	5,230	10,30	18,9355	27,34	1,44
70,0	0,008	5,381	10,59	18,8968	26,96	1,43
72,0	0,007	5,530	10,89	18,8587	26,58	1,41
74,0	0,007	5,680	11,18	18,8203	26,53	1,41
76,0	0,008	5,829	11,47	18,7822	26,80	1,43
78,0	0,008	5,980	11,77	18,7435	27,01	1,44
80,0	0,008	6,129	12,06	18,7053	27,07	1,45
82,0	0,008	6,280	12,36	18,6666	27,28	1,46
84,0	0,008	6,431	12,66	18,6279	27,09	1,45
86,0	0,006	6,580	12,95	18,5897	27,14	1,46
88,0	0,007	6,731	13,25	18,5510	27,38	1,48
90,0	0,008	6,879	13,54	18,5130	27,69	1,50
92,0	0,007	7,030	13,84	18,4742	27,75	1,50
94,0	0,007	7,179	14,13	18,4359	27,82	1,51
96,0	0,007	7,330	14,43	18,3971	28,19	1,53
98,0	0,007	7,481	14,73	18,3583	28,41	1,55
100,0	0,008	7,630	15,02	18,3199	28,38	1,55
102,0	0,005	7,781	15,32	18,2811	28,21	1,54
104,0	0,007	7,930	15,61	18,2427	28,22	1,55
106,0	0,006	8,080	15,91	18,2041	28,56	1,57
108,0	0,006	8,229	16,20	18,1657	28,83	1,59
110,0	0,007	8,380	16,50	18,1268	28,84	1,59
112,0	0,005	8,529	16,79	18,0883	28,75	1,59
114,0	0,005	8,680	17,09	18,0493	28,66	1,59
116,0	0,006	8,831	17,38	18,0103	28,57	1,59
118,0	0,007	8,980	17,68	17,9719	28,47	1,58
120,0	0,006	9,131	17,97	17,9328	28,38	1,58
122,0	0,006	9,279	18,27	17,8945	28,29	1,58
124,0	0,007	9,430	18,56	17,8555	28,20	1,58
126,0	0,008	9,579	18,86	17,8169	28,11	1,58
128,0	0,008	9,730	19,15	17,7778	28,02	1,58
130,0	0,008	9,881	19,45	17,7386	27,92	1,57
132,0	0,008	10,030	19,74	17,7000	27,83	1,57

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2195

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

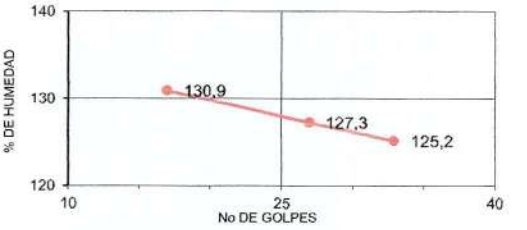
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

Peso suelo seco (g)				70,68	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,11	0,2	0,2	99,8
N°20	0,850	0,00	0,0	0,2	99,8
N°40	0,425	4,00	5,7	5,8	94,2
N°80	0,180	0,00	0,0	5,8	94,2
N°200	0,075	14,53	20,6	26,4	**73,6**
FONDO		52,04	73,6	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	6	7	8
N° de golpes	17	27	33
Peso tara + suelo húm.	20,45	19,32	18,77
Peso tara + suelo seco	11,47	11,06	10,86
Tara cecipiente	4,61	4,57	4,54
% de humedad	130,90	127,27	125,16

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	9	10
Peso tara + suelo húm.	16,30	16,55
Peso tara + suelo seco	11,88	12,06
Tara cecipiente	4,41	4,42
% de humedad	59,17	58,77

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**128**
LIMITE PLASTICO	**59**
INDICE DE PLASTICIDAD	**69**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**74**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**MH**
HUMEDAD NATURAL (%)	**85,9**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	70,68
Peso seco final (g)	18,64
Pasante T-200 (%)	73,60
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	131,37
Peso seco (g)	70,68
% de humedad	85,9

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2195

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	22,921	0,000
5	0,004	0,9965	1,632	22,921	0,071
10	0,008	0,9917	2,957	22,946	0,129
20	0,013	0,9870	4,181	22,971	0,182
30	0,018	0,9819	5,608	22,998	0,244
40	0,028	0,9720	8,667	23,051	0,376
50	0,038	0,9618	12,338	23,106	0,534
60	0,048	0,9520	16,825	23,159	0,726
70	0,061	0,9394	22,637	23,227	0,975
80	0,073	0,9272	28,348	23,294	1,217
90	0,085	0,9150	33,956	23,361	1,454
100	0,097	0,9028	39,258	23,428	1,676
110	0,110	0,8902	44,357	23,498	1,888
120	0,122	0,8780	49,353	23,566	2,094
130	0,135	0,8654	53,942	23,637	2,282
140	0,147	0,8531	58,123	23,706	2,452
150	0,171	0,8287	60,162	23,845	2,523
160	0,196	0,8043	61,182	23,984	2,551
170	0,220	0,7799	57,103	24,123	2,367
180	0,244	0,7555	50,985	24,263	2,101

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		251,90
Peso de la muestra (g)		348,3

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	131,37
PESO SUELO SECO	(g)	70,68
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**85,9**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,383
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,744
Qu (kg/cm^2)		**2,55**
Qu (Ton/m^2)		**25,51**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 2195

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

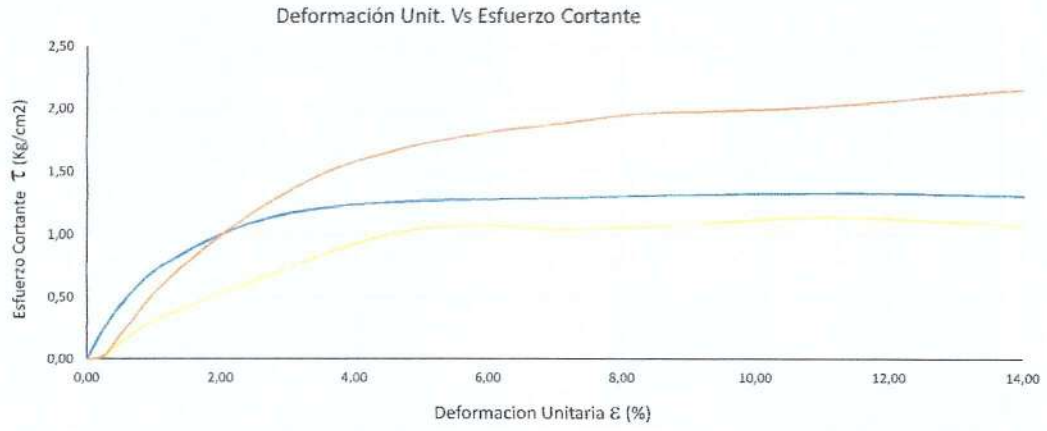
Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

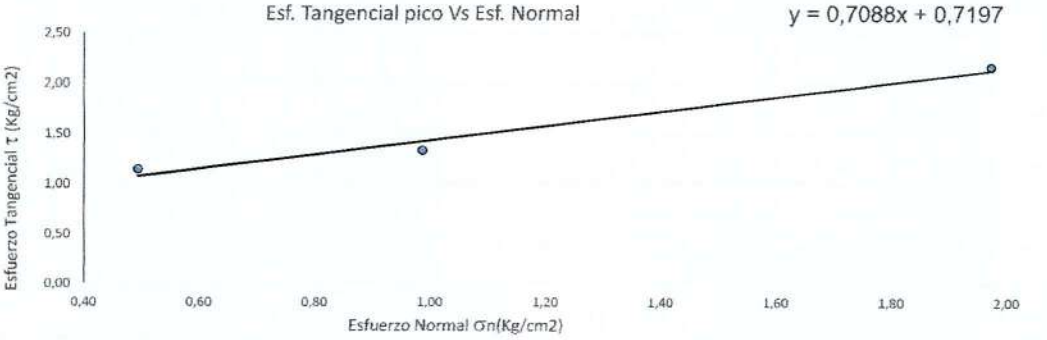
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**35,3**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,72**
Humedad Natural (%)	**85,9**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,383**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,744**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2195

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga** **10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,896	0,131	0,26	20,2350	0,44	0,02
1,0	0,006	0,280	0,55	20,1971	3,13	0,15
2,0	0,035	0,579	1,14	20,1210	6,91	0,34
4,0	0,022	1,181	2,32	19,9678	11,84	0,59
6,0	0,001	1,780	3,50	19,8154	16,54	0,83
8,0	0,071	2,380	4,69	19,6626	20,03	1,02
10,0	0,099	2,979	5,86	19,5100	20,98	1,08
12,0	0,080	3,581	7,05	19,3566	20,10	1,04
14,0	0,048	4,180	8,23	19,2037	20,37	1,06
16,0	0,028	4,780	9,41	19,0505	20,88	1,10
18,0	0,026	5,379	10,59	18,8974	21,38	1,13
20,0	0,039	5,981	11,77	18,7433	21,17	1,13
22,0	0,033	6,580	12,95	18,5897	20,44	1,10
24,0	0,017	7,180	14,13	18,4357	19,70	1,07

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga** **20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,603	0,130	0,26	20,2352	5,02	0,25
1,0	0,012	0,279	0,55	20,1973	9,39	0,46
2,0	0,003	0,581	1,14	20,1205	15,20	0,76
4,0	0,059	1,180	2,32	19,9681	21,32	1,07
6,0	0,096	1,780	3,50	19,8154	23,93	1,21
8,0	0,078	2,379	4,68	19,6629	24,72	1,26
10,0	0,042	2,981	5,87	19,5095	24,87	1,27
12,0	0,036	3,580	7,05	19,3568	24,88	1,29
14,0	0,009	4,180	8,23	19,2037	25,04	1,30
16,0	0,000	4,779	9,41	19,0508	25,06	1,32
18,0	0,000	5,379	10,59	18,8974	25,03	1,32
20,0	0,000	5,980	11,77	18,7435	24,85	1,33
22,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	24,45	1,32
24,0	0,000	7,179	14,13	18,4359	24,04	1,30

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga** **40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,299	0,130	0,26	20,2352	0,57	0,03
1,0	0,011	0,281	0,55	20,1968	4,60	0,23
2,0	0,056	0,581	1,14	20,1205	12,14	0,60
4,0	0,057	1,180	2,32	19,9681	22,26	1,11
6,0	0,027	1,782	3,51	19,8149	29,27	1,48
8,0	0,019	2,381	4,69	19,6624	32,90	1,67
10,0	0,038	2,981	5,87	19,5095	35,01	1,79
12,0	0,046	3,580	7,05	19,3568	36,31	1,88
14,0	0,055	4,182	8,23	19,2032	37,52	1,95
16,0	0,039	4,781	9,41	19,0503	37,62	1,97
18,0	0,040	5,381	10,59	18,8968	37,80	2,00
20,0	0,050	5,980	11,77	18,7435	38,35	2,05
22,0	0,055	6,582	12,96	18,5892	39,16	2,11
24,0	0,051	7,181	14,14	18,4354	39,63	2,15
26,0	0,034	7,781	15,32	18,2811	39,26	2,15
28,0	0,026	8,380	16,50	18,1268	38,90	2,15
30,0	0,026	8,982	17,68	17,9713	38,53	2,14
32,0	0,029	9,581	18,86	17,8164	38,16	2,14

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2202

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 5 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

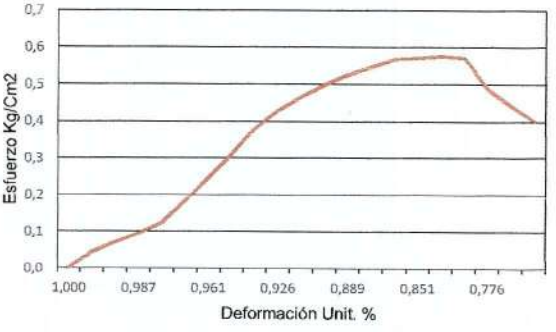
DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,780	0,000
5	0,004	0,9961	1,045	23,780	0,044
10	0,008	0,9917	1,672	23,804	0,070
20	0,013	0,9866	2,258	23,832	0,095
30	0,019	0,9815	2,968	23,860	0,124
40	0,028	0,9717	4,432	23,915	0,185
50	0,039	0,9614	5,979	23,972	0,249
60	0,048	0,9516	7,484	24,027	0,311
70	0,061	0,9386	9,156	24,100	0,380
80	0,074	0,9264	10,368	24,169	0,429
90	0,086	0,9138	11,330	24,241	0,467
100	0,099	0,9012	12,124	24,313	0,499
110	0,111	0,8894	12,835	24,381	0,526
120	0,124	0,8764	13,378	24,456	0,547
130	0,136	0,8642	13,922	24,528	0,568
140	0,149	0,8512	14,072	24,604	0,572
150	0,174	0,8260	14,276	24,753	0,577
160	0,199	0,8008	14,240	24,904	0,572
170	0,224	0,7760	12,284	25,054	0,490
180	0,250	0,7504	11,217	25,211	0,445
190	0,275	0,7252	10,197	25,368	0,402

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,5
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		23,76
Volúmen de la muestra (cm^3)		261,36
Peso de la muestra (g)		383,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	75,76
PESO SUELO SECO	(g)	48,06
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**57,6**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,468
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,931
Qu (kg/cm^2)		**0,58**
Qu (Ton/m^2)		**5,77**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2202

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

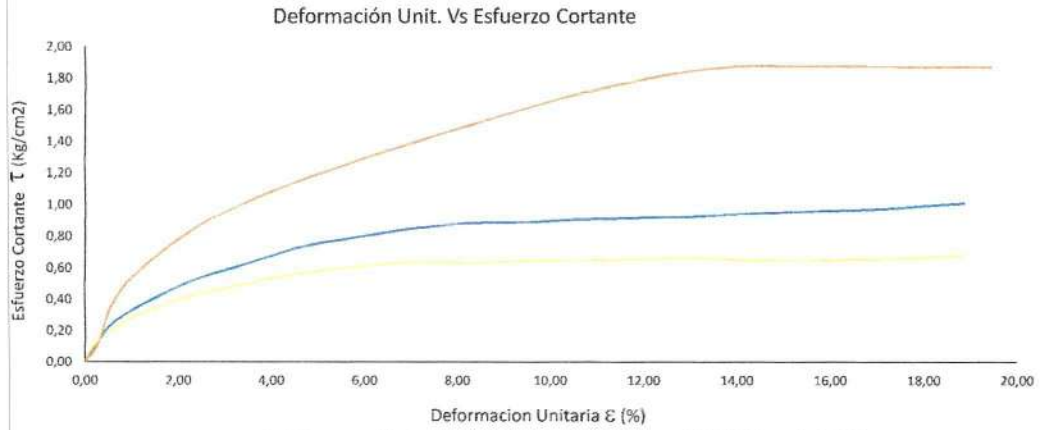
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

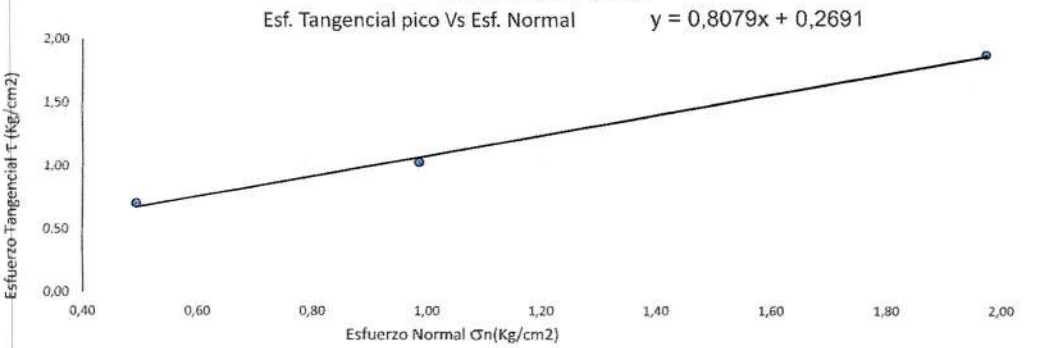
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 5 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**38,9**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,27**
Humedad Natural (%)	**57,6**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,468**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,931**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2202

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 5 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,577	0,131	0,26	20,2350	3,18	0,16
1,0	0,042	0,282	0,56	20,1966	4,07	0,20
2,0	0,049	0,581	1,14	20,1205	6,08	0,30
4,0	0,068	1,181	2,32	19,9678	8,49	0,43
6,0	0,046	1,780	3,50	19,8154	9,97	0,50
8,0	0,031	2,382	4,69	19,6621	11,21	0,57
10,0	0,023	2,981	5,87	19,5095	11,88	0,61
12,0	0,017	3,581	7,05	19,3566	12,32	0,64
14,0	0,007	4,180	8,23	19,2037	12,18	0,63
16,0	0,016	4,782	9,41	19,0500	12,28	0,64
18,0	0,012	5,381	10,59	18,8968	12,28	0,65
20,0	0,015	5,981	11,77	18,7433	12,27	0,65
22,0	0,007	6,580	12,95	18,5897	12,35	0,66
24,0	0,007	7,180	14,13	18,4357	12,03	0,65
26,0	0,006	7,781	15,32	18,2811	11,88	0,65
28,0	0,006	8,381	16,50	18,1265	11,89	0,66
30,0	0,005	8,980	17,68	17,9719	11,91	0,66
32,0	0,006	9,580	18,86	17,8166	12,14	0,68

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,719	0,130	0,26	20,2352	2,40	0,12
1,0	0,066	0,281	0,55	20,1968	4,79	0,24
2,0	0,090	0,580	1,14	20,1207	7,07	0,35
4,0	0,103	1,180	2,32	19,9681	10,38	0,52
6,0	0,059	1,779	3,50	19,8156	12,48	0,63
8,0	0,045	2,381	4,69	19,6624	14,45	0,73
10,0	0,034	2,980	5,87	19,5098	15,52	0,80
12,0	0,027	3,580	7,05	19,3568	16,44	0,85
14,0	0,020	4,179	8,23	19,2040	16,94	0,88
16,0	0,020	4,781	9,41	19,0503	16,93	0,89
18,0	0,020	5,380	10,59	18,8971	17,12	0,91
20,0	0,020	5,980	11,77	18,7435	17,18	0,92
22,0	0,016	6,579	12,95	18,5900	17,17	0,92
24,0	0,018	7,181	14,14	18,4354	17,36	0,94
26,0	0,012	7,780	15,31	18,2813	17,44	0,95
28,0	0,010	8,380	16,50	18,1268	17,49	0,96
30,0	0,011	8,979	17,68	17,9721	17,66	0,98
32,0	0,018	9,581	18,86	17,8164	17,97	1,01

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	7,860	0,131	0,26	20,2350	2,11	0,10
1,0	0,042	0,280	0,55	20,1971	7,03	0,35
2,0	0,090	0,580	1,14	20,1207	11,62	0,58
4,0	0,113	1,181	2,32	19,9678	16,89	0,85
6,0	0,082	1,780	3,50	19,8154	20,25	1,02
8,0	0,073	2,380	4,69	19,6626	22,79	1,16
10,0	0,064	2,979	5,86	19,5100	24,91	1,28
12,0	0,050	3,581	7,05	19,3566	26,99	1,39
14,0	0,049	4,180	8,23	19,2037	28,81	1,50
16,0	0,034	4,780	9,41	19,0505	30,59	1,61
18,0	0,020	5,379	10,59	18,8974	32,15	1,70
20,0	0,014	5,981	11,77	18,7433	33,36	1,78
22,0	0,014	6,580	12,95	18,5897	34,27	1,84
24,0	0,014	7,180	14,13	18,4357	34,61	1,88
26,0	0,010	7,779	15,31	18,2816	34,29	1,88
28,0	0,002	8,381	16,50	18,1265	33,98	1,87
30,0	0,002	8,980	17,68	17,9719	33,66	1,87
32,0	0,000	9,580	18,86	17,8166	33,34	1,87

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2196

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

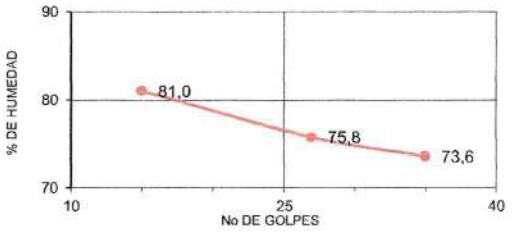
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café, amarillo y negro

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m m

Peso suelo seco (g)				75,19	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	2,91	3,9	3,9	96,1
N°10	2,00	1,33	1,8	5,6	94,4
N°20	0,850	0,00	0,0	5,6	94,4
N°40	0,425	7,18	9,5	15,2	84,8
N°80	0,180	0,00	0,0	15,2	84,8
N°200	0,075	26,17	34,8	50,0	**50,0**
FONDO		37,60	50,0	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	11	12	13
N° de golpes	15	27	35
Peso tara + suelo húm.	22,87	20,83	20,74
Peso tara + suelo seco	14,63	13,76	13,86
Tara cecipiente	4,46	4,43	4,51
% de humedad	81,02	75,78	73,58

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	14	15
Peso tara + suelo húm.	13,38	13,28
Peso tara + suelo seco	10,92	10,91
Tara cecipiente	4,44	4,63
% de humedad	37,96	37,74

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**77**
LIMITE PLASTICO	**38**
INDICE DE PLASTICIDAD	**39**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**50**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**MH**
HUMEDAD NATURAL (%)	**45**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	75,19
Peso seco final (g)	37,59
Pasante T-200 (%)	50,00
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	108,78
Peso seco (g)	75,19
% de humedad	44,7

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2196

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café, amarillo y negro

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,776	0,000
5	0,004	0,9965	0,884	23,776	0,037
10	0,008	0,9917	1,666	23,800	0,070
20	0,013	0,9870	2,209	23,824	0,093
30	0,019	0,9815	2,685	23,853	0,113
40	0,028	0,9717	3,569	23,903	0,149
50	0,039	0,9614	4,385	23,956	0,183
60	0,048	0,9516	5,166	24,006	0,215
70	0,061	0,9390	6,186	24,072	0,257
80	0,073	0,9268	7,274	24,136	0,301
90	0,086	0,9142	8,430	24,202	0,348
100	0,098	0,9016	9,619	24,268	0,396
110	0,111	0,8894	11,047	24,333	0,454
120	0,123	0,8768	12,372	24,400	0,507
130	0,135	0,8646	13,800	24,466	0,564
140	0,148	0,8520	15,194	24,534	0,619
150	0,174	0,8264	18,321	24,673	0,743
160	0,198	0,8016	21,176	24,809	0,854
170	0,224	0,7764	23,997	24,949	0,962
180	0,249	0,7508	24,881	25,093	0,992
190	0,274	0,7256	24,575	25,236	0,974
200	0,299	0,7008	23,453	25,379	0,924
210	0,325	0,6752	20,394	25,528	0,799
220	0,350	0,6500	19,714	25,677	0,768
230	0,401	0,5992	16,995	25,981	0,654

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		251,90
Peso de la muestra (g)		346,3

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	108,78
PESO SUELO SECO	(g)	75,19
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**44,7**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,375
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,950
Qu (kg/cm^2)		**0,99**
Qu (Ton/m^2)		**9,92**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales. Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 2196

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

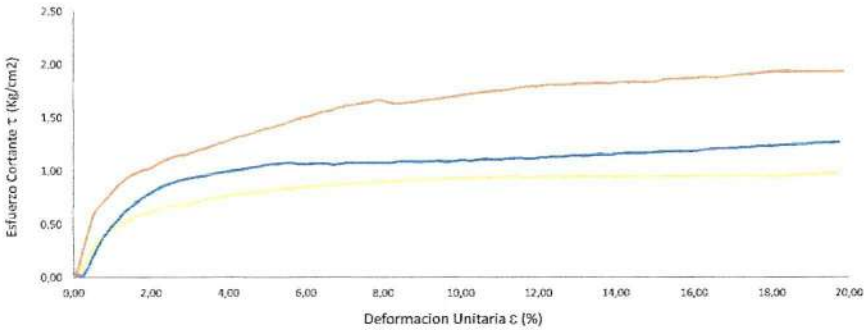
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café, amarillo y negro

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m

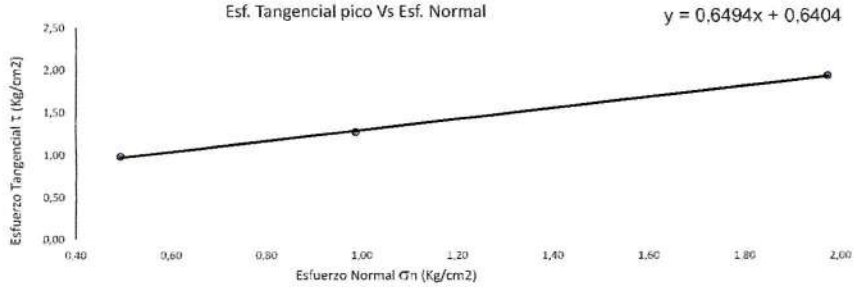
RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**33,0**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,64**
Humedad Natural (%)	**44,7**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,375**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,950**

Deformación Unit. Vs Esfuerzo Cortante



Esf. Tangencial pico Vs Esf. Normal

y = 0,6494x + 0,6404



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2196

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg** **Inf # 2196**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,634	0,055	0,11	20,2543	0,62	0,03
1,0	0,001	0,130	0,26	20,2352	2,30	0,11
2,0	0,009	0,281	0,55	20,1968	6,11	0,30
4,0	0,013	0,430	0,85	20,1589	8,28	0,41
6,0	0,011	0,581	1,14	20,1205	9,72	0,48
8,0	0,004	0,730	1,44	20,0826	10,80	0,54
10,0	0,002	0,881	1,73	20,0442	11,73	0,59
12,0	0,000	1,030	2,03	20,0063	12,32	0,62
14,0	0,000	1,181	2,32	19,9678	12,99	0,65
16,0	0,004	1,332	2,62	19,9294	13,45	0,67
18,0	0,000	1,480	2,91	19,8917	13,72	0,69
20,0	0,000	1,631	3,21	19,8533	14,20	0,72
22,0	0,004	1,780	3,50	19,8154	14,66	0,74
24,0	0,002	1,931	3,80	19,7769	14,99	0,76
26,0	0,001	2,080	4,09	19,7390	15,28	0,77
28,0	0,001	2,231	4,39	19,7006	15,63	0,79
30,0	0,000	2,380	4,69	19,6626	15,74	0,80
32,0	0,004	2,531	4,98	19,6242	16,01	0,82
34,0	0,007	2,681	5,28	19,5860	16,22	0,83
36,0	0,005	2,830	5,57	19,5480	16,39	0,84
38,0	0,000	2,981	5,87	19,5095	16,56	0,85
40,0	0,000	3,130	6,16	19,4715	16,63	0,85
42,0	0,003	3,281	6,46	19,4331	16,73	0,86
44,0	0,001	3,430	6,75	19,3951	16,92	0,87
46,0	0,003	3,581	7,05	19,3566	17,00	0,88
48,0	0,004	3,732	7,35	19,3181	17,11	0,89
50,0	0,003	3,880	7,64	19,2803	17,14	0,89
52,0	0,005	4,031	7,94	19,2418	17,21	0,89
54,0	0,004	4,180	8,23	19,2037	17,34	0,90
56,0	0,005	4,331	8,53	19,1652	17,37	0,91
58,0	0,001	4,480	8,82	19,1271	17,47	0,91
60,0	0,002	4,631	9,12	19,0886	17,48	0,92
62,0	0,003	4,780	9,41	19,0505	17,54	0,92
64,0	0,002	4,931	9,71	19,0119	17,65	0,93
66,0	0,003	5,082	10,00	18,9733	17,67	0,93
68,0	0,004	5,230	10,30	18,9355	17,69	0,93
70,0	0,004	5,381	10,59	18,8968	17,64	0,93
72,0	0,004	5,530	10,89	18,8587	17,64	0,94
74,0	0,003	5,681	11,18	18,8201	17,72	0,94
76,0	0,004	5,830	11,48	18,7819	17,69	0,94
78,0	0,002	5,981	11,77	18,7433	17,56	0,94
80,0	0,002	6,132	12,07	18,7046	17,58	0,94
82,0	0,003	6,280	12,36	18,6666	17,57	0,94
84,0	0,001	6,431	12,66	18,6279	17,56	0,94
86,0	0,003	6,580	12,95	18,5897	17,56	0,94
88,0	0,002	6,731	13,25	18,5510	17,56	0,95
90,0	0,000	6,880	13,54	18,5127	17,47	0,94
92,0	0,002	7,031	13,84	18,4739	17,44	0,94
94,0	0,002	7,180	14,13	18,4357	17,46	0,95
96,0	0,000	7,331	14,43	18,3968	17,35	0,94
98,0	0,000	7,482	14,73	18,3580	17,33	0,94
100,0	0,000	7,630	15,02	18,3199	17,26	0,94
102,0	0,001	7,781	15,32	18,2811	17,34	0,95
104,0	0,001	7,930	15,61	18,2427	17,22	0,94
106,0	0,002	8,081	15,91	18,2038	17,22	0,95
108,0	0,000	8,230	16,20	18,1654	17,22	0,95
110,0	0,000	8,381	16,50	18,1265	17,20	0,95
112,0	0,000	8,532	16,80	18,0875	17,22	0,95
114,0	0,003	8,680	17,09	18,0493	17,17	0,95
116,0	0,000	8,831	17,38	18,0103	17,21	0,96
118,0	0,000	8,980	17,68	17,9719	17,07	0,95
120,0	0,000	9,131	17,97	17,9328	16,97	0,95
122,0	0,001	9,280	18,27	17,8943	16,98	0,95
124,0	0,002	9,431	18,56	17,8552	17,04	0,95
126,0	0,002	9,580	18,86	17,8166	17,09	0,96
128,0	0,000	9,731	19,16	17,7775	17,15	0,96
130,0	0,000	9,882	19,45	17,7383	17,21	0,97
132,0	0,000	10,030	19,74	17,7000	17,22	0,97

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 2196
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm^2	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm^2
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,475	0,054	0,11	20,2546	0,49	0,02
1,0	0,000	0,130	0,26	20,2352	0,50	0,02
2,0	0,000	0,280	0,55	20,1971	4,80	0,24
4,0	0,017	0,429	0,84	20,1592	8,23	0,41
6,0	0,015	0,580	1,14	20,1207	10,74	0,53
8,0	0,013	0,729	1,44	20,0828	12,96	0,65
10,0	0,015	0,880	1,73	20,0444	14,73	0,74
12,0	0,010	1,031	2,03	20,0060	16,09	0,80
14,0	0,007	1,180	2,32	19,9681	17,14	0,86
16,0	0,009	1,331	2,62	19,9297	17,90	0,90
18,0	0,016	1,480	2,91	19,8917	18,43	0,93
20,0	0,020	1,630	3,21	19,8536	18,75	0,94
22,0	0,017	1,779	3,50	19,8156	19,05	0,96
24,0	0,016	1,930	3,80	19,7772	19,49	0,99
26,0	0,015	2,081	4,10	19,7388	19,74	1,00
28,0	0,015	2,230	4,39	19,7008	20,05	1,02
30,0	0,014	2,381	4,69	19,6624	20,36	1,04
32,0	0,012	2,530	4,98	19,6244	20,75	1,06
34,0	0,012	2,680	5,28	19,5862	20,89	1,07
36,0	0,010	2,829	5,57	19,5482	21,02	1,08
38,0	0,008	2,980	5,87	19,5098	20,75	1,06
40,0	0,008	3,129	6,16	19,4718	20,78	1,07
42,0	0,005	3,280	6,46	19,4333	20,81	1,07
44,0	0,007	3,431	6,75	19,3948	20,56	1,06
46,0	0,006	3,580	7,05	19,3568	20,80	1,07
48,0	0,006	3,731	7,34	19,3183	20,77	1,08
50,0	0,006	3,880	7,64	19,2803	20,78	1,08
52,0	0,006	4,030	7,93	19,2420	20,70	1,08
54,0	0,007	4,179	8,23	19,2040	20,70	1,08
56,0	0,006	4,330	8,52	19,1654	20,89	1,09
58,0	0,005	4,481	8,82	19,1269	20,75	1,08
60,0	0,005	4,630	9,11	19,0888	20,75	1,09
62,0	0,002	4,781	9,41	19,0503	20,80	1,09
64,0	0,004	4,930	9,70	19,0122	20,63	1,09
66,0	0,006	5,081	10,00	18,9736	20,83	1,10
68,0	0,003	5,229	10,29	18,9357	20,75	1,10
70,0	0,004	5,380	10,59	18,8971	20,96	1,11
72,0	0,004	5,529	10,88	18,8590	20,85	1,11
74,0	0,004	5,680	11,18	18,8203	20,90	1,11
76,0	0,003	5,831	11,48	18,7817	21,01	1,12
78,0	0,005	5,980	11,77	18,7435	20,86	1,11
80,0	0,005	6,131	12,07	18,7048	21,00	1,12
82,0	0,003	6,280	12,36	18,6666	21,07	1,13
84,0	0,005	6,430	12,66	18,6282	21,08	1,13
86,0	0,003	6,579	12,95	18,5900	21,24	1,14
88,0	0,005	6,730	13,25	18,5512	21,14	1,14
90,0	0,004	6,879	13,54	18,5130	21,31	1,15
92,0	0,004	7,030	13,84	18,4742	21,20	1,15
94,0	0,004	7,181	14,14	18,4354	21,42	1,16
96,0	0,004	7,330	14,43	18,3971	21,40	1,16
98,0	0,003	7,480	14,72	18,3585	21,36	1,16
100,0	0,003	7,629	15,02	18,3202	21,50	1,17
102,0	0,002	7,780	15,31	18,2813	21,51	1,18
104,0	0,004	7,929	15,61	18,2430	21,49	1,18
106,0	0,002	8,080	15,91	18,2041	21,45	1,18
108,0	0,006	8,229	16,20	18,1657	21,64	1,19
110,0	0,003	8,380	16,50	18,1268	21,74	1,20
112,0	0,008	8,531	16,79	18,0878	21,77	1,20
114,0	0,003	8,679	17,08	18,0496	21,85	1,21
116,0	0,004	8,830	17,38	18,0106	21,90	1,22
118,0	0,005	8,979	17,68	17,9721	22,01	1,22
120,0	0,003	9,130	17,97	17,9331	22,06	1,23
122,0	0,003	9,281	18,27	17,8940	22,13	1,24
124,0	0,003	9,430	18,56	17,8555	22,17	1,24
126,0	0,003	9,581	18,86	17,8164	22,18	1,24
128,0	0,005	9,730	19,15	17,7778	22,31	1,26
130,0	0,004	9,880	19,45	17,7389	22,30	1,26
132,0	0,003	10,029	19,74	17,7002	22,35	1,26

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 2196
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,254	0,056	0,11	20,2541	2,04	0,10
1,0	0,000	0,131	0,26	20,2350	5,72	0,28
2,0	0,012	0,280	0,55	20,1971	12,09	0,60
4,0	0,028	0,431	0,85	20,1587	15,01	0,74
6,0	0,027	0,582	1,15	20,1202	17,37	0,86
8,0	0,029	0,730	1,44	20,0826	18,99	0,95
10,0	0,034	0,881	1,73	20,0442	19,99	1,00
12,0	0,030	1,030	2,03	20,0063	20,70	1,03
14,0	0,026	1,181	2,32	19,9678	21,88	1,10
16,0	0,026	1,330	2,62	19,9299	22,70	1,14
18,0	0,034	1,481	2,92	19,8915	23,00	1,16
20,0	0,027	1,630	3,21	19,8536	23,71	1,19
22,0	0,026	1,781	3,51	19,8151	24,31	1,23
24,0	0,025	1,931	3,80	19,7769	24,93	1,26
26,0	0,026	2,080	4,09	19,7390	25,67	1,30
28,0	0,026	2,231	4,39	19,7006	26,19	1,33
30,0	0,026	2,380	4,69	19,6626	26,88	1,37
32,0	0,024	2,531	4,98	19,6242	27,41	1,40
34,0	0,024	2,680	5,28	19,5862	27,88	1,42
36,0	0,021	2,831	5,57	19,5477	28,51	1,46
38,0	0,020	2,982	5,87	19,5093	29,16	1,49
40,0	0,017	3,130	6,16	19,4715	29,54	1,52
42,0	0,016	3,281	6,46	19,4331	30,17	1,55
44,0	0,014	3,430	6,75	19,3951	30,60	1,58
46,0	0,015	3,581	7,05	19,3566	31,14	1,61
48,0	0,013	3,730	7,34	19,3186	31,36	1,62
50,0	0,015	3,881	7,64	19,2800	31,69	1,64
52,0	0,013	4,030	7,93	19,2420	31,98	1,66
54,0	0,016	4,180	8,23	19,2037	31,40	1,63
56,0	0,016	4,331	8,53	19,1652	31,29	1,63
58,0	0,013	4,480	8,82	19,1271	31,46	1,64
60,0	0,011	4,631	9,12	19,0886	31,71	1,66
62,0	0,009	4,780	9,41	19,0505	31,89	1,67
64,0	0,009	4,931	9,71	19,0119	32,11	1,69
66,0	0,010	5,080	10,00	18,9738	32,36	1,71
68,0	0,011	5,231	10,30	18,9352	32,57	1,72
70,0	0,010	5,382	10,59	18,8966	32,80	1,74
72,0	0,010	5,530	10,89	18,8587	32,96	1,75
74,0	0,010	5,681	11,18	18,8201	33,10	1,76
76,0	0,009	5,830	11,48	18,7819	33,29	1,77
78,0	0,008	5,981	11,77	18,7433	33,51	1,79
80,0	0,008	6,130	12,07	18,7051	33,54	1,79
82,0	0,007	6,281	12,36	18,6664	33,69	1,80
84,0	0,007	6,430	12,66	18,6282	33,62	1,80
86,0	0,007	6,581	12,95	18,5894	33,73	1,81
88,0	0,006	6,731	13,25	18,5510	33,67	1,82
90,0	0,006	6,880	13,54	18,5127	33,69	1,82
92,0	0,007	7,031	13,84	18,4739	33,58	1,82
94,0	0,007	7,180	14,13	18,4357	33,68	1,83
96,0	0,006	7,331	14,43	18,3968	33,68	1,83
98,0	0,005	7,480	14,72	18,3585	33,60	1,83
100,0	0,005	7,631	15,02	18,3197	33,54	1,83
102,0	0,005	7,782	15,32	18,2808	33,92	1,86
104,0	0,006	7,930	15,61	18,2427	33,96	1,86
106,0	0,005	8,081	15,91	18,2038	33,93	1,86
108,0	0,006	8,230	16,20	18,1654	34,05	1,87
110,0	0,007	8,381	16,50	18,1265	33,90	1,87
112,0	0,007	8,530	16,79	18,0881	33,99	1,88
114,0	0,006	8,681	17,09	18,0491	34,11	1,89
116,0	0,006	8,830	17,38	18,0106	34,23	1,90
118,0	0,005	8,981	17,68	17,9716	34,32	1,91
120,0	0,005	9,131	17,97	17,9328	34,49	1,92
122,0	0,005	9,280	18,27	17,8943	34,50	1,93
124,0	0,005	9,429	18,56	17,8557	34,41	1,93
126,0	0,004	9,580	18,86	17,8166	34,32	1,93
128,0	0,006	9,731	19,16	17,7775	34,23	1,93
130,0	0,029	9,909	19,51	17,7313	34,14	1,93
132,0	0,030	10,089	19,86	17,6846	34,04	1,93

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # I1256

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 6 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	24,650	0,000
5	0,004	0,9965	1,122	24,650	0,046
10	0,008	0,9917	1,632	24,676	0,066
20	0,014	0,9862	2,039	24,707	0,083
30	0,019	0,9815	2,447	24,733	0,099
40	0,028	0,9717	3,263	24,788	0,132
50	0,039	0,9614	4,181	24,846	0,168
60	0,048	0,9516	5,200	24,901	0,209
70	0,061	0,9394	6,424	24,970	0,257
80	0,073	0,9268	7,546	25,042	0,301
90	0,085	0,9146	8,769	25,112	0,349
100	0,098	0,9020	9,993	25,185	0,397
110	0,110	0,8898	11,115	25,256	0,440
120	0,123	0,8772	12,032	25,330	0,475
130	0,135	0,8646	13,256	25,403	0,522
140	0,148	0,8520	14,174	25,478	0,556
150	0,173	0,8268	15,397	25,628	0,601
160	0,198	0,8020	14,582	25,778	0,566
170	0,223	0,7772	11,930	25,929	0,460

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,6
Altura promedio (cm)	h	11,3
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		24,63
Volúmen de la muestra (cm^3)		278,32
Peso de la muestra (g)		451,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	104,57
PESO SUELO SECO	(g)	75,51
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**38,5**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,623
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,172
Qu (kg/cm^2)		**0,60**
Qu (Ton/m^2)		**6,01**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # C1257

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Amarillo

Apique/Sondeo: 6 Muestra N°: 2 Prof (m) : 3,00 m

Peso suelo seco (g)				84,96	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,29	0,3	0,3	99,7
N°20	0,850	0,00	0,0	0,3	99,7
N°40	0,425	5,13	6,0	6,4	93,6
N°80	0,180	0,00	0,0	6,4	93,6
N°200	0,075	12,69	14,9	21,3	**78,7**
FONDO		66,85	78,7	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	16	17	18
N° de golpes	16	23	35
Peso tara + suelo húm.	19,39	21,23	20,65
Peso tara + suelo seco	14,92	16,34	16,20
Tara cecipiente	4,47	4,34	4,54
% de humedad	42,78	40,75	38,16

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	19	20
Peso tara + suelo húm.	16,60	16,80
Peso tara + suelo seco	13,53	13,62
Tara cecipiente	4,46	4,39
% de humedad	33,85	34,45

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**40**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**6**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**79**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**35,7**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	84,96
Peso seco final (g)	18,11
Pasante T-200 (%)	78,70
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	115,30
Peso seco (g)	84,96
% de humedad	35,7

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 1255

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

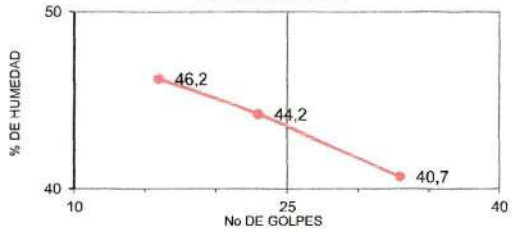
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 9 Muestra N°: 3 Prof (m) : 7,00 m

Peso suelo seco (g)				92,80	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	1,24	1,3	1,3	98,7
N°20	0,850	0,00	0,0	1,3	98,7
N°40	0,425	9,94	10,7	12,0	88,0
N°80	0,180	0,00	0,0	12,0	88,0
N°200	0,075	29,47	31,8	43,8	**56,2**
FONDO		52,15	56,2	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	26	27	28
N° de golpes	16	23	33
Peso tara + suelo húm.	24,21	21,39	21,51
Peso tara + suelo seco	17,97	16,21	16,56
Tara cecipiente	4,47	4,50	4,40
% de humedad	46,22	44,24	40,71

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	29	30
Peso tara + suelo húm.	16,71	16,89
Peso tara + suelo seco	13,59	13,78
Tara cecipiente	4,37	4,53
% de humedad	33,84	33,62

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**43**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**9**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**56**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**41,3**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	92,80
Peso seco final (g)	40,65
Pasante T-200 (%)	56,20
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	131,14
Peso seco (g)	92,80
% de humedad	41,3

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1255

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 9 Muestra N°: 3 Prof (m) : 7,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	25,539	0,000
5	0,004	0,9961	1,326	25,539	0,052
10	0,008	0,9917	2,039	25,564	0,080
20	0,013	0,9866	2,855	25,592	0,112
30	0,019	0,9815	3,773	25,621	0,147
40	0,029	0,9713	5,506	25,678	0,214
50	0,039	0,9610	7,240	25,735	0,281
60	0,049	0,9508	9,177	25,793	0,356
70	0,062	0,9382	11,727	25,865	0,453
80	0,074	0,9256	14,276	25,937	0,550
90	0,087	0,9130	16,927	26,009	0,651
100	0,100	0,9000	19,476	26,084	0,747
110	0,113	0,8874	22,026	26,157	0,842
120	0,125	0,8748	23,861	26,231	0,910
130	0,138	0,8618	25,696	26,307	0,977
140	0,151	0,8492	26,920	26,381	1,020
150	0,176	0,8240	28,144	26,531	1,061
160	0,202	0,7984	24,473	26,685	0,917

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,7
Altura promedio (cm)	h	11,7
Esbeltez	h/ϕ	2,1
Area (cm^2)		25,52
Volúmen de la muestra (cm^3)		298,58
Peso de la muestra (g)		512,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	131,14
PESO SUELO SECO	(g)	92,80
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**41,3**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,717
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,215
Qu (kg/cm^2)		**1,06**
Qu (Ton/m^2)		**10,61**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales. Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 1255

Laboratorio de Ingeniería Civil

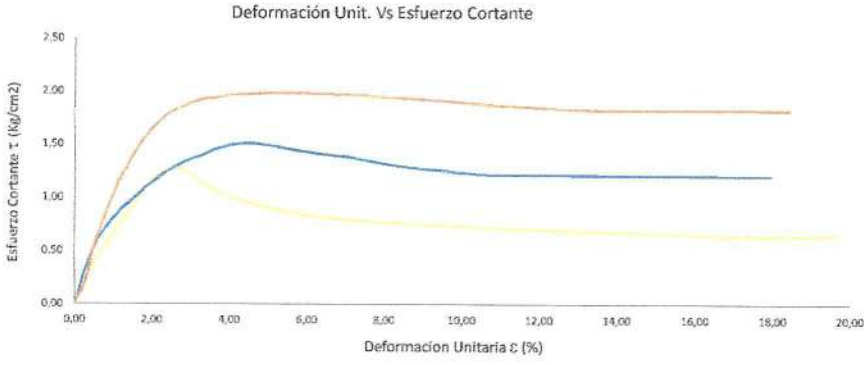
Suelos, Pavimentos, Materiales

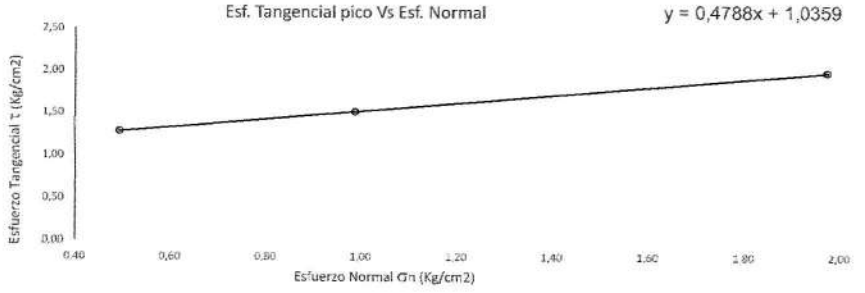
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo:	11 de junio de 2025
Interesado:	NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra:	"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización:	MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra:	Café
Apique/Sondeo:	9 Muestra N°: 3 Prof (m): 7,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	25,6
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	1,04
Humedad Natural (%)	41,3
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	1,717
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	1,215





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1255

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 9 Muestra N°: 3 Prof (m): 7,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg** **Inf # 1255**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,675	0,055	0,11	20,2543	1,65	0,08
1,0	0,000	0,131	0,26	20,2350	4,76	0,24
2,0	0,009	0,280	0,55	20,1971	8,47	0,42
4,0	0,006	0,431	0,85	20,1587	11,68	0,58
6,0	0,000	0,579	1,14	20,1210	14,75	0,73
8,0	0,000	0,730	1,44	20,0826	17,75	0,88
10,0	0,000	0,879	1,73	20,0447	20,84	1,04
12,0	0,004	1,030	2,03	20,0063	23,34	1,17
14,0	0,021	1,181	2,32	19,9678	24,94	1,25
16,0	0,027	1,330	2,62	19,9299	25,38	1,27
18,0	0,025	1,481	2,92	19,8915	24,59	1,24
20,0	0,018	1,630	3,21	19,8536	23,10	1,16
22,0	0,009	1,780	3,50	19,8154	21,70	1,10
24,0	0,006	1,929	3,80	19,7775	20,60	1,04
26,0	0,005	2,080	4,09	19,7390	19,72	1,00
28,0	0,004	2,231	4,39	19,7006	19,00	0,96
30,0	0,002	2,380	4,69	19,6626	18,34	0,93
32,0	0,001	2,531	4,98	19,6242	17,76	0,91
34,0	0,003	2,680	5,28	19,5862	17,24	0,88
36,0	0,003	2,831	5,57	19,5477	16,83	0,86
38,0	0,003	2,979	5,86	19,5100	16,41	0,84
40,0	0,004	3,130	6,16	19,4715	16,04	0,82
42,0	0,002	3,279	6,45	19,4336	15,76	0,81
44,0	0,004	3,430	6,75	19,3951	15,55	0,80
46,0	0,004	3,581	7,05	19,3566	15,35	0,79
48,0	0,003	3,730	7,34	19,3186	15,13	0,78
50,0	0,004	3,881	7,64	19,2800	14,93	0,77
52,0	0,003	4,030	7,93	19,2420	14,77	0,77
54,0	0,003	4,181	8,23	19,2035	14,62	0,76
56,0	0,003	4,329	8,52	19,1657	14,51	0,76
58,0	0,006	4,480	8,82	19,1271	14,40	0,75
60,0	0,005	4,631	9,12	19,0886	14,29	0,75
62,0	0,004	4,780	9,41	19,0505	14,12	0,74
64,0	0,003	4,931	9,71	19,0119	13,97	0,73
66,0	0,005	5,080	10,00	18,9738	13,84	0,73
68,0	0,004	5,231	10,30	18,9352	13,69	0,72
70,0	0,003	5,380	10,59	18,8971	13,57	0,72
72,0	0,003	5,530	10,89	18,8587	13,47	0,71
74,0	0,005	5,679	11,18	18,8206	13,37	0,71
76,0	0,003	5,830	11,48	18,7819	13,29	0,71
78,0	0,005	5,981	11,77	18,7433	13,16	0,70
80,0	0,005	6,130	12,07	18,7051	13,05	0,70
82,0	0,003	6,281	12,36	18,6664	12,94	0,69
84,0	0,005	6,430	12,66	18,6282	12,84	0,69
86,0	0,005	6,581	12,95	18,5894	12,74	0,69
88,0	0,003	6,729	13,25	18,5515	12,63	0,68
90,0	0,004	6,880	13,54	18,5127	12,56	0,68
92,0	0,003	7,029	13,84	18,4744	12,48	0,68
94,0	0,003	7,180	14,13	18,4357	12,40	0,67
96,0	0,003	7,331	14,43	18,3968	12,32	0,67
98,0	0,003	7,480	14,72	18,3585	12,25	0,67
100,0	0,005	7,631	15,02	18,3197	12,18	0,66
102,0	0,003	7,780	15,31	18,2813	12,08	0,66
104,0	0,003	7,930	15,61	18,2427	11,96	0,66
106,0	0,004	8,079	15,90	18,2043	11,89	0,65
108,0	0,003	8,230	16,20	18,1654	11,81	0,65
110,0	0,001	8,379	16,49	18,1270	11,75	0,65
112,0	0,004	8,530	16,79	18,0881	11,68	0,65
114,0	0,002	8,681	17,09	18,0491	11,62	0,64
116,0	0,003	8,830	17,38	18,0106	11,56	0,64
118,0	0,003	8,981	17,68	17,9716	11,50	0,64
120,0	0,004	9,129	17,97	17,9333	11,47	0,64
122,0	0,003	9,280	18,27	17,8943	11,45	0,64
124,0	0,002	9,429	18,56	17,8557	11,43	0,64
126,0	0,003	9,580	18,86	17,8166	11,43	0,64
128,0	0,006	9,731	19,16	17,7775	11,46	0,64
130,0	0,005	9,880	19,45	17,7389	11,52	0,65
132,0	0,004	10,031	19,75	17,6997	11,54	0,65

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 1255
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,294	0,054	0,11	20,2546	2,65	0,13
1,0	0,010	0,130	0,26	20,2352	6,26	0,31
2,0	0,035	0,281	0,55	20,1968	11,29	0,56
4,0	0,033	0,429	0,84	20,1592	14,80	0,73
6,0	0,026	0,580	1,14	20,1207	17,35	0,86
8,0	0,021	0,729	1,44	20,0828	19,32	0,96
10,0	0,013	0,880	1,73	20,0444	21,30	1,06
12,0	0,008	1,029	2,03	20,0065	22,99	1,15
14,0	0,006	1,180	2,32	19,9681	24,52	1,23
16,0	0,004	1,331	2,62	19,9297	25,82	1,30
18,0	0,003	1,479	2,91	19,8920	26,79	1,35
20,0	0,000	1,630	3,21	19,8536	27,49	1,38
22,0	0,000	1,779	3,50	19,8156	28,35	1,43
24,0	0,000	1,930	3,80	19,7772	29,04	1,47
26,0	0,000	2,079	4,09	19,7393	29,50	1,49
28,0	0,000	2,230	4,39	19,7008	29,67	1,51
30,0	0,000	2,381	4,69	19,6624	29,58	1,50
32,0	0,000	2,530	4,98	19,6244	29,14	1,49
34,0	0,000	2,680	5,28	19,5862	28,80	1,47
36,0	0,000	2,829	5,57	19,5482	28,36	1,45
38,0	0,000	2,980	5,87	19,5098	27,93	1,43
40,0	0,000	3,129	6,16	19,4718	27,58	1,42
42,0	0,000	3,280	6,46	19,4333	27,27	1,40
44,0	0,000	3,429	6,75	19,3953	26,96	1,39
46,0	0,000	3,580	7,05	19,3568	26,72	1,38
48,0	0,000	3,731	7,34	19,3183	26,24	1,36
50,0	0,000	3,879	7,64	19,2806	25,80	1,34
52,0	0,000	4,031	7,94	19,2418	25,38	1,32
54,0	0,000	4,179	8,23	19,2040	24,98	1,30
56,0	0,000	4,330	8,52	19,1654	24,68	1,29
58,0	0,000	4,479	8,82	19,1274	24,42	1,28
60,0	0,000	4,630	9,11	19,0888	24,15	1,26
62,0	0,000	4,781	9,41	19,0503	23,91	1,26
64,0	0,000	4,930	9,70	19,0122	23,63	1,24
66,0	0,000	5,081	10,00	18,9736	23,44	1,24
68,0	0,000	5,229	10,29	18,9357	23,21	1,23
70,0	0,000	5,380	10,59	18,8971	23,03	1,22
72,0	0,000	5,513	10,85	18,8631	22,94	1,22
74,0	0,000	5,633	11,09	18,8324	22,89	1,22
76,0	0,000	5,753	11,32	18,8016	22,85	1,22
78,0	0,000	5,873	11,56	18,7709	22,80	1,21
80,0	0,000	5,993	11,80	18,7402	22,75	1,21
82,0	0,000	6,113	12,03	18,7094	22,71	1,21
84,0	0,000	6,233	12,27	18,6787	22,66	1,21
86,0	0,000	6,353	12,51	18,6479	22,62	1,21
88,0	0,000	6,473	12,74	18,6171	22,57	1,21
90,0	0,000	6,593	12,98	18,5864	22,53	1,21
92,0	0,000	6,713	13,21	18,5556	22,48	1,21
94,0	0,000	6,833	13,45	18,5248	22,43	1,21
96,0	0,000	6,953	13,69	18,4940	22,39	1,21
98,0	0,000	7,073	13,92	18,4631	22,34	1,21
100,0	0,000	7,193	14,16	18,4323	22,30	1,21
102,0	0,000	7,313	14,40	18,4015	22,25	1,21
104,0	0,000	7,433	14,63	18,3706	22,20	1,21
106,0	0,000	7,553	14,87	18,3398	22,16	1,21
108,0	0,000	7,673	15,10	18,3089	22,11	1,21
110,0	0,000	7,793	15,34	18,2780	22,07	1,21
112,0	0,000	7,913	15,58	18,2471	22,02	1,21
114,0	0,000	8,033	15,81	18,2162	21,97	1,21
116,0	0,000	8,153	16,05	18,1853	21,93	1,21
118,0	0,000	8,273	16,29	18,1543	21,88	1,21
120,0	0,000	8,393	16,52	18,1234	21,84	1,20
122,0	0,000	8,513	16,76	18,0924	21,79	1,20
124,0	0,000	8,633	16,99	18,0615	21,75	1,20
126,0	0,000	8,753	17,23	18,0305	21,70	1,20
128,0	0,000	8,873	17,47	17,9995	21,65	1,20
130,0	0,000	8,993	17,70	17,9685	21,61	1,20
132,0	0,000	9,113	17,94	17,9375	21,56	1,20

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 1255
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,189	0,056	0,11	20,2541	1,62	0,08
1,0	0,001	0,131	0,26	20,2350	3,99	0,20
2,0	0,005	0,280	0,55	20,1971	11,76	0,58
4,0	0,005	0,431	0,85	20,1587	18,08	0,90
6,0	0,004	0,580	1,14	20,1207	23,08	1,15
8,0	0,000	0,730	1,44	20,0826	27,21	1,35
10,0	0,000	0,881	1,73	20,0442	30,52	1,52
12,0	0,000	1,030	2,03	20,0063	32,99	1,65
14,0	0,000	1,181	2,32	19,9678	35,02	1,75
16,0	0,000	1,330	2,62	19,9299	36,32	1,82
18,0	0,000	1,481	2,92	19,8915	37,38	1,88
20,0	0,000	1,630	3,21	19,8536	38,05	1,92
22,0	0,000	1,780	3,50	19,8154	38,31	1,93
24,0	0,000	1,929	3,80	19,7775	38,53	1,95
26,0	0,000	2,080	4,09	19,7390	38,71	1,96
28,0	0,000	2,231	4,39	19,7006	38,79	1,97
30,0	0,000	2,380	4,69	19,6626	38,84	1,98
32,0	0,004	2,531	4,98	19,6242	38,81	1,98
34,0	0,000	2,680	5,28	19,5862	38,81	1,98
36,0	0,000	2,831	5,57	19,5477	38,72	1,98
38,0	0,002	2,979	5,86	19,5100	38,64	1,98
40,0	0,000	3,130	6,16	19,4715	38,47	1,98
42,0	0,000	3,279	6,45	19,4336	38,36	1,97
44,0	0,000	3,430	6,75	19,3951	38,19	1,97
46,0	0,000	3,581	7,05	19,3566	38,06	1,97
48,0	0,002	3,730	7,34	19,3186	37,89	1,96
50,0	0,001	3,881	7,64	19,2800	37,71	1,96
52,0	0,000	4,030	7,93	19,2420	37,46	1,95
54,0	0,000	4,181	8,23	19,2035	37,31	1,94
56,0	0,000	4,329	8,52	19,1657	37,07	1,93
58,0	0,000	4,480	8,82	19,1271	36,86	1,93
60,0	0,000	4,631	9,12	19,0886	36,62	1,92
62,0	0,000	4,780	9,41	19,0505	36,41	1,91
64,0	0,000	4,931	9,71	19,0119	36,20	1,90
66,0	0,000	5,080	10,00	18,9738	36,00	1,90
68,0	0,000	5,231	10,30	18,9352	35,71	1,89
70,0	0,000	5,379	10,59	18,8974	35,50	1,88
72,0	0,000	5,530	10,89	18,8587	35,28	1,87
74,0	0,000	5,679	11,18	18,8206	35,12	1,87
76,0	0,000	5,830	11,48	18,7819	34,89	1,86
78,0	0,000	5,981	11,77	18,7433	34,70	1,85
80,0	0,000	6,130	12,07	18,7051	34,49	1,84
82,0	0,000	6,281	12,36	18,6664	34,35	1,84
84,0	0,000	6,430	12,66	18,6282	34,17	1,83
86,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	34,03	1,83
88,0	0,000	6,729	13,25	18,5515	33,87	1,83
90,0	0,000	6,849	13,48	18,5207	33,81	1,83
92,0	0,000	6,969	13,72	18,4899	33,75	1,83
94,0	0,000	7,089	13,95	18,4590	33,69	1,82
96,0	0,000	7,209	14,19	18,4282	33,63	1,82
98,0	0,000	7,329	14,43	18,3974	33,57	1,82
100,0	0,000	7,449	14,66	18,3665	33,50	1,82
102,0	0,000	7,569	14,90	18,3356	33,44	1,82
104,0	0,000	7,689	15,14	18,3048	33,38	1,82
106,0	0,000	7,809	15,37	18,2739	33,32	1,82
108,0	0,000	7,929	15,61	18,2430	33,26	1,82
110,0	0,000	8,049	15,84	18,2121	33,20	1,82
112,0	0,000	8,169	16,08	18,1812	33,14	1,82
114,0	0,000	8,289	16,32	18,1502	33,08	1,82
116,0	0,000	8,409	16,55	18,1193	33,01	1,82
118,0	0,000	8,529	16,79	18,0883	32,95	1,82
120,0	0,000	8,649	17,03	18,0573	32,89	1,82
122,0	0,000	8,769	17,26	18,0264	32,83	1,82
124,0	0,000	8,889	17,50	17,9954	32,77	1,82
126,0	0,000	9,009	17,73	17,9644	32,71	1,82
128,0	0,000	9,129	17,97	17,9333	32,65	1,82
130,0	0,000	9,249	18,21	17,9023	32,59	1,82
132,0	0,000	9,369	18,44	17,8712	32,52	1,82

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2203

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

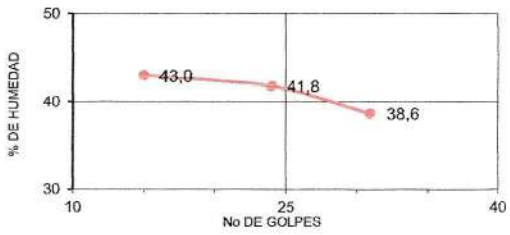
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof (m) : 7,00 m

Peso suelo seco (g)				58,56	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	2,21	3,8	3,8	96,2
N°10	2,00	3,14	5,4	9,1	90,9
N°20	0,850	0,00	0,0	9,1	90,9
N°40	0,425	6,21	10,6	19,7	80,3
N°80	0,180	0,00	0,0	19,7	80,3
N°200	0,075	14,87	25,4	45,1	**54,9**
FONDO		32,13	54,9	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	61	62	63
N° de golpes	15	24	31
Peso tara + suelo húm.	23,91	21,07	20,47
Peso tara + suelo seco	18,03	16,13	16,00
Tara cecipiente	4,34	4,30	4,43
% de humedad	42,95	41,76	38,63

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	64	65
Peso tara + suelo húm.	16,64	16,60
Peso tara + suelo seco	13,81	13,79
Tara cecipiente	4,34	4,46
% de humedad	29,88	30,12

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**40**
LIMITE PLASTICO	**30**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**55**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**50,3**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	58,56
Peso seco final (g)	26,43
Pasante T-200 (%)	54,90
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	88,01
Peso seco (g)	58,56
% de humedad	50,3

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2203

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Color(es) de la muestra: Café
Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof: 7,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

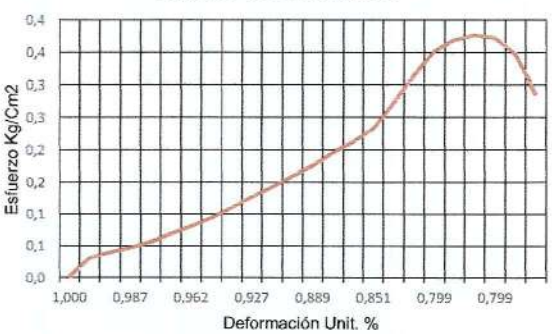
DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,780	0,000
5	0,004	0,9961	0,714	23,780	0,030
10	0,007	0,9925	0,918	23,799	0,039
20	0,013	0,9874	1,122	23,827	0,047
30	0,018	0,9823	1,326	23,855	0,056
40	0,028	0,9720	1,632	23,911	0,068
50	0,038	0,9618	1,937	23,968	0,081
60	0,048	0,9520	2,243	24,022	0,093
70	0,061	0,9390	2,651	24,095	0,110
80	0,073	0,9268	3,059	24,163	0,127
90	0,086	0,9142	3,467	24,234	0,143
100	0,099	0,9012	3,875	24,308	0,159
110	0,111	0,8886	4,283	24,380	0,176
120	0,124	0,8760	4,793	24,452	0,196
130	0,137	0,8634	5,200	24,525	0,212
140	0,149	0,8508	5,710	24,598	0,232
150	0,174	0,8256	6,730	24,746	0,272
160	0,200	0,8004	7,852	24,895	0,315
170	0,201	0,7992	8,769	24,903	0,352
180	0,201	0,7992	9,177	24,903	0,369
190	0,201	0,7992	9,381	24,903	0,377
200	0,201	0,7992	9,279	24,903	0,373
210	0,201	0,7992	8,667	24,903	0,348
220	0,201	0,7992	7,138	24,903	0,287

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,5
Altura promedio (cm)	h	11,1
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		23,76
Volúmen de la muestra (cm^3)		263,74
Peso de la muestra (g)		399,8

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	88,01
PESO SUELO SECO	(g)	58,56
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**50,3**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,516
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,009
Qu (kg/cm^2)		**0,38**
Qu (Ton/m^2)		**3,77**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2203

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

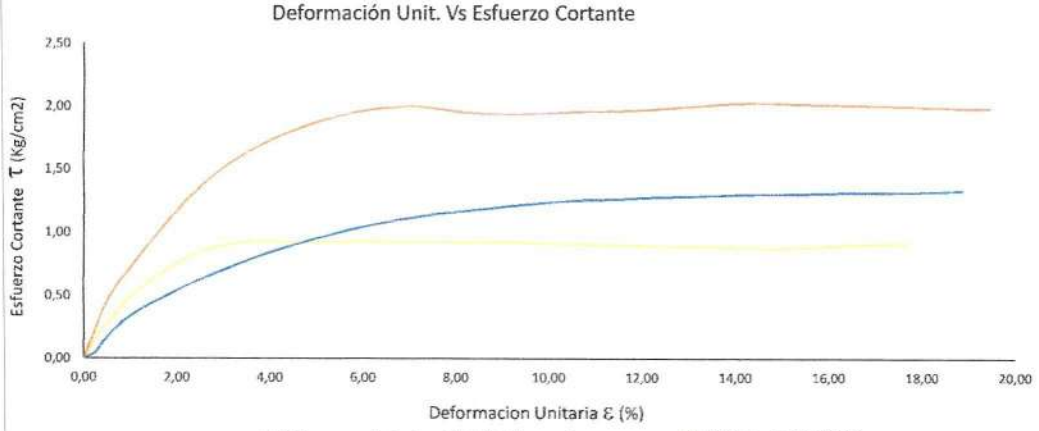
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

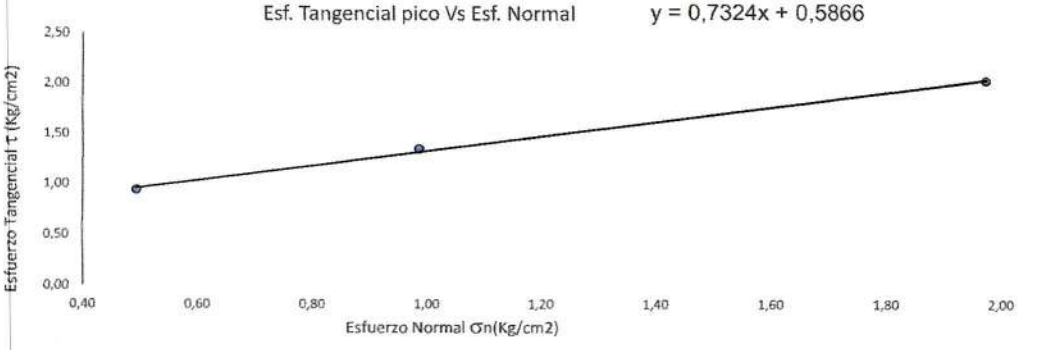
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof: 7,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**36,2**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,59**
Humedad Natural (%)	**50,3**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,516**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,009**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2203

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof: 7,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga** **10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,850	0,131	0,26	20,2350	3,40	0,17
1,0	0,012	0,280	0,55	20,1971	6,12	0,30
2,0	0,012	0,580	1,14	20,1207	10,68	0,53
4,0	0,027	1,181	2,32	19,9678	16,39	0,82
6,0	0,083	1,781	3,51	19,8151	18,32	0,92
8,0	0,085	2,380	4,69	19,6626	18,11	0,92
10,0	0,045	2,980	5,87	19,5098	18,13	0,93
12,0	0,040	3,579	7,05	19,3571	17,91	0,93
14,0	0,030	4,181	8,23	19,2035	17,70	0,92
16,0	0,024	4,780	9,41	19,0505	17,54	0,92
18,0	0,022	5,380	10,59	18,8971	17,09	0,90
20,0	0,022	5,979	11,77	18,7438	16,79	0,90
22,0	0,014	6,581	12,95	18,5894	16,55	0,89
24,0	0,004	7,180	14,13	18,4357	16,17	0,88
26,0	0,000	7,780	15,31	18,2813	16,06	0,88
28,0	0,000	8,379	16,49	18,1270	16,32	0,90
30,0	0,000	8,981	17,68	17,9716	16,41	0,91

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga** **20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,765	0,130	0,26	20,2352	1,08	0,05
1,0	0,018	0,281	0,55	20,1968	3,89	0,19
2,0	0,046	0,581	1,14	20,1205	7,45	0,37
4,0	0,065	1,180	2,32	19,9681	11,87	0,59
6,0	0,035	1,781	3,51	19,8151	15,38	0,78
8,0	0,016	2,381	4,69	19,6624	18,08	0,92
10,0	0,004	2,981	5,87	19,5095	20,12	1,03
12,0	0,000	3,580	7,05	19,3568	21,58	1,11
14,0	0,018	4,181	8,23	19,2035	22,45	1,17
16,0	0,018	4,781	9,41	19,0503	23,13	1,21
18,0	0,015	5,381	10,59	18,8968	23,63	1,25
20,0	0,014	5,980	11,77	18,7435	23,73	1,27
22,0	0,009	6,582	12,96	18,5892	23,82	1,28
24,0	0,013	7,181	14,14	18,4354	23,87	1,29
26,0	0,014	7,780	15,31	18,2813	23,81	1,30
28,0	0,011	8,380	16,50	18,1268	23,76	1,31
30,0	0,011	8,981	17,68	17,9716	23,62	1,31
32,0	0,007	9,581	18,86	17,8164	23,62	1,33

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga** **40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,656	0,130	0,26	20,2352	5,08	0,25
1,0	0,036	0,281	0,55	20,1968	9,78	0,48
2,0	0,052	0,580	1,14	20,1207	15,80	0,79
4,0	0,062	1,180	2,32	19,9681	25,94	1,30
6,0	0,023	1,781	3,51	19,8151	32,35	1,63
8,0	0,013	2,381	4,69	19,6624	36,04	1,83
10,0	0,018	2,980	5,87	19,5098	38,11	1,95
12,0	0,010	3,580	7,05	19,3568	38,68	2,00
14,0	0,007	4,181	8,23	19,2035	37,45	1,95
16,0	0,013	4,781	9,41	19,0503	36,91	1,94
18,0	0,018	5,380	10,59	18,8971	36,95	1,96
20,0	0,019	5,980	11,77	18,7435	36,82	1,96
22,0	0,019	6,581	12,95	18,5894	37,06	1,99
24,0	0,022	7,181	14,14	18,4354	37,29	2,02
26,0	0,013	7,780	15,31	18,2813	36,88	2,02
28,0	0,016	8,380	16,50	18,1268	36,35	2,01
30,0	0,019	8,982	17,68	17,9713	35,87	2,00
32,0	0,023	9,581	18,86	17,8164	35,30	1,98

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA

FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha de Emisión: 2025-03-28
Date Of Issue

SOLICITANTE: **Customer**	TRADING LAB S.A.S.
DIRECCIÓN: **Address**	CALLE 43 # 24 - 21
CIUDAD: **City**	MANIZALES - CALDAS
LUGAR DE CALIBRACIÓN: **Calibration Place**	LABORATORIO
FECHA DE RECEPCIÓN: **Reception date**	2025-03-17 (aaaa-mm-dd)
FECHA DE CALIBRACIÓN: **Date Of Calibration**	2025-03-20 (aaaa-mm-dd)
INSTRUMENTO: **Instrument**	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - MULTIENSAYO
FABRICANTE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Manufacturer**	PINZUAR
MODELO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Model**	PS - 27
NÚMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Serial Number**	160
CÓDIGO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Code**	NO PORTA
CAPACIDAD MÁXIMA DEL INSTRUMENTO **MAXIMUM CAPACITY OF THE INSTRUMENT**	5 kN

El presente certificado de calibración no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con la autorización de R.E.M. S.A.S.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
This calibration certificate may not be partially reproduced, except with the authorization of R.E.M. S.A.S.
Unsigned calibration certificates are not valid.
La versión en inglés del certificado de calibración es una traducción no obligatoria. En caso de duda aplicar el texto en español.
The English version of the calibration certificate is not a mandatory translation. In case of doubt, the Spanish original text must be used.

Aprobado Por:

ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Firmado digitalmente por ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Fecha: 2025.03.28 10:56:22 -05'00'

Director Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576
CERTIFICATE OF CALIBRATION

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: Method of Measurement	FUERZA INDICADA CONSTANTE
NORMA TÉCNICA APLICABLE: Estándar	NTC - ISO 7500-1: 2007-07-25, NUMERAL 6
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN: Calibration Procedure	REM-RR-006
INSTRUMENTO CALIBRADO POR: Instrument Calibrated by:	Ing. MAURICIOLEAL L.
ORDEN DE SERVICIO INTERNA: Internal Service Order	OSI-405

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO OBJETO DE CALIBRACIÓN
DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT OBJECT OF CALIBRATION

FABRICANTE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Manufacturer	PINZUAR
MODELO DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Model	PS - 27
SERIE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Series	160
TIPO DE INDICACIÓN DE FUERZA: Type of Force indication	DIGITAL
FABRICANTE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Manufacturer	NING BO BOARD CO
MODELO DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Model	TS-A-500 kg
SERIE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Series	J05CG7233

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA CALIBRACIÓN
AMBIENT TEMPERATURE VARIATION DURING CALIBRATION

Las temperaturas indicadas corresponden a la temperatura corregida, registrada en cada una de las series de medición efectuadas durante la calibración del instrumento.

	L1	L2	L3	L4	L2´
Temperatura Inicial (°C)	**20,0**	**20,2**	**20,5**	-	-
Temperatura Final (°C)	**20,1**	**20,5**	**20,5**	-	-

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA

FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576

CERTIFICATE OF CALIBRATION

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

CALIBRATION RESULTS

INTERVALO DE CALIBRACIÓN:	0,5 a 5	kN	AJUSTE PREVIO DEL INSTRUMENTO	NO
RESOLUCIÓN DEL INDICADOR DE FUERZA	0,001	kN	DIRECCIÓN DE APLICACIÓN DE FUERZA	COMPRESIÓN

INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (kN)	% de Carga	PROMEDIO INSTRUMENTO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)				
			L1	L2	L3	L4	L2´
0,500	10	0,5066	0,5068	0,5074	0,5057	-	-
1,000	20	1,0071	1,0070	1,0054	1,0088	-	-
1,500	30	1,5103	1,5142	1,5128	1,5037	-	-
2,000	40	2,0137	2,0193	2,0077	2,0140	-	-
2,500	50	2,5217	2,5240	2,5225	2,5185	-	-
3,000	60	3,0243	3,0214	3,0276	3,0240	-	-
3,500	70	3,5204	3,5214	3,5271	3,5128	-	-
4,000	80	4,0124	4,0087	4,0074	4,0209	-	-
4,500	90	4,5126	4,5105	4,5132	4,5139	-	-
5,000	100	5,0196	5,0095	5,0144	5,0349	-	-
CERO RESIDUAL DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (Fio)			0,000	0,000	0,000	-	-

Notas :

Los resultados obtenidos en el presente certificado, se refieren al momento y condiciones en la cuales se realizarón las mediciones. R.E.M. S.A.S., no es responsable de los perjucios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results obtained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. R.E.M. S.A.S., is not responsible for the damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576
CERTIFICATE OF CALIBRATION

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (v) (%)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (%)
10	0,500	-1,30	0,33	2,00E-01	-	0,00E+00
20	1,000	-0,70	0,33	1,00E-01	-	0,00E+00
30	1,500	-0,68	0,69	6,67E-02	-	0,00E+00
40	2,000	-0,68	0,58	5,00E-02	-	0,00E+00
50	2,500	-0,86	0,22	4,00E-02	-	0,00E+00
60	3,000	-0,80	0,21	3,33E-02	-	0,00E+00
70	3,500	-0,58	0,41	2,86E-02	-	0,00E+00
80	4,000	-0,31	0,34	2,50E-02	-	0,00E+00
90	4,500	-0,28	0,08	2,22E-02	-	0,00E+00
100	5,000	-0,39	0,51	2,00E-02	-	0,00E+00

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (kN)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (kN)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (kN)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (V) (kN)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (kN)
10	0,500	-0,0065	0,0017	1,0000E-03	-	0,0000E+00
20	1,000	-0,0070	0,0033	1,0000E-03	-	0,0000E+00
30	1,500	-0,010	0,010	1,000E-03	-	0,000E+00
40	2,000	-0,014	0,012	1,000E-03	-	0,000E+00
50	2,500	-0,0215	0,0055	1,0000E-03	-	0,0000E+00
60	3,000	-0,0241	0,0062	1,0000E-03	-	0,0000E+00
70	3,500	-0,020	0,014	1,000E-03	-	0,000E+00
80	4,000	-0,012	0,013	1,000E-03	-	0,000E+00
90	4,500	-0,013	0,003	1,000E-03	-	0,000E+00
100	5,000	-0,020	0,025	1,000E-03	-	0,000E+00

Nota:

El cálculo del error relativo de reversibilidad de efectúa bajo autorización expresa del contratante.

The calculation of the relative error of reversibility is carried out under the express authorization of the contracting party.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576

CERTIFICATE OF CALIBRATION

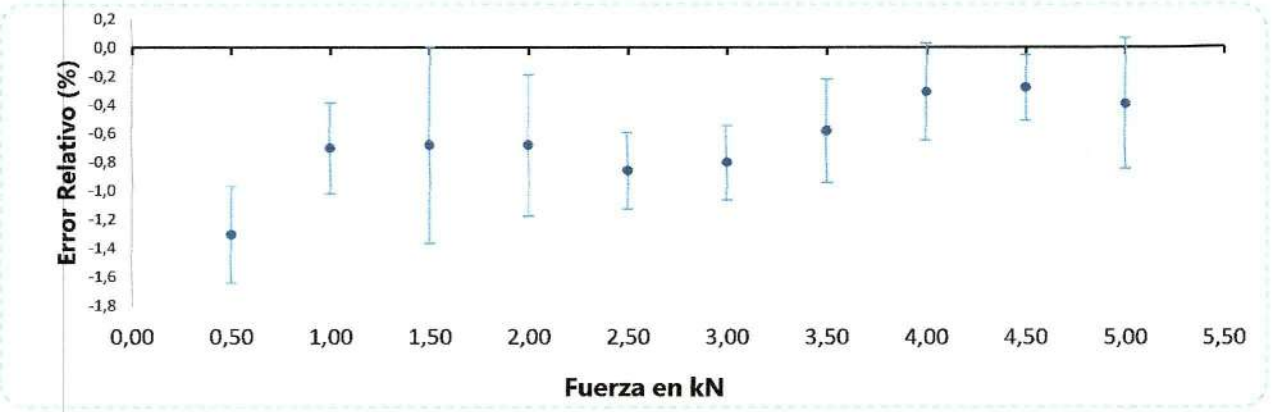
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

MEASUREMENT UNCERTAINTY

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor "k" and the coverage probability, which must be approximately 95%. and not less than this value.

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA SIN AJUSTE (kN)	FUERZA INDICADA (kN)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (%)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (kN)	FACTOR DE COBERTURA (K)
10	-	0,500	0,34	0,0017	2,08
20	-	1,000	0,32	0,0032	2,10
30	-	1,500	0,68	0,010	2,78
40	-	2,000	0,49	0,010	2,45
50	-	2,500	0,27	0,0066	2,01
60	-	3,000	0,26	0,0078	2,00
70	-	3,500	0,36	0,013	2,20
80	-	4,000	0,34	0,014	2,16
90	-	4,500	0,23	0,010	1,97
100	-	5,000	0,46	0,023	2,36



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576
CERTIFICATE OF CALIBRATION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA
METROLOGICAL TRACEABILITY

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., asegura la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones, por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, realizadas por laboratorios acreditados o institutos nacionales de metrología, vinculándose con la referencia apropiada nacional o internacional y asegurando que los resultados de la medición son Trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., ensures the metrological traceability of the results of its measurements, through an uninterrupted and documented chain of calibrations, carried out by accredited laboratories or national metrology institutes, linking with the appropriate national or international reference and ensuring that the measurement results are Traceable to the International System of Units (SI).

EQUIPO UTILIZADO	SERIE	DOCUMENTO DE CALIBRACIÓN	EXPEDIDO POR:	FECHA DE CALIBRACIÓN
TRANSDUCTOR DE FUERZA 10 kN	G 28796	6140	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-24
TRANSDUCTOR DE FUERZA 2 kN	73165	6120	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-22
TERMOHIGRÓMETRO	REM-00199	TH14121-32892-R_E	CIMA S.A.S.	2024-08-21

DECLARACIONES Y OBSERVACIONES
DECLARATIONS AND OBSERVATIONS

- El usuario es responsable de calibrar sus instrumentos a periodos de tiempo adecuados.
  The user is responsible for calibrating their instruments at appropriate time periods.
- RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., no realiza la actividad de muestreo de los items sometidos a calibración en este documento.
  RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., does not carry out the sampling activity of the items submitted to calibration in this document.
- El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el certificado, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.
  The laboratory is responsible for all the information provided in the certificate, except when it is provided by the client.
- Los factores de conversión utilizados son extraidos del documento NIST 811:2008
  The conversion factors used are extracted from the NIST 811:2008 document
- Los numerales aplicables del método son: Numeral 7,8 y anexo A.
  The applicable numerals of the method are: Numeral 7, 8 y annex A.
- *Los resultados obtenidos en el presente certificado, se relacionan únicamente con los items sometidos a calibración.*
  The results obtained in this calibration certificate are related only to the items subjected to calibration.
- *El valor del 10% de la escala de fuerza es calibrado con autorización del contratante, sin incluir los valores de fuerza suplementarios de 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% y 0.1% de la escala solicitada.*
  The value of 10% of the force scale is calibrated with the authorization of the contracting party, not including the additional values of 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% and 0.1% of the requested scale.
- Este certificado se expide bajo los lineamientos expresados en la norma técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2017
  This certificate is issued under the guidelines expressed in the Colombian technical standard NTC-ISO/IEC 17025:2017

"FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN"
"END OF THE CALIBRATION CERTIFICATE"

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA
FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha de Emisión: 2025-03-28
Date Of Issue

SOLICITANTE: **Customer**	TRADING LAB S.A.S.
DIRECCIÓN: **Address**	CALLE 43 # 24 - 21
CIUDAD: **City**	MANIZALES - CALDAS
LUGAR DE CALIBRACIÓN: **Calibration Place**	LABORATORIO
FECHA DE RECEPCIÓN: **Reception date**	2025-03-17 (aaaa-mm-dd)
FECHA DE CALIBRACIÓN: **Date Of Calibration**	2025-03-20 (aaaa-mm-dd)
INSTRUMENTO: **Instrument**	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - MULTIENSAYO
FABRICANTE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Manufacturer**	PINZUAR
MODELO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Model**	PS - 27
NÚMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Serial Number**	160
CÓDIGO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Code**	NO PORTA
CAPACIDAD MÁXIMA DEL INSTRUMENTO **MAXIMUM CAPACITY OF THE INSTRUMENT**	50 kN

El presente certificado de calibración no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con la autorización de R.E.M. S.A.S.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
This calibration certificate may not be partially reproduced, except with the authorization of R.E.M. S.A.S.
Unsigned calibration certificates are not valid.
La versión en inglés del certificado de calibración es una traducción no obligatoria. En caso de duda aplicar el texto en español.
The English version of the calibration certificate is not a mandatory translation. In case of doubt, the Spanish original text must be used.

Aprobado Por:

ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Firmado digitalmente por ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Fecha: 2025.03.28 11:06:13 -05'00'

Director Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: Method of Measurement	FUERZA INDICADA CONSTANTE
NORMA TÉCNICA APLICABLE: Estándar	NTC - ISO 7500-1: 2007-07-25, NUMERAL 6
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN: Calibration Procedure	REM-RR-006
INSTRUMENTO CALIBRADO POR: Instrument Calibrated by:	Ing. MAURICIOLEAL L.
ORDEN DE SERVICIO INTERNA: Internal Service Order	OSI-405

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO OBJETO DE CALIBRACIÓN
DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT OBJECT OF CALIBRATION

FABRICANTE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Manufacturer	PINZUAR
MODELO DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Model	PS - 27
SERIE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Series	160
TIPO DE INDICACIÓN DE FUERZA: Type of Force indication	DIGITAL
FABRICANTE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Manufacturer	NING BO BOARD CO
MODELO DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Model	TS-C-5t
SERIE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Series	JB105534

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA CALIBRACIÓN
AMBIENT TEMPERATURE VARIATION DURING CALIBRATION

Las temperaturas indicadas corresponden a la temperatura corregida, registrada en cada una de las series de medición efectuadas durante la calibración del instrumento.

	L1	L2	L3	L4	L2´
Temperatura Inicial (°C)	**21,2**	**21,1**	**21,1**	-	-
Temperatura Final (°C)	**21,1**	**21,2**	**21,3**	-	-

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

INTERVALO DE CALIBRACIÓN:	5 a 45	kN	AJUSTE PREVIO DEL INSTRUMENTO			NO	
RESOLUCIÓN DEL INDICADOR DE FUERZA	0,01	kN	DIRECCIÓN DE APLICACIÓN DE FUERZA			COMPRESIÓN	
INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (kN)	% de Carga	PROMEDIO INSTRUMENTO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)				
			L1	L2	L3	L4	L2´
5,00	10	5,0069	4,9977	5,0087	5,0142	-	-
10,00	20	10,0284	10,0316	10,0227	10,0309	-	-
10,00	20	10,0333	10,0240	10,0340	10,0420	-	-
15,00	30	15,0337	15,0250	15,0330	15,0430	-	-
20,00	40	20,0372	20,0267	20,0257	20,0592	-	-
25,00	50	25,0220	25,0187	25,0202	25,0272	-	-
30,00	60	30,0288	30,0234	30,0284	30,0344	-	-
35,00	70	35,0191	35,0234	35,0079	35,0259	-	-
40,00	80	40,0182	40,0242	40,0132	40,0172	-	-
45,00	90	45,0192	45,0083	45,0308	45,0183	-	-
CERO RESIDUAL DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (Fi0)			0,01	0,00	0,00	-	-

Notas :

Los resultados obtenidos en el presente certificado, se refieren al momento y condiciones en la cuales se realizarón las mediciones. R.E.M. S.A.S., no es responsable de los perjucios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results obtained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. R.E.M. S.A.S., is not responsible for the damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (v) (%)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (%)
10	5,00	-0,14	0,33	2,00E-01	-	1,78E-04
20	10,00	-0,28	0,09	1,00E-01	-	1,78E-04
20	10,00	-0,33	0,18	1,00E-01	-	1,78E-04
30	15,00	-0,22	0,12	6,67E-02	-	1,78E-04
40	20,00	-0,19	0,17	5,00E-02	-	1,78E-04
50	25,00	-0,09	0,03	4,00E-02	-	1,78E-04
60	30,00	-0,10	0,04	3,33E-02	-	1,78E-04
70	35,00	-0,05	0,05	2,86E-02	-	1,78E-04
80	40,00	-0,05	0,03	2,50E-02	-	1,78E-04
90	45,00	-0,04	0,05	2,22E-02	-	1,78E-04

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (kN)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (kN)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (kN)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (V) (kN)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (kN)
10	5,00	-0,007	0,016	1,000E-02	-	8,889E-06
20	10,00	-0,028	0,009	1,000E-02	-	1,778E-05
20	10,00	-0,033	0,018	1,000E-02	-	1,778E-05
30	15,00	-0,034	0,018	1,000E-02	-	2,667E-05
40	20,00	-0,037	0,033	1,000E-02	-	3,556E-05
50	25,00	-0,022	0,008	1,000E-02	-	4,444E-05
60	30,00	-0,029	0,011	1,000E-02	-	5,333E-05
70	35,00	-0,019	0,018	1,000E-02	-	6,222E-05
80	40,00	-0,018	0,011	1,000E-02	-	7,111E-05
90	45,00	-0,019	0,022	1,000E-02	-	8,000E-05

Nota:

El cálculo del error relativo de reversibilidad de efectúa bajo autorización expresa del contratante.

The calculation of the relative error of reversibility is carried out under the express authorization of the contracting party.

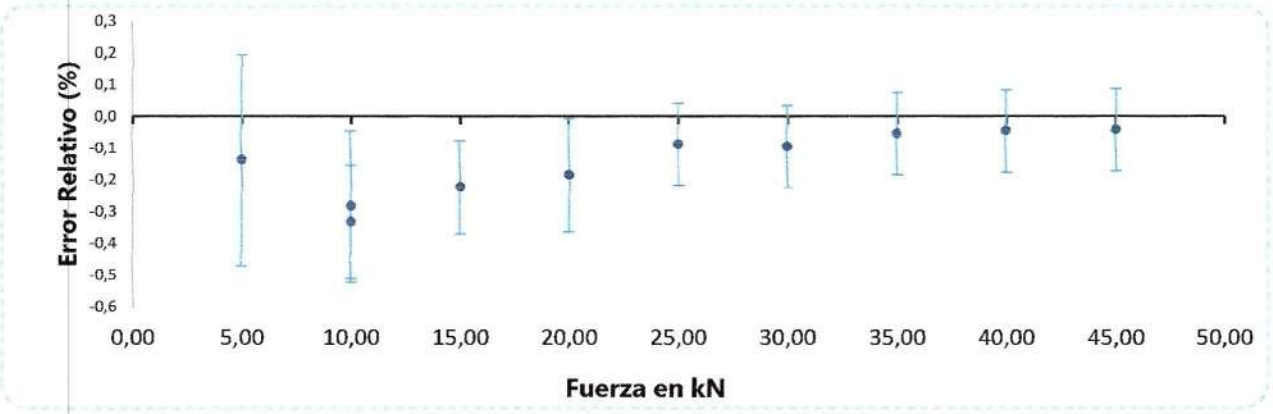
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN
MEASUREMENT UNCERTAINTY

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor "k" and the coverage probability, which must be approximately 95%. and not less than this value.

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA SIN AJUSTE (kN)	FUERZA INDICADA (kN)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (%)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (kN)	FACTOR DE COBERTURA (K)
10	-	5,00	0,33	0,017	2,07
20	-	10,00	0,24	0,024	1,97
20	-	10,00	0,18	0,018	2,08
30	-	15,00	0,15	0,022	2,01
40	-	20,00	0,18	0,036	2,13
50	-	25,00	0,13	0,033	1,97
60	-	30,00	0,13	0,039	1,97
70	-	35,00	0,13	0,046	1,97
80	-	40,00	0,13	0,052	1,97
90	-	45,00	0,13	0,059	1,97



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA
METROLOGICAL TRACEABILITY

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., asegura la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones, por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, realizadas por laboratorios acreditados o institutos nacionales de metrología, vinculándose con la referencia apropiada nacional o internacional y asegurando que los resultados de la medición son Trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., ensures the metrological traceability of the results of its measurements, through an uninterrupted and documented chain of calibrations, carried out by accredited laboratories or national metrology institutes, linking with the appropriate national or international reference and ensuring that the measurement results are Traceable to the International System of Units (SI).

EQUIPO UTILIZADO	SERIE	DOCUMENTO DE CALIBRACIÓN	EXPEDIDO POR:	FECHA DE CALIBRACIÓN
TRANSDUCTOR DE FUERZA 10 kN	G 28796	6140	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-24
TRANSDUCTOR DE FUERZA 100 kN	G 98081	7590	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2024-09-05
TERMOHIGRÓMETRO	REM-00199	TH14121-32892-R_E	CIMA S.A.S.	2024-08-21

DECLARACIONES Y OBSERVACIONES
DECLARATIONS AND OBSERVATIONS

- El usuario es responsable de calibrar sus instrumentos a periodos de tiempo adecuados.
  The user is responsible for calibrating their instruments at appropriate time periods.
- RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., no realiza la actividad de muestreo de los items sometidos a calibración en este documento.
  RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., does not carry out the sampling activity of the items submitted to calibration in this document.
- El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el certificado, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.
  The laboratory is responsible for all the information provided in the certificate, except when it is provided by the client.
- Los factores de conversión utilizados son extraidos del documento NIST 811:2008
  The conversion factors used are extracted from the NIST 811:2008 document
- Los numerales aplicables del método son: Numeral 7,8 y anexo A.
  The applicable numerals of the method are: Numeral 7, 8 y annex A.
- *Los resultados obtenidos en el presente certificado, se relacionan únicamente con los items sometidos a calibración.*
  The results obtained in this calibration certificate are related only to the items subjected to calibration.
- *El valor del 10% de la escala de fuerza es calibrado con autorización del contratante, sin incluir los valores de fuerza suplementarios de 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% y 0.1% de la escala solicitada.*
  The value of 10% of the force scale is calibrated with the authorization of the contracting party, not including the additional values of 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% and 0.1% of the requested scale.
- Este certificado se expide bajo los lineamientos expresados en la norma técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2017
  This certificate is issued under the guidelines expressed in the Colombian technical standard NTC-ISO/IEC 17025:2017

"FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN"
"END OF THE CALIBRATION CERTIFICATE"

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA
FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha de Emisión: 2025-03-28
Date Of Issue
Página : 1 de 6
Page :

SOLICITANTE: **Customer**	TRADING LAB S.A.S.
DIRECCIÓN: **Address**	CALLE 43 # 24 - 21
CIUDAD: **City**	MANIZALES - CALDAS
LUGAR DE CALIBRACIÓN: **Calibration Place**	LABORATORIO
FECHA DE RECEPCIÓN: **Reception date**	2025-03-17 (aaaa-mm-dd)
FECHA DE CALIBRACIÓN: **Date Of Calibration**	2025-03-20 (aaaa-mm-dd)
INSTRUMENTO: **Instrument**	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - CORTE DIRECTO
FABRICANTE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Manufacturer**	PINZUAR
MODELO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Model**	PS - 107 -2
NÚMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Serial Number**	135
CÓDIGO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Code**	NO PORTA
CAPACIDAD MÁXIMA DEL INSTRUMENTO **MAXIMUM CAPACITY OF THE INSTRUMENT**	2,5 kN

El presente certificado de calibración no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con la autorización de R.E.M. S.A.S.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
This calibration certificate may not be partially reproduced, except with the authorization of R.E.M. S.A.S.
Unsigned calibration certificates are not valid.
La versión en inglés del certificado de calibración es una traducción no obligatoria. En caso de duda aplicar el texto en español.
The English version of the calibration certificate is not a mandatory translation. In case of doubt, the Spanish original text must be used.

Aprobado Por:

ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Firmado digitalmente por ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Fecha: 2025.03.28 10:35:40 -05'00'

Director Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: Method of Measurement	FUERZA INDICADA CONSTANTE
NORMA TÉCNICA APLICABLE: Estándar	NTC - ISO 7500-1: 2007-07-25, NUMERAL 6
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN: Calibration Procedure	REM-RR-006
INSTRUMENTO CALIBRADO POR: Instrument Calibrated by:	Ing. MAURICIOLEAL L.
ORDEN DE SERVICIO INTERNA: Internal Service Order	OSI-265

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO OBJETO DE CALIBRACIÓN
DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT OBJECT OF CALIBRATION

FABRICANTE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Manufacturer	PINZUAR
MODELO DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Model	PS - 107 - 2
SERIE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Series	135
TIPO DE INDICACIÓN DE FUERZA: Type of Force indication	DIGITAL
FABRICANTE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Manufacturer	NO PORTA
MODELO DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Model	TSA-250 kg
SERIE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Series	J181128107

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA CALIBRACIÓN
AMBIENT TEMPERATURE VARIATION DURING CALIBRATION

Las temperaturas indicadas corresponden a la temperatura corregida, registrada en cada una de las series de medición efectuadas durante la calibración del instrumento.

	L1	L2	L3	L4	L2´
Temperatura Inicial (°C)	**20,9**	**21,2**	**21,4**	-	-
Temperatura Final (°C)	**21,0**	**21,3**	**21,1**	-	-

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA
FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

INTERVALO DE CALIBRACIÓN:	0,25 a 2	kN	AJUSTE PREVIO DEL INSTRUMENTO	NO
RESOLUCIÓN DEL INDICADOR DE FUERZA	0,100	kN	DIRECCIÓN DE APLICACIÓN DE FUERZA	COMPRESIÓN

INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (kN)	% de Carga	PROMEDIO INSTRUMENTO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)				
			L1	L2	L3	L4	L2´
0,250	10	0,2497	0,2487	0,2490	0,2515	-	-
0,500	20	0,5024	0,5043	0,5002	0,5028	-	-
0,750	30	0,7573	0,7568	0,7593	0,7560	-	-
1,000	40	1,0092	1,0077	1,0102	1,0095	-	-
1,250	50	1,2622	1,2606	1,2626	1,2634	-	-
1,500	60	1,5050	1,5063	1,5004	1,5082	-	-
1,750	70	1,7672	1,7673	1,7684	1,7658	-	-
2,000	80	2,0141	2,0160	2,0141	2,0122	-	-
CERO RESIDUAL DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (Fi0)			0,000	0,000	0,000	-	-

Notas :
Los resultados obtenidos en el presente certificado, se refieren al momento y condiciones en la cuales se realizarón las mediciones. R.E.M. S.A.S., no es responsable de los perjucios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results obtained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. R.E.M. S.A.S., is not responsible for the damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (v) (%)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (%)
10	0,250	0,1	1,1	4,0E-02	-	0,0E+00
20	0,500	-0,49	0,82	2,00E-02	-	0,00E+00
30	0,750	-0,97	0,44	1,33E-02	-	0,00E+00
40	1,000	-0,91	0,25	1,00E-02	-	0,00E+00
50	1,250	-0,97	0,22	8,00E-03	-	0,00E+00
60	1,500	-0,33	0,52	6,67E-03	-	0,00E+00
70	1,750	-0,97	0,15	5,71E-03	-	0,00E+00
80	2,000	-0,70	0,19	5,00E-03	-	0,00E+00

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (kN)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (kN)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (kN)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (V) (kN)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (kN)
10	0,250	0,0003	0,0028	1,0000E-04	-	0,0000E+00
20	0,500	-0,0024	0,0041	1,0000E-04	-	0,0000E+00
30	0,750	-0,0073	0,0033	1,0000E-04	-	0,0000E+00
40	1,000	-0,0091	0,0025	1,0000E-04	-	0,0000E+00
50	1,250	-0,0121	0,0028	1,0000E-04	-	0,0000E+00
60	1,500	-0,0050	0,0078	1,0000E-04	-	0,0000E+00
70	1,750	-0,0170	0,0026	1,0000E-04	-	0,0000E+00
80	2,000	-0,0140	0,0038	1,0000E-04	-	0,0000E+00

Nota:

El cálculo del error relativo de reversibilidad de efectúa bajo autorización expresa del contratante.

The calculation of the relative error of reversibility is carried out under the express authorization of the contracting party.

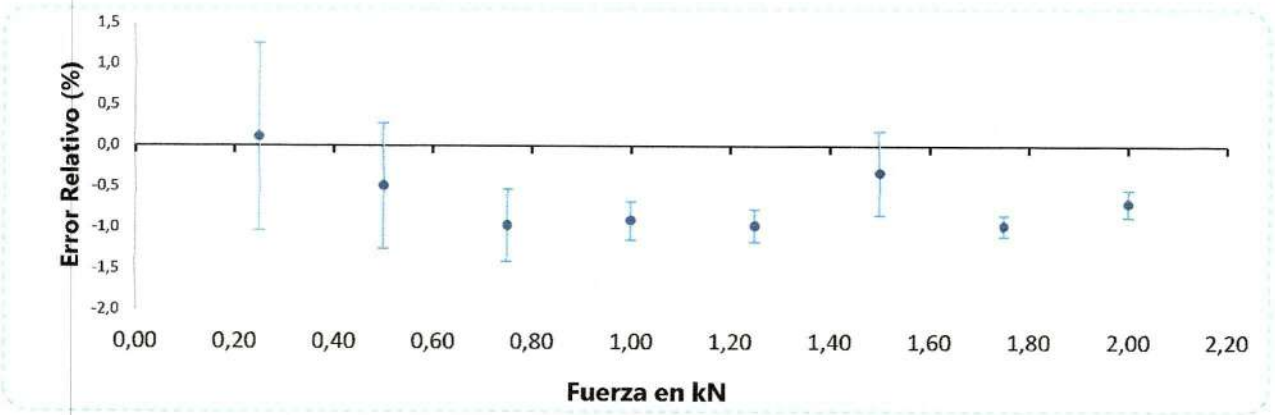
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN
MEASUREMENT UNCERTAINTY

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor "k" and the coverage probability, which must be approximately 95%. and not less than this value.

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA SIN AJUSTE (kN)	FUERZA INDICADA (kN)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (%)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (kN)	FACTOR DE COBERTURA (K)
10	-	0,250	1,1	0,0029	3,18
20	-	0,500	0,77	0,0038	3,18
30	-	0,750	0,44	0,0033	3,18
40	-	1,000	0,23	0,0023	2,78
50	-	1,250	0,20	0,0024	2,57
60	-	1,500	0,51	0,0076	3,18
70	-	1,750	0,13	0,0022	2,26
80	-	2,000	0,16	0,0032	2,45



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA
METROLOGICAL TRACEABILITY

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., asegura la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones, por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, realizadas por laboratorios acreditados o institutos nacionales de metrología, vinculándose con la referencia apropiada nacional o internacional y asegurando que los resultados de la medición son Trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., ensures the metrological traceability of the results of its measurements, through an uninterrupted and documented chain of calibrations, carried out by accredited laboratories or national metrology institutes, linking with the appropriate national or international reference and ensuring that the measurement results are Traceable to the International System of Units (SI).

EQUIPO UTILIZADO	SERIE	DOCUMENTO DE CALIBRACIÓN	EXPEDIDO POR:	FECHA DE CALIBRACIÓN
TRANSDUCTOR DE FUERZA 2 kN	73165	6120	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-22
TERMOHIGRÓMETRO	REM-00199	TH14121-32892-R_E	CIMA S.A.S.	2024-08-21

DECLARACIONES Y OBSERVACIONES
DECLARATIONS AND OBSERVATIONS

- El usuario es responsable de calibrar sus instrumentos a periodos de tiempo adecuados.
  The user is responsible for calibrating their instruments at appropriate time periods.
- RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., no realiza la actividad de muestreo de los items sometidos a calibración en este documento.
  RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., does not carry out the sampling activity of the items submitted to calibration in this document.
- El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el certificado, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.
  The laboratory is responsible for all the information provided in the certificate, except when it is provided by the client.
- Los factores de conversión utilizados son extraidos del documento NIST 811:2008
  The conversion factors used are extracted from the NIST 811:2008 document
- Los numerales aplicables del método son: Numeral 7,8 y anexo A.
  The applicable numerals of the method are: Numeral 7, 8 y annex A.
- *Los resultados obtenidos en el presente certificado, se relacionan únicamente con los items sometidos a calibración.*
  The results obtained in this calibration certificate are related only to the items subjected to calibration.
- *El valor del 10% de la escala de fuerza es calibrado con autorización del contratante, sin incluir los valores de fuerza suplementarios de 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% y 0.1% de la escala solicitada.*
  The value of 10% of the force scale is calibrated with the authorization of the contracting party, not including the additional values of 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% and 0.1% of the requested scale.
- Este certificado se expide bajo los lineamientos expresados en la norma técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2017
  This certificate is issued under the guidelines expressed in the Colombian technical standard NTC-ISO/IEC 17025:2017

"FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN"
"END OF THE CALIBRATION CERTIFICATE"

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas

Nicolás Linares

VOLUMEN TOPOGRAFÍA

CONTRATO N° I.P. 13-2025
INFICALDAS

MANIZALES, CALDAS
JUNIO DE 2025

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Versión	0	Fecha:	Junio 2025
Versión		Fecha:	

ELABORÓ

NOMBRE	CARGO	TARJETA PROF	FIRMA
HECTOR DANILO ATARA LAZO	TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA	L.P. 01-14183	

APROBÓ

INFICALDAS

VERSIONES

Nº	MODIFICACIONES	OBSERVACIONES
V0		Documento Original

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
1.1 ALCANCE 7
2. OBJETIVOS 8
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 8
3. METODOLOGÍA 9
4. LOCALIZACIÓN 12
5. RECURSO 14
5.1 RECURSO HUMANO 14
5.2 RECURSO TÉCNICO 14
5.2.1 EQUIPOS DE CAMPO 14
5.2.2 EQUIPOS DE OFICINA 15
6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 16
6.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA 16
6.1.1 FOTOGRAFÍAS DEL RECONOCIMIENTO DEL ÁREA 17
6.2 GEORREFERENCIACIÓN 19
6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GPS 20
6.2.2 SEÑALIZACIÓN 20
6.2.3 POLIGONAL 23
6.2.4 TIPOS DE POLIGONALES 24
6.2.5 POLIGONAL DEL PROYECTO 25
6.2.6 PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO 25
7. AMARRE HORIZONTAL Y VERTICAL 27
8. PRECISIÓN DE LA INFORMACIÓN TOMADA 35
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36
10. ANEXOS 37

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización deparamento de Caldas 12
Figura 2 Localización municipio de Riosucio, Caldas 13
Figura 3 Registro topográfico zona del levantamiento 19
Figura 4 Poligonal 24
Figura 5 Poligonal abierta 24
Figura 6 Poligonal cerrada 25
Figura 7 Registro fotográfico localización de mojones 29
Figura 8 Registro fotográfico del levantamiento 34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas puntos de referencia del levantamiento 29
Tabla 2 Precisión del levantamiento topográfico 35

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el estudio topográfico realizado como parte fundamental del proceso técnico previo a la construcción de LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO localizado en el municipio de Riosucio del departamento de Caldas. Este estudio tiene como finalidad proporcionar la información geométrica necesaria del terreno para facilitar la correcta planificación, diseño y ejecución del proyecto constructivo.

La topografía es una disciplina técnica que permite establecer un control detallado de la configuración espacial de un terreno, considerando tanto sus elementos naturales (relieve, cuerpos de agua, vegetación, etc.) como artificiales (vías, edificaciones, estructuras existentes, etc.). Esta configuración se determina mediante la captura de datos métricos a través de observaciones y mediciones precisas, las cuales son representadas gráficamente en mapas o planos utilizando técnicas e instrumentos especializados.

El objetivo principal de un levantamiento topográfico es obtener información precisa sobre las dimensiones, pendientes, accidentes y características particulares del terreno, estableciendo un sistema de control horizontal y vertical. Dicha información permite generar representaciones a escala adecuadas del área de interés, fundamentales para el desarrollo de estudios de ingeniería, diseño arquitectónico, urbanismo, y ejecución de obras civiles.

Para el desarrollo de este informe se describen en primera instancia los procedimientos técnicos aplicados durante la ejecución del estudio topográfico, tales como:

- Georreferenciación: proceso mediante el cual se asignan coordenadas en un sistema de referencia oficial (como MAGNA-SIRGAS), garantizando la compatibilidad con otros estudios cartográficos y de ingeniería.
- Materialización y construcción de mojones: marcación física de puntos de control topográfico, necesarios para la referencia de futuras mediciones.
- Levantamiento topográfico: adquisición de datos en campo mediante estaciones totales, GNSS u otros métodos apropiados, que permiten captar las características del terreno.

Posteriormente, se exponen los resultados obtenidos, entre los que se incluyen:

- Registros de carteras de campo, que contienen las observaciones primarias tomadas durante el trabajo de campo.
- Cálculos y ajustes realizados con base en la metodología empleada.
- Plano topográfico final, el cual contiene todos los detalles relevantes del levantamiento, debidamente representados en formato gráfico y a la escala correspondiente.

Este estudio topográfico sirve como insumo técnico esencial para la toma de decisiones durante las etapas de diseño, presupuestación y ejecución del proyecto, y se encuentra elaborado conforme a las normas vigentes en Colombia, tales como la NSR-10, los lineamientos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y las Normas Técnicas Colombianas (NTC-ICONTEC).

1.1 ALCANCE

Realizar el levantamiento topográfico detallado de la zona que abarca el sitio crítico para obtener una representación gráfica del terreno que permita desarrollar los estudios y diseños necesarios. Este levantamiento incluye la ubicación de los cauces, predios y otros elementos de interés, y adicionalmente debe amarrarse a la red de control geodésico de la zona, a través del sistema de coordenadas del IGAC con el fin de tener un proyecto ajustado en niveles y planimetría.

2. OBJETIVOS

Realizar el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico y elaboración de planos en medios físicos y magnéticos con la representación de las formas y dimensiones del terreno para ser utilizados en los diseños y/o adecuaciones ubicado en el municipio de Riosucio.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del terreno, las carreras y calles con todo su detalle.
- Georreferenciar el levantamiento topográfico con sistema GPS en coordenadas UTM (UNICO NACIONAL). Se aclara que para el post proceso de los mojones se hacen en MAGNA SIRGAS OESTE.
- Elaborar informe, planos físicos y magnéticos con la planimetría, curvas de nivel, perfiles del terreno tanto transversales como longitudinales, y demás información que permita tomar decisiones sobre diseño, impacto ambiental y social del proyecto en mención

3. METODOLOGÍA

La topografía es la ciencia que permite representar gráficamente, y con precisión métrica, la superficie terrestre, con el fin de conocer y describir sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales, en planta y en perfil. Esta representación se realiza sobre superficies planas, generalmente limitadas a áreas menores; cuando se trata de extensiones mayores, la disciplina se denomina geodesia.
Para esta representación se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional, donde las coordenadas X y Y corresponden a la planimetría (ubicación horizontal) y la coordenada Z corresponde a la altimetría (elevación). Los mapas o planos topográficos emplean el sistema de planos acotados, donde la información altimétrica se representa mediante curvas de nivel, las cuales conectan puntos con igual elevación respecto a un plano de referencia. Este plano de referencia puede corresponder al nivel medio del mar, en cuyo caso se hablará de altitudes, o a un plano arbitrario de referencia, en cuyo caso se hablará de cotas relativas.
En el presente capítulo se describe la metodología general aplicada durante el desarrollo del levantamiento topográfico para el proyecto ubicado en el municipio de Riosucio del departamento de Caldas, abarcando desde la planificación previa y georreferenciación con sistemas GNSS hasta el procesamiento de la información recolectada y la generación de productos cartográficos y documentales finales.

Antes de iniciar el levantamiento topográfico se procedió a realizar el proceso de amarre geodésico del proyecto en el sistema de coordenadas Magna Sirgas. Mediante el uso de un GPS que usa una técnica de navegación cinética satelital en tiempo real, el cual es usado para la topografía y navegación marina basado en el uso de medidas de fase de navegadores con señales GPS, GLONASS y/o de GALILEO, donde una sola estación de referencia proporciona correcciones en tiempo real, obteniendo una exactitud máxima. Se procedió a materializar los puntos topográficos necesarios en el sitio objeto de estudio para obtener las coordenadas dentro del Sistema Magna Sirgas proyección cartográfica.

Etapa 1 – Visita técnica preliminar al sitio de interés

Se realizó un recorrido de inspección por parte del equipo profesional a cargo, con el fin de:

- Reconocer las condiciones topográficas generales del área de estudio.
- Identificar coberturas vegetales, cuerpos de agua, edificaciones y elementos artificiales existentes.
- Verificar accesibilidad para el ingreso de equipos topográficos y personal técnico.

- Determinar posibles obstáculos o restricciones para la visibilidad entre estaciones (líneas de mira).
- Establecer zonas aptas para la instalación de estaciones base GNSS y puntos de control.
- Realizar registros fotográficos geoetiquetados del área de influencia.

Etapa 2 – Revisión y recopilación de información secundaria

Se efectuó la revisión de información cartográfica, documental y técnica previamente existente, la cual sirvió como insumo para la planificación del levantamiento. Esta incluyó, entre otros:

- Planos base, catastros, ortofotografías o imágenes satelitales disponibles.
- Información del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), como modelos de elevación, coordenadas de redes geodésicas activas, cartas topográficas.
- Planos o estudios previos realizados en el área de influencia directa e indirecta.
- Revisión de normas, especificaciones técnicas y condiciones del proyecto.

Esta etapa permitió optimizar los recursos y delimitar con precisión el área a levantar, además de establecer el sistema de referencia geodésico y de coordenadas a utilizar.

Etapa 3 – Levantamiento topográfico y generación de plano

Se procedió con la ejecución del levantamiento topográfico en campo, utilizando los equipos e instrumentos apropiados conforme al tipo de terreno y a los requerimientos del proyecto. Las actividades incluyeron:

- Instalación de estaciones base GNSS en sitios estratégicos, con ocupación mínima de 4 para garantizar precisión posicional.
- Levantamiento por método de radiación con estación total, o levantamiento cinemático en tiempo real (RTK) con receptores GNSS multibanda, según las condiciones del terreno.
- Registro de puntos característicos del terreno (quebradas, vías, árboles notables, límites de propiedad, elementos construidos, etc.).
- Captura de datos altimétricos para generación de curvas de nivel con equidistancia definida según escala del plano final
- Control de calidad mediante cierre poligonal o verificación por redundancia de medidas.

Los datos recolectados fueron procesados utilizando software especializado CIVIL 3D para la generación del plano topográfico final, en formato vectorial y a escala dada en el plano cumpliendo los requisitos normativos y técnicos vigentes.

Etapa 4 – Procesamiento de la información y elaboración del informe final

En esta etapa se realizó:

- Procesamiento y ajuste de datos obtenidos en campo, considerando métodos de compensación por mínimos cuadrados y control de errores.
- Validación de coordenadas con respecto al sistema de referencia establecido.
- Integración de la información secundaria con los datos obtenidos.
- Elaboración del informe técnico, incluyendo:
    - Descripción del procedimiento seguido.
    - Análisis de condiciones encontradas.
    - Planos topográficos georreferenciados.
    - Fotografías representativas.
    - Recomendaciones técnicas finales.

Este documento constituye el insumo base para la fase de diseño del proyecto en la plaza de mercado, permitiendo una interpretación precisa de las características físicas del terreno y asegurando la compatibilidad con las demás disciplinas del proyecto.

4. LOCALIZACIÓN

Caldas es uno de los 32 departamentos de Colombia, ubicado en la región andina, en la zona centro-occidental del país. Limita al norte con los departamentos de Antioquia y Risaralda, al este con Cundinamarca y Tolima, al sur con el departamento del Quindío y al oeste nuevamente con Risaralda. Su geografía está dominada por la cordillera Central de los Andes, lo que le otorga un relieve montañoso, numerosos ríos y una variedad de climas templados y fríos. La capital del departamento es Manizales, ciudad reconocida por su actividad cafetera, su vida cultural y académica, y su cercanía con el Parque Nacional Natural Los Nevados.

Caldas forma parte del llamado Eje Cafetero colombiano, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO debido a su paisaje cultural cafetero. La economía del departamento gira principalmente en torno al cultivo del café, la agroindustria, la ganadería, el comercio y el turismo ecológico. Además, su infraestructura vial y su conexión con otros centros urbanos hacen de Caldas un eje estratégico en el occidente colombiano.



Figura 1 Localización deparamento de Caldas
Fuente: Wikipedia

Riosucio es un municipio situado al occidente del departamento de Caldas, en la vertiente de la cordillera Occidental de los Andes. Limita al norte con el municipio

de Supía, al sur con el departamento del Valle del Cauca, al este con los municipios de Filadelfia y Neira, y al oeste con el departamento de Risaralda. Está ubicado a aproximadamente 115 kilómetros de Manizales, y se caracteriza por su topografía montañosa y su diversidad cultural, especialmente por la presencia de comunidades indígenas como el resguardo Cañamomo y Lomaprieta. Riosucio es ampliamente reconocido a nivel nacional por su tradicional Carnaval del Diablo, una manifestación cultural de gran riqueza histórica y folclórica.

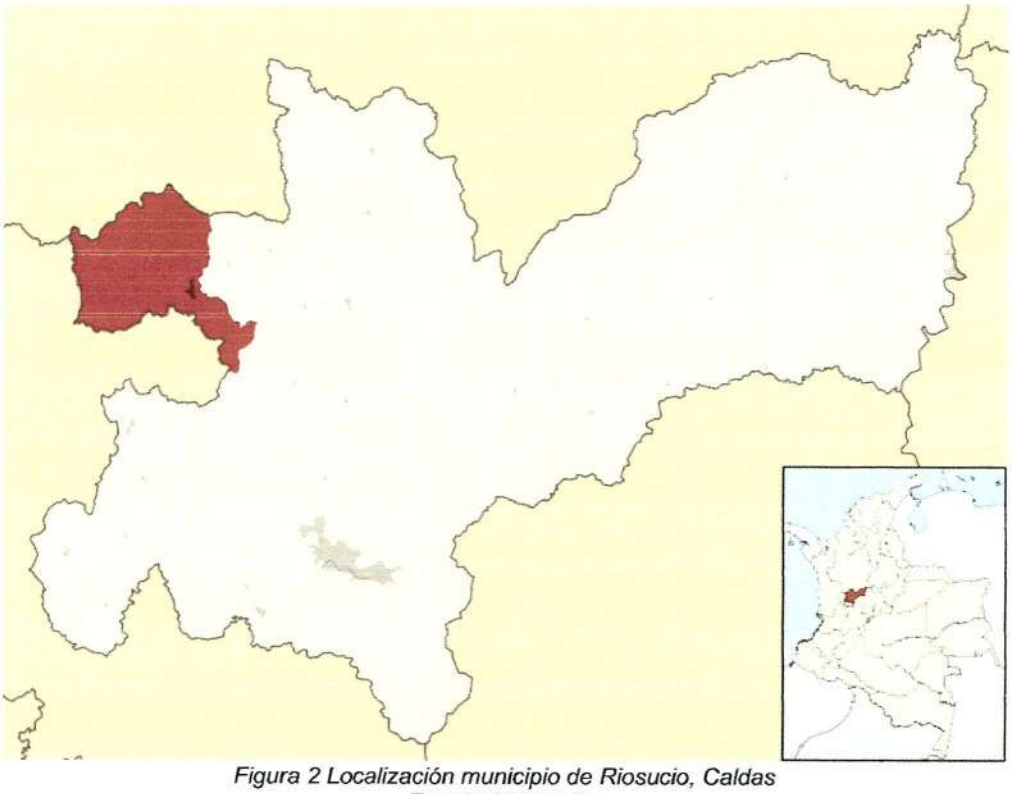


Figura 2 Localización municipio de Riosucio, Caldas
Fuente: Wikipedia

5. RECURSO

5.1 RECURSO HUMANO

El proyecto fue liderado por personal profesional con experiencia en labores de campo y procesamiento de información topográfica. El mismo equipo fue responsable tanto de la ejecución de las actividades en terreno como del desarrollo de los procesos de análisis y generación de productos en oficina.
El equipo de trabajo principal contó con el apoyo de personal auxiliar capacitado para realizar tareas operativas y logísticas, entre los cuales se incluyeron asistentes técnicos para el manejo de instrumentos, recolección de datos y apoyo en labores de trazado y verificación.
La participación de este grupo permitió garantizar la calidad, precisión y cumplimiento de los objetivos establecidos en los plazos requeridos.

5.2 RECURSO TÉCNICO

Para alcanzar el nivel de precisión y detalle requerido en proyectos de ingeniería, se hizo uso de herramientas tecnológicas modernas, tanto en la fase de campo como en la fase de procesamiento en oficina. Los equipos utilizados fueron seleccionados con base en su capacidad para responder a las exigencias técnicas del levantamiento, garantizando confiabilidad en la captura y procesamiento de datos.

5.2.1 EQUIPOS DE CAMPO

Durante la ejecución del levantamiento topográfico se utilizaron los siguientes instrumentos y equipos:

- Sistema GNSS de doble frecuencia (L1/L2) para georreferenciación de puntos, marca EFIX F7+, con capacidad RTK.
- Estación total electrónica para levantamientos de alta precisión en áreas con visibilidad reducida, marca Hi-Target HTS 420R.
- Nivel de precisión para trabajos de control altimétrico, marca EFIX.
- Computador portátil con software de descarga y respaldo de datos, marca ASUS.

Nota: En el anexo correspondiente se encuentra incluido el certificado de calibración vigente de los equipos utilizados, garantizando la trazabilidad y exactitud de las mediciones.

5.2.2 EQUIPOS DE OFICINA

Para el procesamiento de la información recolectada, análisis espacial y elaboración de productos cartográficos, se empleó una estación de trabajo de alto rendimiento, adecuada para operaciones de modelado tridimensional y manejo de grandes volúmenes de datos.

Se utilizaron programas especializados como:

- AutoCAD Civil 3D, para el modelado de superficies, generación de planos topográficos y diseño de elementos de infraestructura.
- ArcGIS, para el análisis geoespacial, organización de bases de datos y presentación de resultados georreferenciados.

Estos recursos permitieron obtener productos finales precisos, representativos y útiles para el desarrollo de las siguientes fases del proyecto.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

6.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA

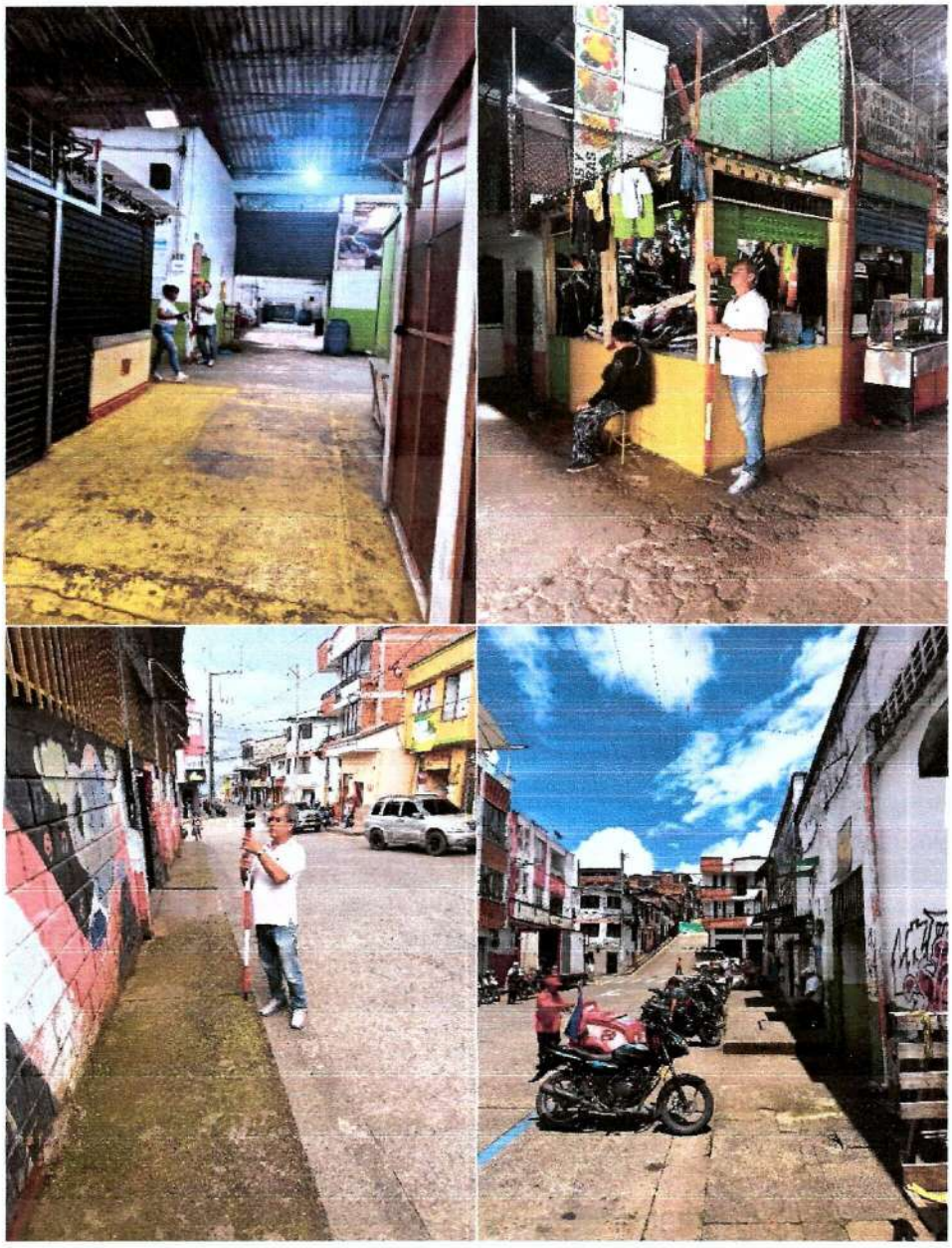
En primera instancia, se llevó a cabo un recorrido de reconocimiento para observar el sitio a intervenir y proyectar la metodología de trabajo más acertada. En este recorrido se identifican los accidentes morfológicos más relevantes (Elevaciones, depresiones, acumulaciones de agua, etc.), las estructuras existentes (Edificaciones, sistemas de drenaje, postes, entre otros detalles) y el entorno en general.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

6.1.1 FOTOGRAFÍAS DEL RECONOCIMIENTO DEL ÁREA



E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia



E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

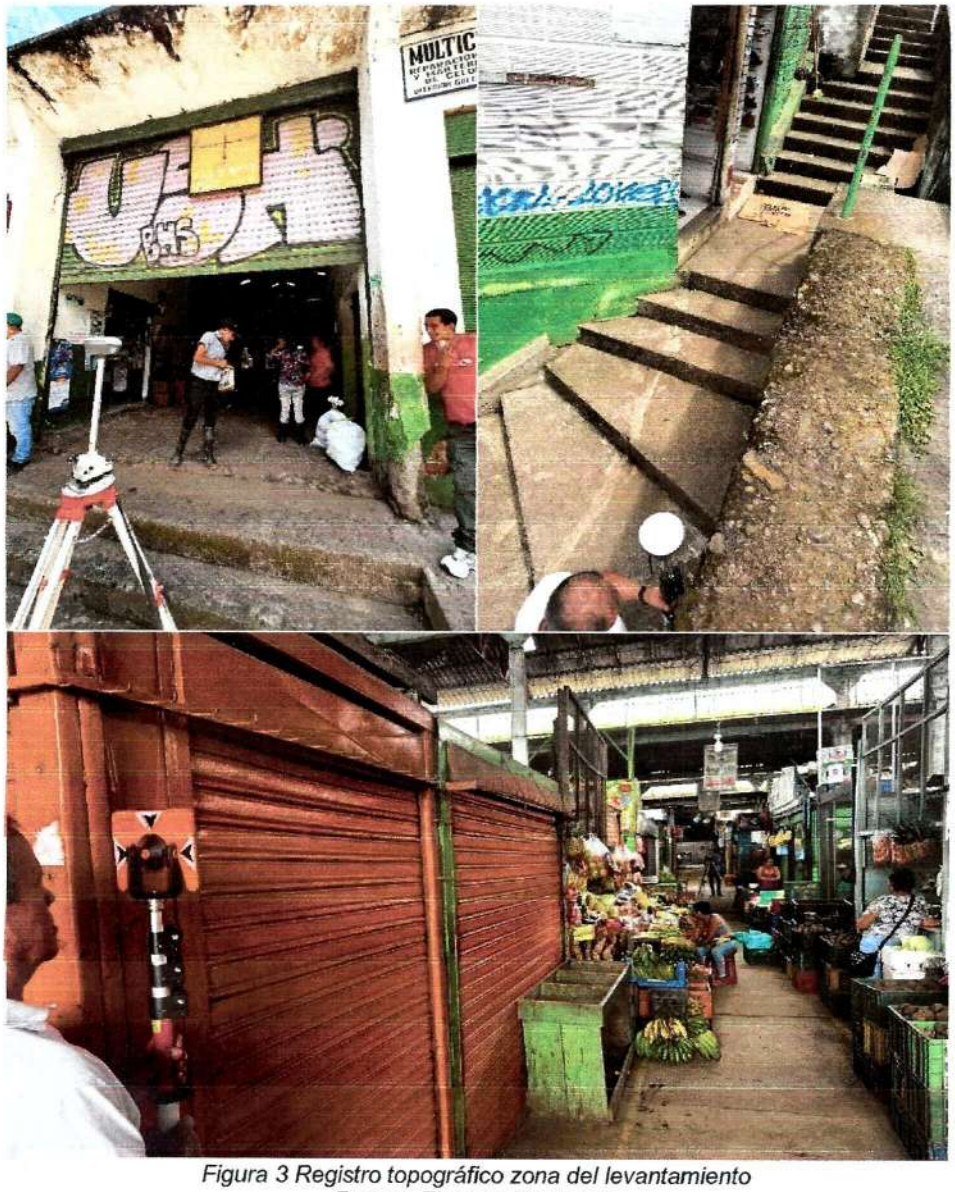


Figura 3 Registro topográfico zona del levantamiento
Fuente: Elaboración propia

6.2 GEORREFERENCIACIÓN

Para enlazar cualquier tipo de levantamiento topográfico a coordenadas reales y estandarizadas en el territorio colombiano, se hace necesario geo referenciar

puntos de partida por GPS de alta precisión, en la zona donde se desarrollarán los trabajos, los cuales deben estar asociados a información fidedigna que proporciona el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GPS

El Sistema GPS es una tecnología aeroespacial financiada por el gobierno de los Estados Unidos, con participación de individuos y corporaciones expertos en comunicaciones. La base del sistema es una constelación de 21 satélites y 3 de repuesto ubicados en 6 planos.

Diariamente cada satélite le da dos veces la vuelta al mundo, en una órbita fijada aproximadamente a 10.900 millas náuticas. La información que provee es precisa y se Transmite en tiempo real.

El sistema GPS es muy exacto por ser extremadamente resistente a las inclemencias del tiempo y a las interferencias de las señales de radio en tierra, gracias a las altas frecuencias de transmisión.

Cada Satélite trasmite dos frecuencias para Posicionamiento denominadas L1 y L2 que son coherentes y moduladas por varias señales a saber: Un código de ruido pseudoaleatorio (PRN) llamado código C/A que tiene una frecuencia de 1.025 Mhz y se repite cada milisegundo, a su vez cada una de las portadores L1 y L2 están moduladas con el código P que es también un (PRN), pero con una frecuencia DIEZ (10) veces mayor que la del código C/A. Adicionalmente las dos frecuencias transmiten un mensaje de satélite que le informa al usuario sobre la salud y posición de cada uno de los satélites (Efemérides).

Midiendo el tiempo que demora en llegar una señal de radio emitida por el satélite al punto donde está el receptor y conociendo la posición exacta de cada satélite en el espacio, podemos determinar la distancia que hay del satélite al receptor aplicando la fórmula "d = velocidad de la luz x tiempo"; luego, trilaterando con mínimo cuatro (4) satélites, podemos determinar la posición exacta del receptor en X, Y, Z. en Datum WGS 84.

6.2.2 SEÑALIZACIÓN

Se recorre la zona con el anteproyecto verificado, se materializan los vértices y se elabora la reseña de estos. La materialización puede realizarse con señales sobre la roca, clavos de acero, hitos hormigonados, hitos feno o mediante barras de acero

corrugadas, clavadas en el terreno con maceta, y consolidadas en la base con mortero de cemento u hormigón.
Técnicamente los mojones abalados por el IGAC para la construcción de las redes geodésicas son mojones de 30x50 en concreto con varilla en acero de 1 metro. Como se trata de una red geodésica básica se utilizan puntillones de acero que van sembrado al concreto y debidamente marcados con un triángulo que significa punto de referencia y una numeración para el correcto orden, después de instalar la base se arma la estación total sobre el punto principal y se chequean las coordenadas.

Sistema de posicionamiento global

Es uno de los sistemas GNSS basado en la radio navegación por satélite que proporciona información precisa tridimensional de posición, navegación y tiempo a los usuarios. El sistema está continuamente disponible a nivel Mundial. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

(GPS) Es un Sistema que hace uso de un conjunto de Satélites ubicados en el espacio agrupados en forma de constelaciones. Actualmente se conocen las siguientes constelaciones: NAVSTAR (americano), GLONASS (Ruso) y GALILEO (Europeo). La metodología de rastreo se define como un sistema de medición tridimensional que utiliza señales de radio que proporciona el sistema que conforman los satélites de cada constelación asegurando un rastreo continúo las 24 horas del día durante todo el año.

MAGNA –SIRGAS

Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, es la densificación de SIRGAS y por lo tanto el ITRF en Colombia. Está compuesto por un conjunto de estaciones con coordenadas geocéntricas (X Y y Z de alta precisión y cuyas velocidades (Vx, Vy y Vz) cambio de coordenadas con respecto al tiempo). Dichas estaciones conforman la materialización del sistema de referencia global para Colombia, y sus coordenadas están dadas en SIRGAS o ITRF. Está constituida por estaciones pasivas y de funcionamiento continuo. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

Estación permanente MAGNA eco

Cada una de las estaciones que hacen parte de la red de estaciones continúas del IGAC, compuesta de un punto materializado, un receptor de posicionamiento satelital de doble frecuencia y un sistema de transmisión de datos que operan

permanentemente. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

Red pasiva MAGNA –SIRGAS

La red MAGNA-SIRGAS Pasiva se ha densificado a través de proyectos geodésicos y cartográficos que son desarrollados siguiendo las especificaciones del IGAC. Actualmente, existe cerca de 4000 puntos de densificación (pilastra, mojón o incrustación). De acuerdo con el artículo 2 de la Resolución IGAC 364 del 25 de abril de 2012, se dispone a través del Geo portal "Mapas de Colombia" la Información Geodésica de manera gratuita, para que el usuario verifique que puntos pueden ser útiles para su trabajo. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

Georreferenciación estático diferencial

Consiste en la Georreferenciación de puntos topográficos mediante el uso de equipos GNSS doble frecuencia, denominados L1/L2. Se emplea el método estático diferencial, a partir de dos puntos geodésicos de la red pasiva, o dos estaciones permanentes de la Red Magna ECO, o con combinación de ambas en forma simultánea.
El tiempo de rastreo depende de la distancia existente entre la estación de la red MAGNAECO o a la distancia de la placa de la Red Pasiva y del punto topográfico a posicionar. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.
Para distancias menores a 80 kilómetros, con equipos doble frecuencia L1/L2 se aplica la siguiente formula:

$$t = 65\,min + (3min * (d - 10))$$

Donde:

$$t = tiempo$$
$$d = distancia$$

Georreferenciación rápido diferencial

Consiste en la Georreferenciación de puntos topográficos mediante el uso de equipos GNSS doble frecuencia, denominados L1/L2. El tiempo de duración de las sesiones con equipos doble frecuencia es de cinco (5) minutos de medición diferencial para líneas de hasta 6km. Para distancias mayores a 6 KM se debe

aumentar dos (2) minutos por cada kilómetro adicional. Deben evitarse rastreos mayores a los 10 KM.
GPS RTK –GNSS.

Los GPS RTK (Real Time Kinematic), que traduce posicionamiento cinemático en tiempo real, consisten en señales transmitidas por los sistemas globales de navegación por satélites GPS, (Glonass y Galileo). Una estación de referencia provee correcciones instantáneas para estaciones móviles o Rover's, lo que hace que con la precisión obtenida se llegue al nivel centimetrito sin ser necesario realizar un post- proceso a la información obtenida y que no haya visual directa entre la base y el rover del equipo, aumentando los rendimientos en la captura de la información hasta un 500% respecto a los trabajos efectuados con estación total. Es de precisar que para la implementación de esta metodología y no presentar fallas en los levantamientos se debe efectuar las actividades de Georreferenciación de los vértices geodésicos. La estación base retransmite la fase de la portadora que midió, y las unidades móviles (Rover) comparan sus propias medidas de la fase con la recibida de la estación de referencia. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base. Esta técnica exige la disponibilidad de por lo menos una estación de referencia, con las coordenadas conocidas y está dotada de un receptor GNSS y un módem radiotransmisor, el cual da un alcance de corrección de señal hasta de 15Km con respecto a la unidad móvil (Rover). Para los sitios donde no se pudo tomar información con el equipo RTK, se toman los datos con estación total, luego se Descarga los datos Crudos con el software especializado y se realiza el cálculo de los puntos radiados de acuerdo con las coordenadas de los puntos de GPS.

6.2.3 POLIGONAL

Una poligonal es un conjunto de segmentos unidos sucesivamente por sus extremos (el extremo de cada segmento es el origen del segmento siguiente), tal que dos segmentos sucesivos no están alineados (en tal caso se considera como un único segmento).

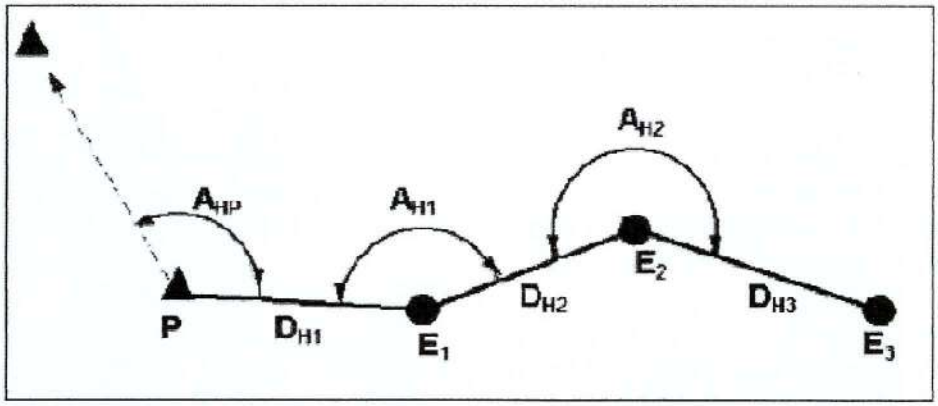


Figura 4 Polígonal

El trazo de una poligonal es la operación de establecer las estaciones (o vértices) de ésta y de hacer las mediciones necesarias (tanto en ángulo como en distancia). Es uno de los procedimientos fundamentales y más utilizados en la práctica para determinar la ubicación Relativa de los puntos de terreno.

6.2.4 TIPOS DE POLIGONALES

Poligonal Abierta
En una poligonal abierta, las líneas no regresan al punto de partida.

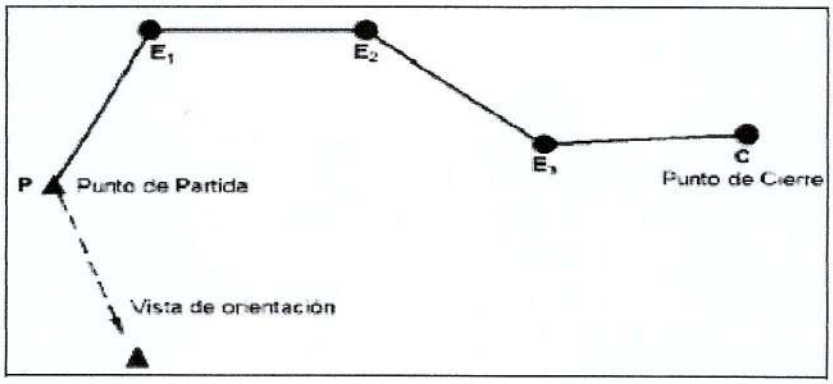


Figura 5 Poligonal abierta

La desventaja de este tipo de poligonal recae en que no ofrece medio alguno para verificar si durante el proceso se cometió algún error o desviación.

Poligonal Cerrada
En una poligonal cerrada, las líneas regresan al punto de partida, formándose así un polígono geométrica y analíticamente cerrado.

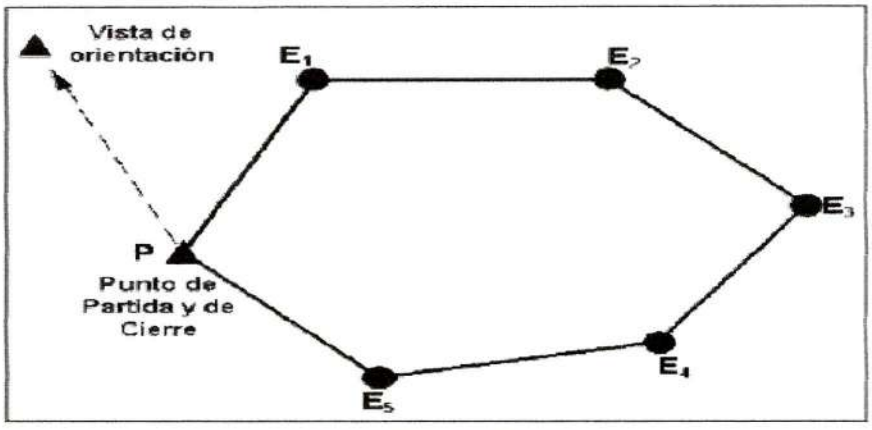


Figura 6 Poligonal cerrada

En este caso, los puntos de partida y de cierre están confundidos. La estación P (de partida) debe estar observada 2 veces.

6.2.5 POLIGONAL DEL PROYECTO

Para ejecutar el levantamiento topográfico del proyecto, se requirió de una (1) poligonal abierta, amarrada a los puntos que fueron geo referenciados. Para recolectar toda la información de manera confiable, fue necesario ubicar 5 deltas o vértices,

6.2.6 PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO

Una vez recogida la información en campo, los datos almacenados en la estación total son descargados a un ordenador, en donde se agrupan y, con base en éstos, se hacen cálculos trigonométricos por medio de software especializado, dando como resultado un listado tan extenso como puntos hayan sido recolectados. La información que se proporciona por cada Punto del listado, una vez se ha procesado es la siguiente:

- Consecutivo del punto
- Descripción
- Coordenada Este Coordenada Norte
- Elevación sobre el nivel del mar (cota)

En el anexo se adjunta el listado completo de los datos que son recolectados en campo, tal y como son guardados por la estación total. Por otra parte, se incluye un segundo listado, en donde se muestran los datos una vez han sido procesados, con su respectiva información asociada.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

7. AMARRE HORIZONTAL Y VERTICAL

Se materialización dos (2) Puntos de GPS mediante la incrustación de placas de aluminio sobre un mojón de concreto. Las placas se encuentran debidamente numeradas y rotuladas cuya leyenda es: *GPS1 y GPS2 ASD 2025*, sobre mojón fundido en concreto.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia








Figura 7 Registro fotográfico localización de mojones
Fuente: Elaboración propia

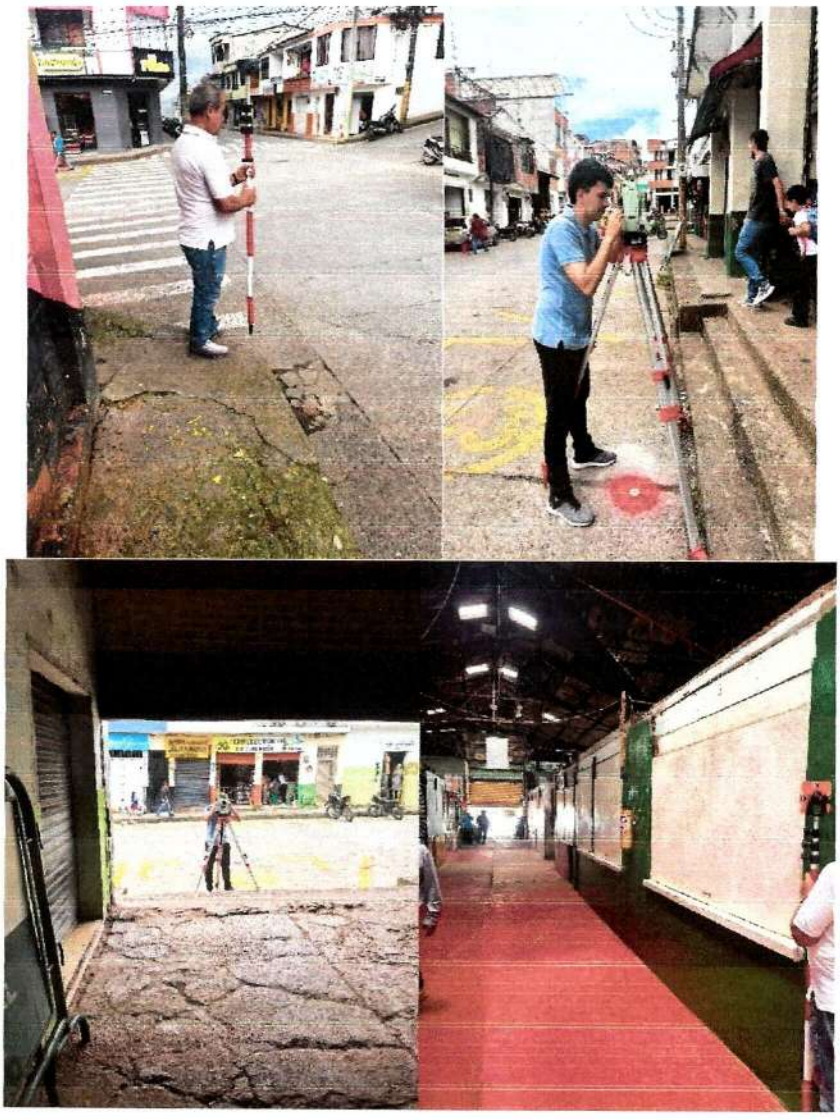
La Georreferenciación de los mojones se realizó mediante sesiones de rastreo y/o posicionamiento estático con los receptores GNSS TRIMBLE, antena 4700, 7400, CHC I50.
Como producto de la sesión de rastreo y postproceso se obtuvieron las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DE PUNTOS DE REFERENCIA			
CÓDIGO	**NORTE**	**ESTE**	**ALTURA**
GPS 1	2157739.045	4700841.075	1779.612
GPS 2	2157781.362	4700767.038	1781.252

Tabla 1 Coordenadas puntos de referencia del levantamiento
Fuente: Elaboración propia

Una vez efectuada la georreferenciación de los dos (2) vértices geodésicos, se procede con el levantamiento topográfico del sitio crítico, conforme a las indicaciones dadas por el grupo de profesionales que se encuentra adelanto los estudios y diseños de estabilización del punto crítico.





E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia







Figura 8 Registro fotográfico del levantamiento
Fuente: Elaboración propia

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

8. PRECISIÓN DE LA INFORMACIÓN TOMADA

Los levantamientos se realizaron con el uso de equipos RTK, Los GPS RTK (Real Time Kinematic), el cual se basa en la solución de la portadora de las señales transmitidas por los sistemas globales de navegación por satélites GPS, Glonass y Galileo. Una estación de referencia provee correcciones instantáneas para estaciones móviles o Rover's, lo que hace que con la precisión obtenida se llegue al nivel centimetrito sin ser necesario realizar un post-proceso a la información obtenida La estación base retransmite la fase de la portadora que midió, y las unidades móviles (Rover) comparan sus propias medidas de la fase con la recibida de la estación de referencia. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base. Esta técnica exige la disponibilidad de por lo menos una estación de referencia, con las coordenadas conocidas y está dotada de un receptor GNSS y un módem de radiotransmisor, el cual da un alcance de corrección de señal hasta de 15Km con respecto a la unidad móvil (Rover).

PRECISIÓN DEL ESTUDIO	
RTK	L1+L2 H: 5mm + 1.0ppm V: 20mm + 1.0ppm

Tabla 2 Precisión del levantamiento topográfico
Fuente: Corporación del Ambiente y de Ingeniería.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El levantamiento topográfico fue ejecutado utilizando tecnología GNSS bajo el método cinemático en tiempo real (RTK), garantizando precisión centimétrica en la ubicación de los puntos capturados. Todos los elementos levantados fueron referenciados con base en puntos GPS previamente materializados en campo, asegurando coherencia espacial y continuidad con futuros trabajos de diseño o construcción.

La información obtenida permitió representar con fidelidad las condiciones reales del terreno, tanto en planta como en perfil. Estas representaciones gráficas se encuentran detalladas en los planos topográficos entregados (ver anexos), e incluyen elementos naturales, artificiales y curvas de nivel con la equidistancia correspondiente.

Se logró establecer un sistema de control horizontal y vertical confiable, lo cual permite utilizar esta base topográfica para las siguientes fases del proyecto, como el diseño estructural, hidráulico, vial o arquitectónico, según corresponda.

Durante el proceso de levantamiento no se presentaron inconvenientes técnicos mayores; no obstante, se documentaron las limitaciones propias del entorno (como coberturas vegetales densas o condiciones climáticas variables), las cuales fueron consideradas y compensadas mediante métodos alternativos de medición y verificación.

Se recomienda realizar verificaciones topográficas al momento del replanteo de estructuras u obras proyectadas, tomando como referencia los puntos GPS materializados y conservando el sistema de coordenadas definido en este estudio.

En caso de ser necesario complementar o actualizar el levantamiento en el futuro, se sugiere mantener la red de control establecida y señalizada en campo, así como conservar los registros de coordenadas y archivos digitales entregados como parte del informe.

10. ANEXOS

- ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACION EQUIPOS DE TOPOGRAFIA.
- ANEXO 2. CARTERA DA DATOS DE LEVANTAMIENTO Y CIERRE DE POLIGONAL CON CALCULOS CERRADOS. TAMBIEN CONTIENE CUADRO DE COORDENADAS DE TODOS LOS PUNTOS DE LEVANTAMIENTO.
- ANEXO 3. ACTA DE RESPONSABILIDAD. FOTOCOPIA RUT, TARJETA PROFESIONAL Y FOTOCOPIA DE CEDULA.
- ANEXO 4. INFORME GEOPORTAL IGAC.
- ANEXO 5. VISTAS EN 3D LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON DISEÑO DE ESTRUCTURAS.
- ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRAFICO

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **HECTOR DANILO ATARA LAZO** identificado con cedula de ciudadanía **1.056.799.544** de Samacá, Boyacá, de profesión topógrafo.

CERTIFICO

Que he elaborado el levantamiento topográfico del proyecto denominado **"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS",** y que este cumple con los requisitos establecidos en la normatividad legal vigente.

Así mismo, manifiesto que el contenido del estudio aquí presentado no podrá ser modificado total ni parcialmente sin mi autorización expresa y por escrito.

Adjunto copia de mi tarjeta profesional, cédula de ciudadanía y vigencia de antecedentes profesionales.

Dado en Manizales Caldas el 4 de agosto de 2025

Atentamente

HECTOR DANILO ATARA LAZO
L.P. 01-14183
C.C. 1.056.799.544

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.056.799.544**

ATARA LAZO
APELLIDOS

HECTOR DANILO
NOMBRES

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **23-ABR-1988**
SAMACA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.69	**O+**	**M**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

17-MAY-2006 SAMACA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADORA NACIONAL
ALMABEATRIZ RENGIFO LOPEZ

P-0723500-33151202-M-1056799544-20060822 **04866** 06230N 02 210662443

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre HECTOR DANILO ATARA LAZO

Cédula **1.056.799.544**

Licencia Profesional No **01-14183**

Resolución: **02-4184 - 10/04/2013**

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA

SENA - BARBOSA

Presidente



República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 565840/2025

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **HECTOR DANILO ATARA LAZO** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 1056799544** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-14183** con fecha de expedición del **10 de Abril de 2013.**

Que el(la) Señor(a) **HECTOR DANILO ATARA LAZO**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-14183** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **4 días del mes de Agosto de 2025.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

GOV.CO

Gobierno de Colombia · IGAC · COLOMBIA EN MAPAS

Filtrar +

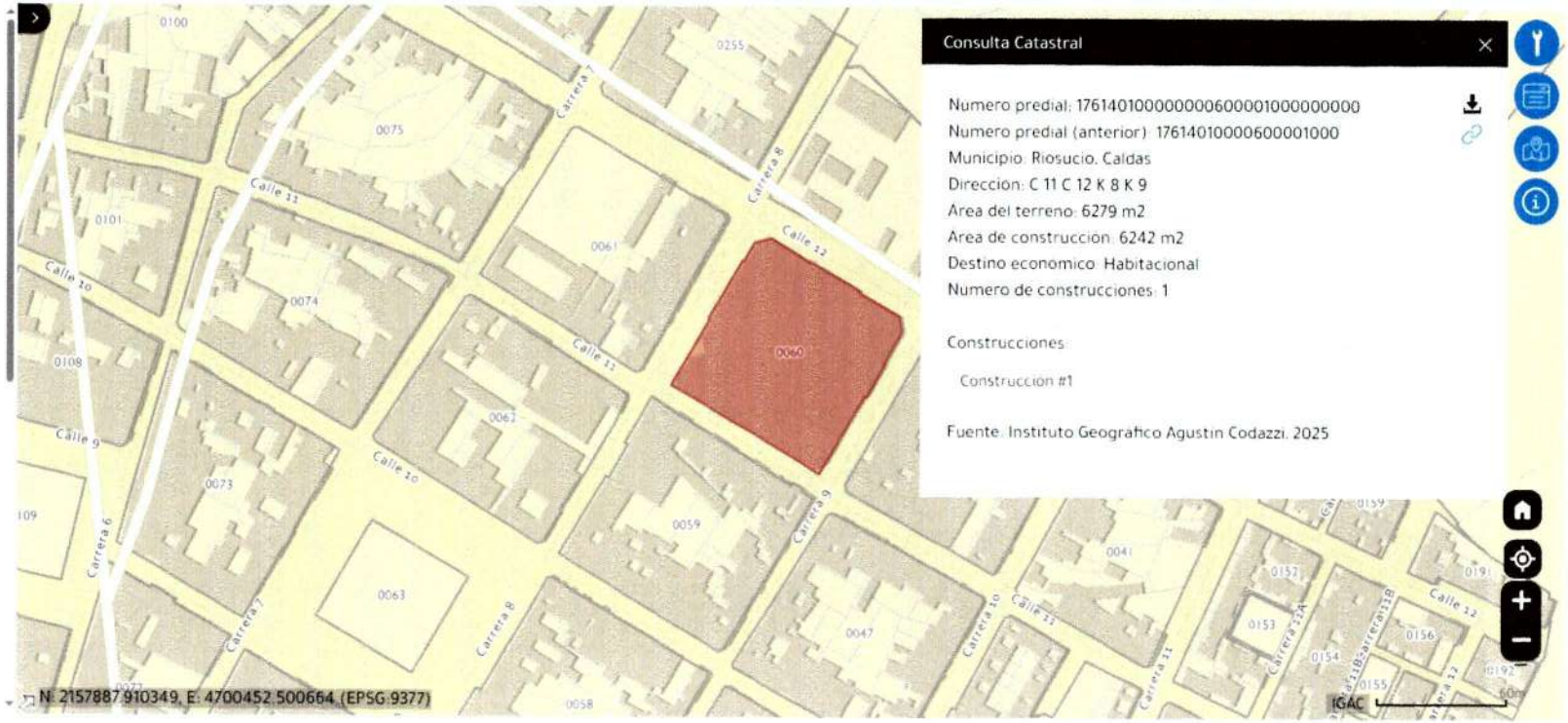
Tematicas Consultas

Riosucio

Departamento: Caldas
Codigo DANE: 17614
Area (km2): 384 095361
Altitud (msnm): 1783
Poblacion (hab): 48 329 (2018)
Diccionario geografico: Ver
Conoce los productos disponibles en CeM: Descargar

Consulta de coordenadas y alturas

Esta herramienta te permite hacer clic sobre un punto y consultar la información de la coordenada







LOCALIZACION GENERAL



COORDENADAS DE ANCLAJE, CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	2157739.045	4700841.075	1779.612	GPS1
2	2157781.362	4700767.038	1781.252	GPS2



INFICALDAS

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE:
LOCALIZACIÓN REDES HIDRÁULICAS

UBICACION - DIRECCION:
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO:
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO: 1: 250

DIBUJO:
HECTOR DANILO TATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTO:
HECTOR DANILO TATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

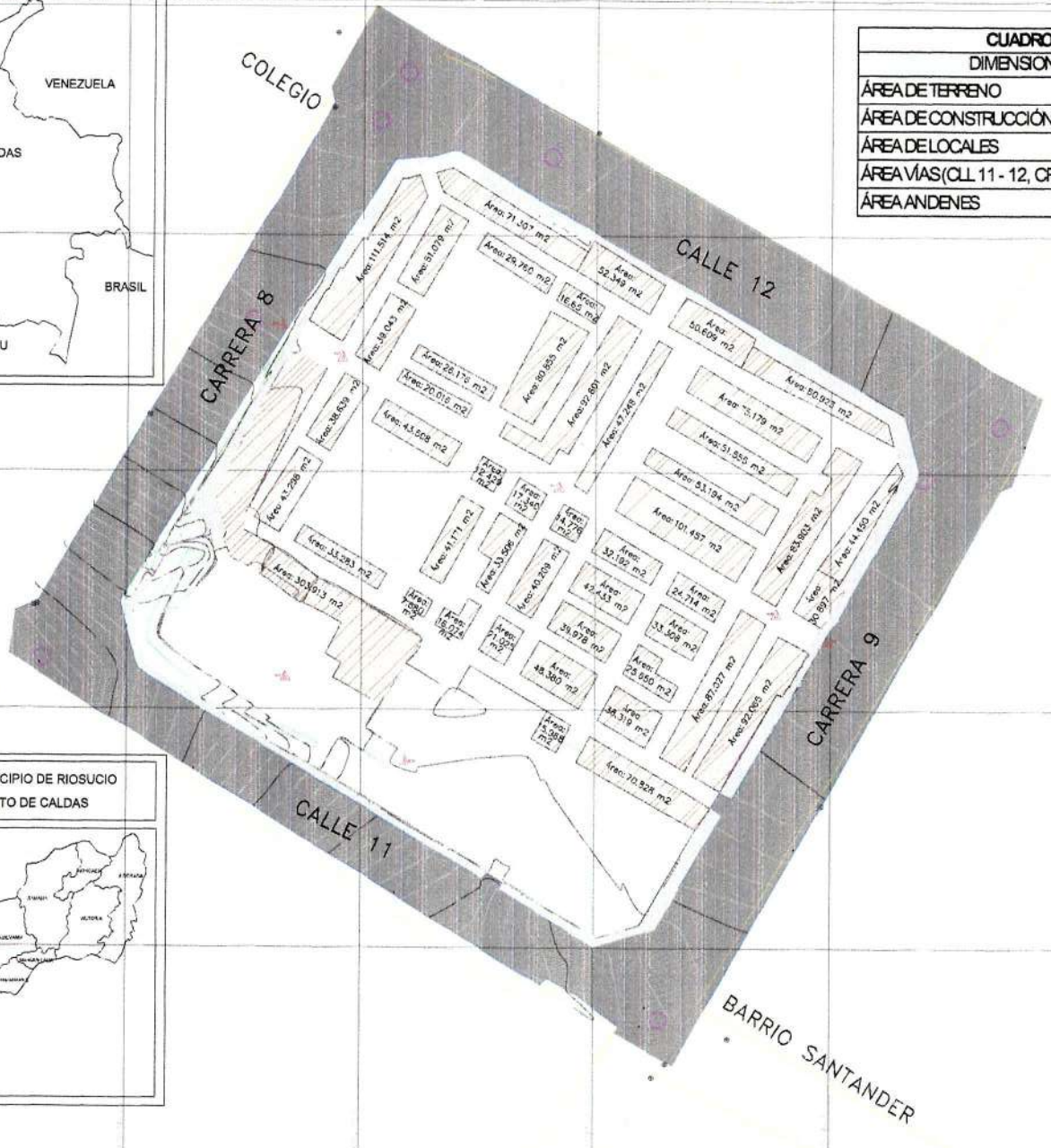
- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE COPDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA	PLANO N°	DE
JUNIO 2025	1	1
ARHIVO: PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO.DWG		







CUADRO DE ÁREAS		
DIMENSIONES DEL LOTE		
ÁREA DE TERRENO	6,279	m^2
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	6,242	m^2
ÁREA DE LOCALES	2,548.7	m^2
ÁREA VÍAS (CLL 11 - 12, CRA 8 - 9)	3,807.5	m^2
ÁREA ANDENES	391.5	m^2

INFICALDAS
INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE:
LOCALIZACIÓN GENERAL
CUADRO DE ÁREAS

UBICACION - DIRECCION:
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO:
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO: 1: 250

DIBUJO:
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTO:
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

POSTE DE ELECTRICIDAD
BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE COPDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA: JUNIO 2025
PLANO N° 1 DE 1
ARCHIVO: PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO



COORDENADAS DE AMARRE. CTM 12 ORIGEN UNICO NACIONAL				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	2157739.045	4700841.075	1779.612	GPS1
2	2157761.362	4700767.038	1781.252	GPS2

INFICALDAS

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE:
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE CURVAS
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACION - DIRECCION:
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO:
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO: 1:250

DIBUJO:
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTÓ:
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- ESCALERAS O RAMPA
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE CORDENADAS

DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA: JUNIO 2025

PLANO N° 1 DE 5

ARHIVO:
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO





LOCALIZACION GENERAL





COORDENADAS DE AMARRE, CTM 12 ORIGEN UNICO NACIONAL				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	2157739.045	4700841.075	1779.612	GPS1
2	2157781.362	4700767.036	1781.252	GPS2



INFICALDAS
INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE CURVAS
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACION - DIRECCION
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1:250

DIBUJO
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTÓ
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

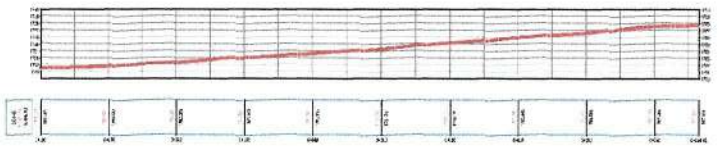
SISTEMA DE CORDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA
JUNIO 2025

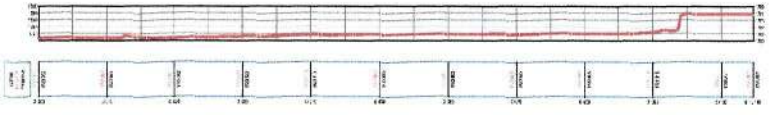
ARHIVO
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO.DWG

PLANO N° 2 DE 5

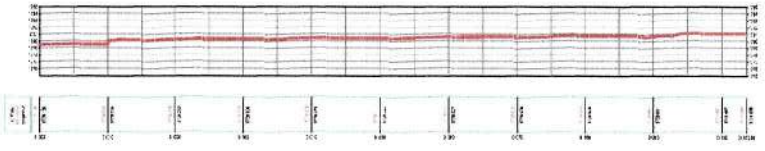
Perfil Seccion 1



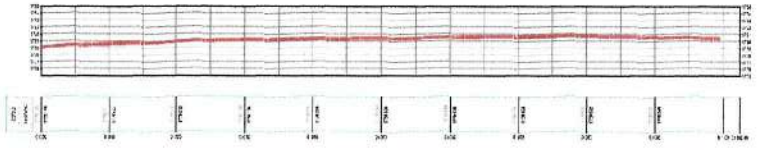
Perfil Seccion 2



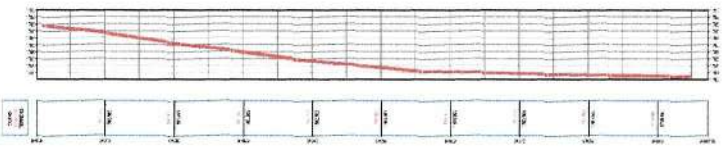
Perfil Seccion 3



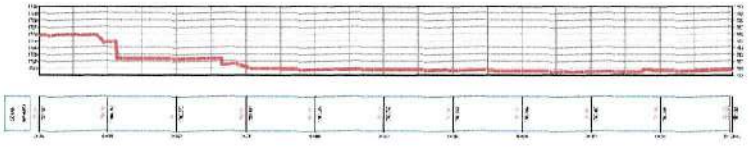
Perfil Seccion 4



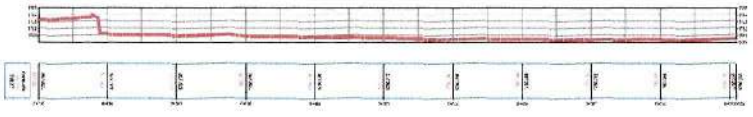
Perfil Seccion 5



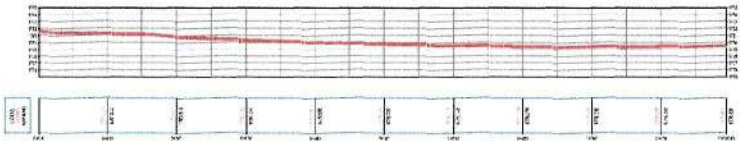
Perfil Seccion 6



Perfil Seccion 7



Perfil Seccion 8



INFICALDAS

INSTITUTO DE FINANCIACIÓN PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE PERFILES LONGITUDINALES
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACIÓN - DIRECCIÓN

PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO

N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1: 300

DIBUJO

HECTOR DANILO TARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTÓ

HECTOR DANILO TARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE CORDENADAS

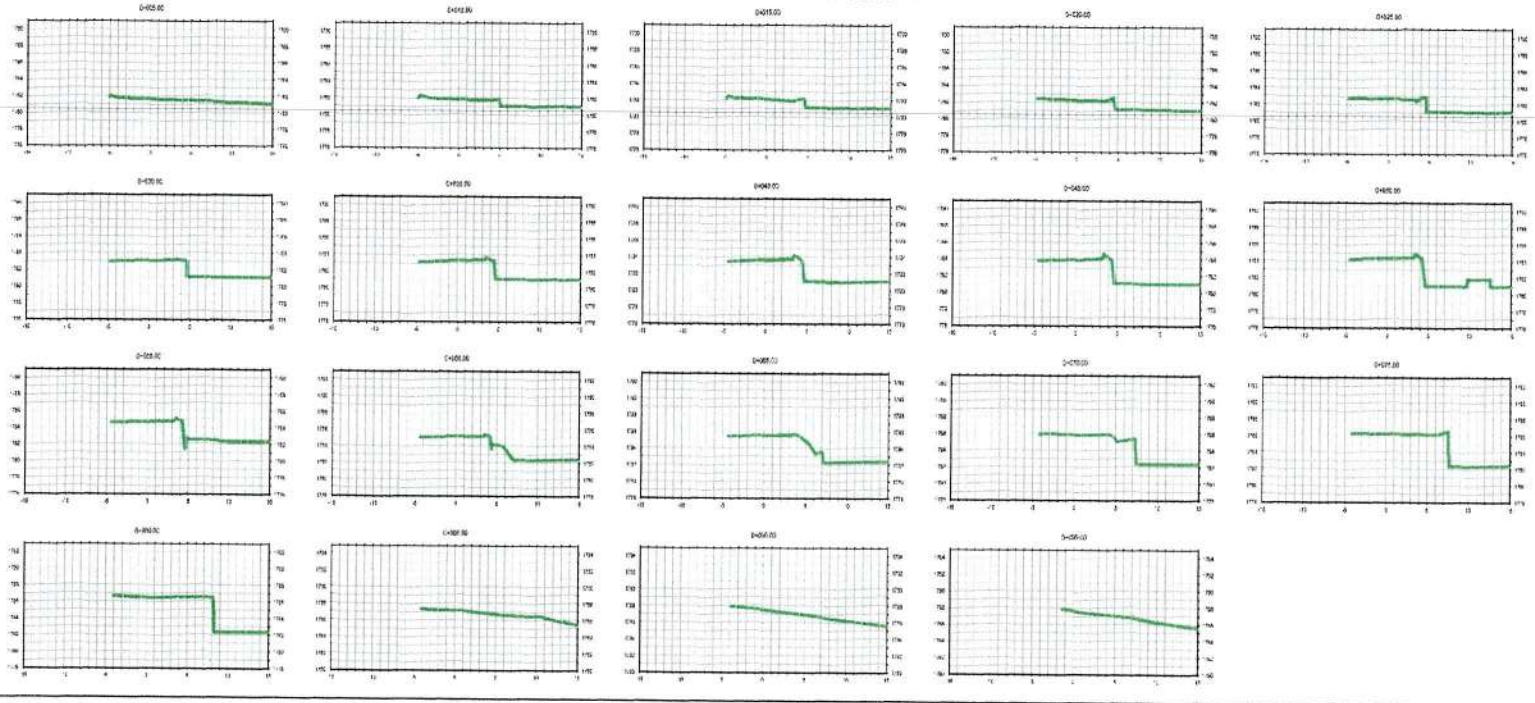
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA
JUNIO 2025

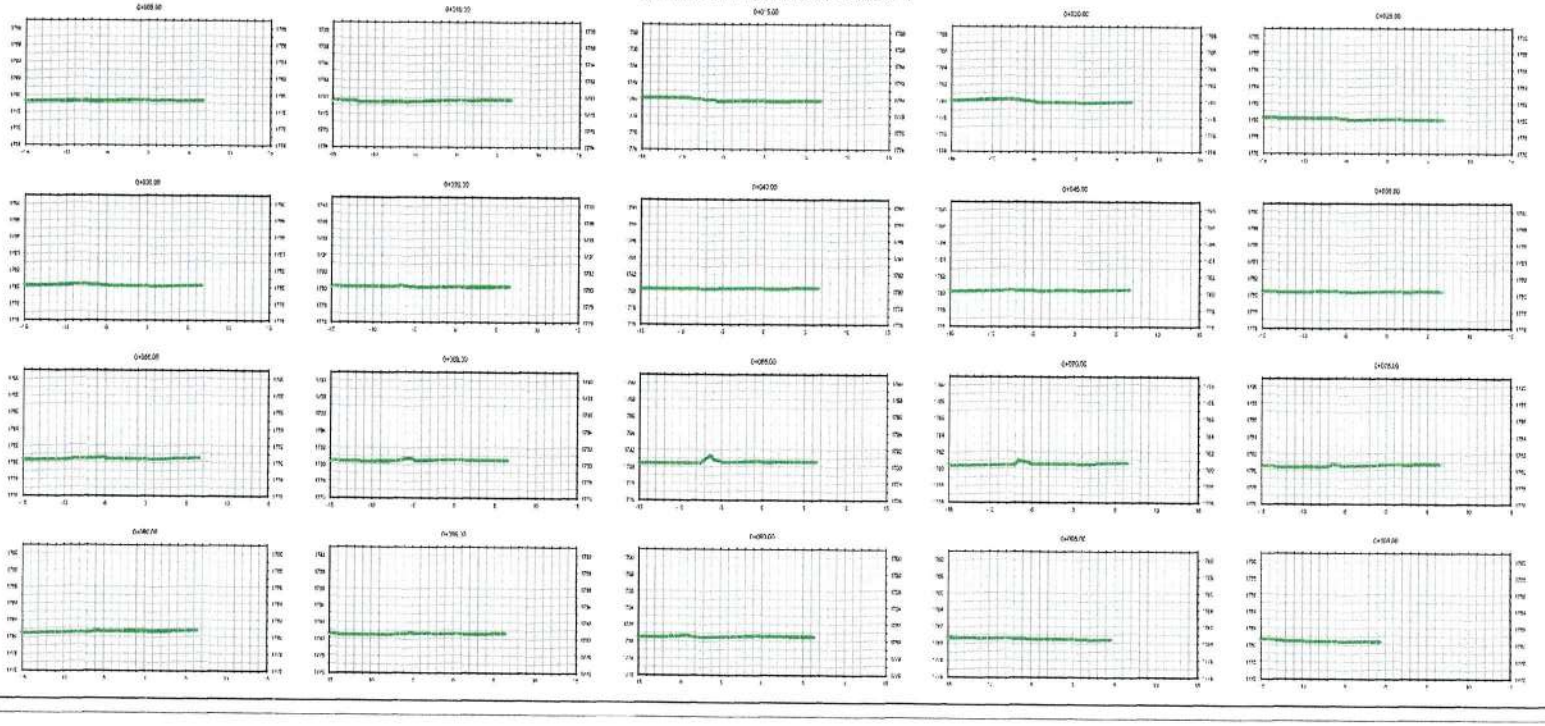
ARHIVO
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO.DWG

PLANO N° 3 DE 5

SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 1



SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 4



INFICALDAS
INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACIÓN - DIRECCION
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1:250

DIBUJO
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTO
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

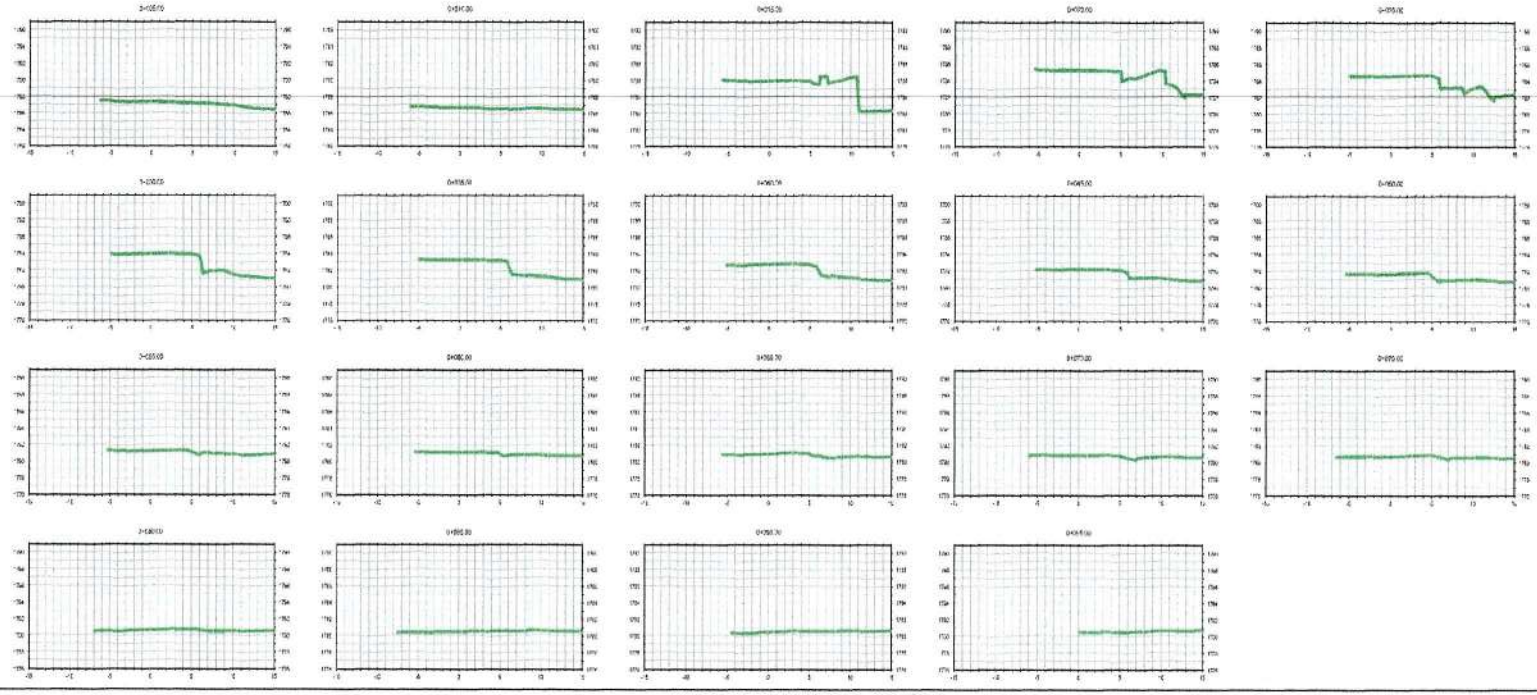
CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- ESCALERAS O RAMPA
- BORDE DE LOCAL

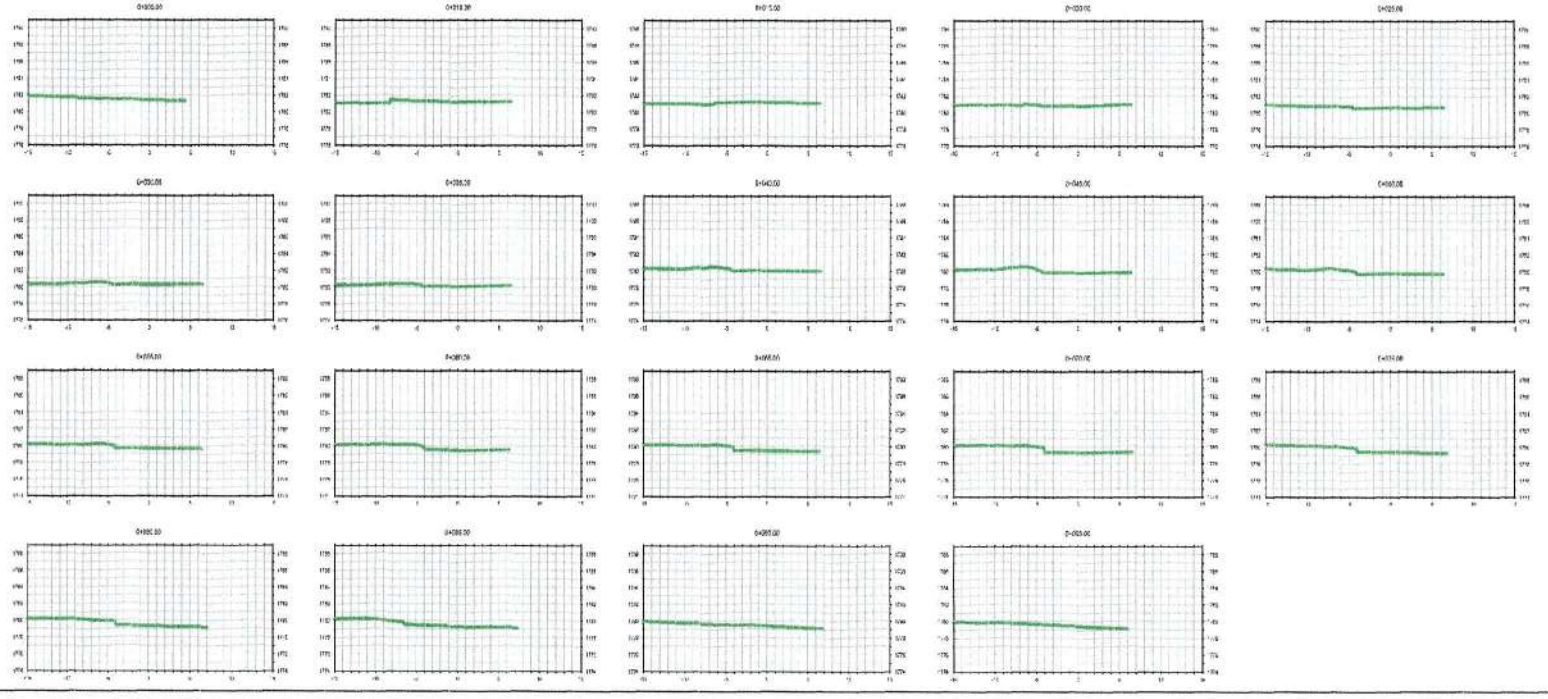
SISTEMA DE CORDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA	PLANO	N°	DE
JUNIO 2025	4		5
ARHIVO: PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO.DWG			

SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 5



SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 8



INFICALDAS
ESTRATEGIA SOCIAL PARA LA PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES
CURVA MENOR 0.20–1.00 CURVA MAYOR

UBICACION - DIRECCION
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO
N° I.P. 13–2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1: 250

DIBUJO
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01–14183

LEVANTÓ
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01–14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE CORDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA
JUNIO 2025

ARHIVO
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO

PLANO N° 5 DE 5

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1221

Bogotá D.C., octubre 15 de 2021

Señor (es)
SAGE INGENIRIA SAS
NIT No. 900.736.440-1
Ciudad: Soacha

Apreciados señores:

El nivel automático de marca **HI TARGET** modelo **HT-32** con serie **No. 338100179,** fue revisado en nuestro laboratorio, cumple con los parámetros del fabricante **HI TARGET** y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de instrumentos y en perfectas condiciones ópticas y mecánicas.

INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN COLIMADOR SANZHUN W550-3 No 2376512076435
DE ALTA PRESICION 0.001 mm
PROCEDIMIENTO BAJO NORMA DIN 18723

PARAMETROS TÉCNICOS

Precisión a 1 Km	+/- 1.6 mm
Aumento	32X
Mínimo enfoque	1.00 m desde final de telescopio
Poder de resolución	4"
Precisión del compensador	Rango +/- 15'; precisión de ajuste +/- 0.5"
Apertura del objetivo	38mm
Limbo graduado	360°
Precisión del nonio circular	1°
Temperatura de trabajo	-20°C ~ +50°C

PERIODO PROMEDIO ÓPTIMO DE CALIBRACIÓN

Fecha de verificación calibración: ABRIL 15 de 2022

IMPRESO POR Digital Graphics NIT: 901043598-5 / PBX: 249 8850

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.S.
CARRERA 29 No. 39B-52 - LA SOLEDAD
BOGOTÁ - COLOMBIA
PBX: 457 2128

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.
AVENIDA LA PULIDA CALLE 10 RÍO ABAJO
CIUDAD DE PANAMÁ - PANAMÁ
TEL: 507 - 261 4886

Home Page: www.casadeltopografo.com E-Mail: contactenos@casadeltopografo.com

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1221

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo a los parámetros técnicos de niveles automáticos de topografía según su correspondiente modalidad, se da el presente certificado de verificación calibración por una duración de seis (6) meses, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control.

El procedimiento de calibración realizado al equipo tendrá una garantía máxima de un (1) mes, previa evaluación del error obtenido, siempre y cuando este no se deba a desperfectos físicos del equipo no reportados por el cliente; en cuyo caso, se efectuará el diagnóstico y cotización correspondiente de la reparación a la que se dé lugar; la reparación debe ser autorizada por el cliente por escrito.

Para cualquier aclaración, favor comunicarse con nuestro laboratorio, unidad de Ingeniería, al (1) 457 21 28 o visítenos en la Carrera 29 No. 39 B 52 en Bogotá D.C.

Cordialmente,

CASA DEL TOPÓGRAFO NIT 900681833-4 SERVICIO TECNICO

Departamento de ingeniería
CASA DEL TOPÓGRAFO SAS

Nota Aclaratoria:

Los instrumentos revisados se encuentran en perfectas condiciones de funcionamiento, las cuales pueden ser verificadas por el usuario en nuestro laboratorio antes de retirar los instrumentos, si así lo amerita, por lo anterior CASA DEL TOPÓGRAFO SAS, no asume ninguna responsabilidad por mal manejo, transporte o no verificación del instrumento por parte del usuario.

ELABORÓ: Deivyth Alejandro Burgos Páez (Técnico)

IMPRESO POR ... NIT 901043598-5 / PBX 249 8850

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1220

Bogotá D.C. octubre 15 de 2021

Señor (es)
SAGE INGENIERIA SAS
NIT No. 900736440-1
Ciudad: Soacha

Apreciados señores:

La Estación Total de marca **HI TARGET** modelo **HTS-420R** con serie **No. H232443,** fue revisada en nuestro laboratorio, cumple con los parámetros del fabricante **HI TARGET** y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de instrumentos y en perfectas condiciones ópticas y mecánicas.

INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN COLIMADOR SANZHUN W420-3 No 2376512076435
DE ALTA PRESICION 0.001 mm
PROCEDIMIENTO BAJO NORMA DIN 18723

PARAMETROS TÉCNICOS

Resolución angular	1", 5", 10"
Precisión angular directa	2"
Aumento	30x
Medición máxima con un prisma	3000 m
Medición máxima sin prisma	600 m
Medición máxima con tarjeta reflectiva	800 m
Campo de visión	1°30´
Sistema compensador	Dos ejes
Sensibilidad del compensador	±3´
Precisión del compensador	1"
Temperatura de trabajo	-20°C ~ +50°C
Distancia de enfoque mínima	1.5 m
Torque movimiento fino	Verificado
Aumentos y campo visual a 100 m	Verificado

PERIODO PROMEDIO ÓPTIMO DE CALIBRACIÓN

Fecha de verificación calibración: ABRIL 15 de 2022

IMPRESO POR Casa del Topógrafo S.A.S. NIT: 901043598-6 / PBX: 249 8850

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.S.
CARRERA 29 No. 39B-52 - LA SOLEDAD
BOGOTÁ - COLOMBIA
PBX: 457 2128

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.
AVENIDA LA PULIDA CALLE 10 RÍO ABAJO
CIUDAD DE PANAMÁ - PANAMÁ
TEL: 507 - 261 4886

Home Page: www.casadeltopografo.com E-Mail: contactenos@casadeltopografo.com

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1220

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo a los parámetros técnicos de estaciones de topografía según su correspondiente modalidad, se da el presente certificado de verificación calibración por una duración de seis (6) meses, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control.

El procedimiento de calibración realizado al equipo tendrá una garantía máxima de un (1) mes, previa evaluación del error obtenido, siempre y cuando este no se deba a desperfectos físicos del equipo no reportados por el cliente; en cuyo caso, se efectuará el diagnóstico y cotización correspondiente de la reparación a la que se dé lugar; la reparación debe ser autorizada por el cliente por escrito.

Para cualquier aclaración, favor comunicarse con nuestro laboratorio, unidad de Ingeniería, al (1)457 21 28 o visítenos en la Carrera 29 No. 39 B 52 en Bogotá D.C.

Cordialmente,

CASA DEL TOPÓGRAFO NIT 900681833-4 SERVICIO TECNICO

Departamento de ingeniería
CASA DEL TOPÓGRAFO SAS

Nota Aclaratoria:

Los instrumentos revisados se encuentran en perfectas condiciones de funcionamiento, las cuales pueden ser verificadas por el usuario en nuestro laboratorio antes de retirar los instrumentos, si así lo amerita, por lo anterior CASA DEL TOPÓGRAFO SAS, no asume ninguna responsabilidad por mal manejo, transporte o no verificación del instrumento por parte del usuario.

ELABORÓ: Deivyth Alejandro Burgos Páez (Técnico)

IMPRESO POR PURO GRAFICOS... NIT 901043596-5 / PBX 249 8850

CASA DEL
TOPÓGRAFO

Medellin
02 de Abril De 2025

No.MDE 100

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPOGRAFO COLOMBIA S.A.S., NIT: 900.681833-4, en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca EFIX , CERTIFICA que el sistema GNSS marca **EFIX** referencia **F7 / F7** cuyas antenas tienen números de serie **-4292524-3801011** cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneo	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz: 2.5mm+0.5ppm Vt: 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática PPK	Hz: 30mm+1ppm Vt: 50mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz: 8mm+1ppm Vt: 15mm+1ppm
Precisión GNSS de código diferencial	Hz: 40cm+1ppm Vt: 80cm+1ppm
Alcance de red RTK (vía CORS)	20 ~ 50Km.
Frecuencia UHF radio interna	410 ~ 470MHz con 116 canales
Temperatura de trabajo	40°C ~ +65°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) años, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

Delvyth Burgos
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

EFIX

stronger signal , easy to fix.



F7+

TAMAÑO DE LA PALMAGNSS+IMU RECEPTOR



TAMAÑO DE LA PALMA IMU-RTK CON ALTA PRECISION

Con Peso reducido, pero el rendimiento nunca se ve comprometido.

TAMAÑO DE LA PALMA, CABE EN TU MANO

- alcanza bien en tu mano
- Solo 0.77kg peso
- Diseñado para la productividad

TOTAL INTEGRACION DEGNSS+IMU PARA UNA MAYOR EFICIENCIA

- Mantiene una buena precision F7+ incluso cuando el receptor no esta elevado.
- Llega hasta donde es difícil o peligroso de realizar el posicionamiento.
- mejora la eficiencia un 30%.

ROBUSTO Y RESISTENTE

- La carcasa de aleación de magnesio haceque el F7+ sea más liviano y resistente.
- IP67resiste el agua y el polvo
- Resiste a una caida hasta de 2 metros de alto.

GESTIÓN INTELIGENTE DE LA BATERÍA, FUNCIONA 24HORAS

- El consumo de energía optimizado permite trabajar 24 horas en modo receptor RTK o 2 5 horas en modo base.
- F7+ Permite recargarse con un cargador portatil permitiendo que pueda ser cargado en cualquier momento y en cualquiera parte.

PERMITE TODAS LAS CONSTELACIONES CON UN MOTOR AVANZADO RTK LO QUE LE HACE SER RAPIDO , PRECISO Y CONFIABLE

- GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou and QZSS, 1608 canales de señal que puede rastrear.
- Precisión de milímetro a centímetro graciasal algoritmo RTK avanzado.
- Las capacidades adaptables de mitigación de interferencias y múltiples rutas hacen que la precisión sea confiable y estable.



FL3

ENLACE DE DATOS ROBUSTO Y DE LARGA DISTANCIA

- Transmisión a larga distancia de correcciones RTK.
- Tasa de potencia de transmisión fácilmente ajustable para adaptarse a diferentes entornos y condiciones.
- Interfaz de usuario optimizada para una fácil configuración y control del enlace de datos. Robusto diseño industrial adecuado con varios entornos de trabajo desafiantes.

FC2

DISEÑADA PARA LA FIABILIDAD Y LA PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CAMPO

- Pantalla de alta visibilidad.
- Procesador rápido y potente.
- Diseño industrial robusto.
- Funciones versátiles integradas.
- productividad extendida.





eField

LA PRODUCTIVIDAD ES LA PRIORIDAD

- Completo e intuitivo para topografía e ingeniería.
- El potente motor gráfico permite buenas funciones GIS y de mapeo.
- La interfaz de usuario intuitiva hace que el software profesional sea fácil de aprender y usar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GNSS Rendimiento [1]

Canales	1608 canales
GPS	L1C/A, L2C, L2P(Y), L5
GLONASS	L1, L2
Galileo	E1, E5a, E5b,E6*
BeiDou	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
QZSS	L1, L2, L5, L6*
PPP	B2b-PPP
SBAS	L1, L2

GNSS Precisión [2]

tiempo real cinemetrica (RTK)	Horizontal: 8 mm + 1 ppm RMS Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS tiempo de inicizlizacion: < 10 s fiabilidad de inicializacion: > 99.9%
Posprocesamiento cinemetrica (PPK)	Horizontal: 3 mm + 1 ppm RMS Vertical: 5 mm + 1 ppm RMS
Posprocesamient o estatico	Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS Vertical: 5 mm + 0.5 ppm RMS
Codigo diferencial	Horizontal: 0.4 m RMS Vertical: 0.8 m RMS
Autónomo	Horizontal: 1.5 m RMS Vertical: 3.0 m RMS
velocidadde posicionamiento[3]	1 Hz, 5 Hz and 10 Hz
Tiempo de primera coreccion[4]	fresco inicio: < 45 s calido inicio: < 10 s captacion de señal: < 1s
medicion de inclinacion	funcionamiento adicional de inclinación del poste horizontal tipicamente menor a 10 mm + 0.7 mm/° de inclinación

Hardware

Tamaño (L x A x P)	119 mm x 119 mm x 85 mm (4.7 in × 4.7 in × 3.3 in)
Peso	0.77 kg (1.60 lb)
medio ambiente	funcionamiento: -40 °C to +65 °C (-40 °F to +149 °F) almacenamiento: -40 °C to +85 °C (-40 °F to +185 °C)
Humedad	100% condensacion
protecion	IP67 proteccion contra el polvo y a prueba de agua ,protege de una imersion de 1 metro de profundida
Golpe	resistente a una caida de 2 metros de alto
sensor de inclinacion	sin calibracion a la inclinacion del poste IMU Y Inmune a los magnetismos.
panel frontal	4 estados LED 2 Botones

Comunicación y registrode datos

Wi-Fi	802.11 b/g/n, modo de punto de acceso
Bluetooth®	v 4.1
Puertos	1 x USB Type-C entrada (descarga de datos, carga, actualización de sistema 1 x UHF entrada de antena (TNC)
UHF radio	estandar interno Rx/Tx: 410 - 470 MHz Transmision de carga: 0.5 W and 1 W Protocolo: EFIX, Transparente, TT450 Rango: Tipica 3 km, hasta 8km con condiciones optimas carga de enlace : 9,600 bps
Formatos de Datos	CMR entrada y salida RTCM 2.x, RTCM 3.x entrada y salida NMEA 0183 salida HCN, HRC and RINEX formatos estaticos
almacenamiento de Datos	

Electricidad

consumision de bateria	2. 2 W dependiendo de la configuración.
capacidad de bateria	irevocable bateria 6,800 mAh
tiempo de operacion de la bateria(6)	RTK Rover: hasta 24h UHF RTK Base: hasta 10. 5 h estatico: hasta 25 h
bateria externa	5 V / 2 A

**Todas las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.
(1Compatible, pero sujeto a la disponibilidad del servicio comercial BDS ICD, Galileo y QZSS definición. Galileo E6 y QZSS L6 se proporcionarán a través de una futura de actualización de firmware.
(2)La precisión y la fiabilidad se determinan a cielo abierto, sin trayectos múltiples, GNSS óptimo para geometría y condiciones atmosféricas. Las actuaciones suponen un mínimo de 5 satélites, seguimiento de las prácticas generales recomendadas de GPS.
(3) Compatible con futuras actualizaciones y se proporcionarán 10 Hz a través de futuras actualizaciones de firmware.
(4)valores típicos observados.
(5) Es compatible con el protocolo satelite y se proporcionará a través de una futura actualización de firmware.
(6)La duración de l a b atería está sujeta a la temperatura de funcionamiento.

EFIX Geomatics Co., Ltd.
11th Floor, Building 1, No.158 Shuanglian Road, Qingpu District, Shanghai, 201702 China.
+86 150 2100 7664
sales@efix-geo.com
www.efix-geo.com

Easy to FIX

© 2022 EFIX Geomatics Co., Ltd. All rights reserved. The EFIX and "EFIX" are trademarks of EFIX Geomatics Co., Ltd.
All other trademarks are the property of their respective owners. Published in February 2022.

ESPECIFICACIONES

Medición de Ángulo	Método de Medición: Codificación Absoluta Lectura Mínima: 1"/5"/10" (0.3mgon/1.5mgon/3mgon) ajustable Precisión [1]: 2"
Medición de Distancia (HTS-420R sin prisma)	Alcance sin prisma [2]: 600m(1,968.5ft.) Prisma Sencillo: >7500m (24606ft.) Precisión: 3mm+2ppm Tiempo de Medición: 1.5s
Medición de Distancia (HTS-420R con prisma)	Prisma Sencillo: 3000m (9,842ft.) bajo buenas condiciones [3] Prisma Triple: 6000m (19,685ft.) bajo buenas condiciones [3] Lámina Reflectante: 800m (2,624ft.) Precisión: 2mm+2ppm Tiempo de Medición(Bueno/Rápido/ Rastreo): 1.5s/1s/0.5s
Telescopio	Aumentos: 30X Campo de Visión: 1°30' (2.7m en 100m) Distancia Mínima de Enfoque: 1.2m Retícula: Iluminada
Compensador	Sistema: Sensor de inclinación líquido de doble eje Alcance de Trabajo: ±3' Precisión de Ajuste: 1"
Comunicación	Bluetooth Interfaz:Estándar RS232, Tarjeta [4] SD, Micro-USB, mini-B Memoria de Datos Internos: Aproximado a 20,000 puntos Formatos de Datos: ASCII
Operación	Sistema de Operación: Sistema Operativo en Tiempo Real Pantalla: Pantalla de alta resolución retroiluminada en blanco y negro con ajuste de contraste: 280 X 160 Píxeles; 6 líneas X 25 caracteres Teclado: Teclado alfanumérico retroiluminado de cristal de 2 lados
Plomada Láser	Tipo: Puntero láser, ajuste de brillo con 4 niveles/ plomada óptica (opcional) Precisión de Centrado: 1mm (Altura de instrumento: 1.5m)
Suministro de Energía	Tipo de batería: Batería de Litio Recargable Voltaje/Capacidad: ZBA-400: 7.4V(DC) / 3000mAh Tiempo de Operación con ZBA-400: Óptimo 16 Horas[5] (Modo de Medición Angular Continúa cada 30 segundos) / 10 Horas (Típico) Veces de Medición: Aproximado a 12000 veces
Peso	Peso(Incluye Batería y Base Nivelante): Aproximado a 5.5Kg (12.1lb.)
Ambiental	Temperatura de Funcionamiento: De -20°C a +50°C (-4°F a +122°F) Temperatura de Almacenamiento: De -40 °C a +70 °C (-40°F a +158°F) Protección contra agua y polvo (IEC60529 Estándar) / Humedad:IP65,95%, sin condensación

CASA DEL TOPÓGRAFO

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

CASA DEL TOPÓGRAFO

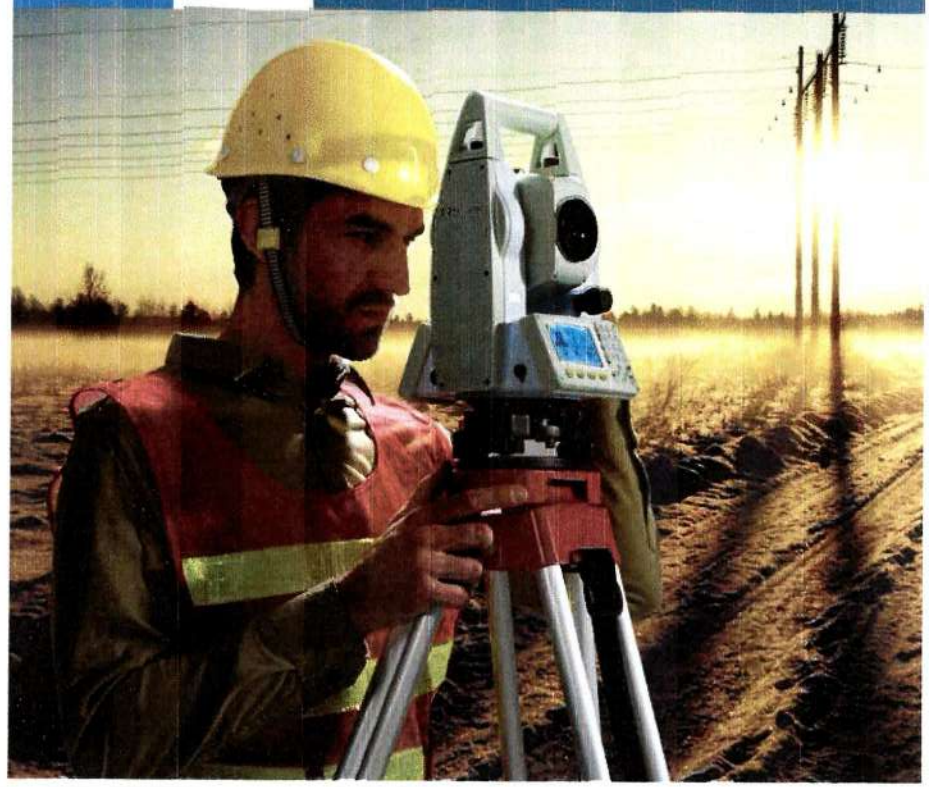
Panamá
Tel. 261-4686
Cel.6550-7034
Dirección:Avenida la pulida, Plaza Fanny

Colombia
Tel. (1) 457 2128
Cel. 322 2434389
Dirección: Carrera 29 #39 B 52 Barrio La Soledad

Email:contactenos@casadeltopografo.com
URL: www.casadeltopografo.com

Hi-Target
Surveying the World, Mapping the Future

HTS-420R Estación Total



© 2018 Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd. Reservados todos los derechos.



Compensación de Doble Eje
El HTS-420R se configura con avanzados compensadores de doble eje para la eliminación de errores y auto-compensación de precisión.

Codificación Absoluta
El disco de codificación absoluta asegura la alta precisión, eficiencia y un rendimiento estable. La inicialización es innecesaria pues una vez que el HTS-420R se enciende, puede medir los ángulos. La información de azimut no se pierde incluso cuando el HTS-420R es apagado inesperadamente.

STM32 MCU de Alto Rendimiento
El MCU STM32 basado en el procesador ARM Cortex™-M y permite al HTS-420R una alta velocidad de procesamiento y bajo consumo de energía.

Bluetooth
La tecnología inalámbrica Bluetooth hace al HTS-420R accesible a cualquier colector de datos para comunicación en tiempo real. Una gran variedad de software de campo como el Carlson SurvCE es totalmente compatible con el HTS-420R.

Almacenamiento de Datos
Diversos almacenamientos de datos opcionales como tarjeta SD y puerto Micro-USB.

Iluminación de Fondo
Pantalla y teclado con iluminación de fondo para el trabajo en la oscuridad.

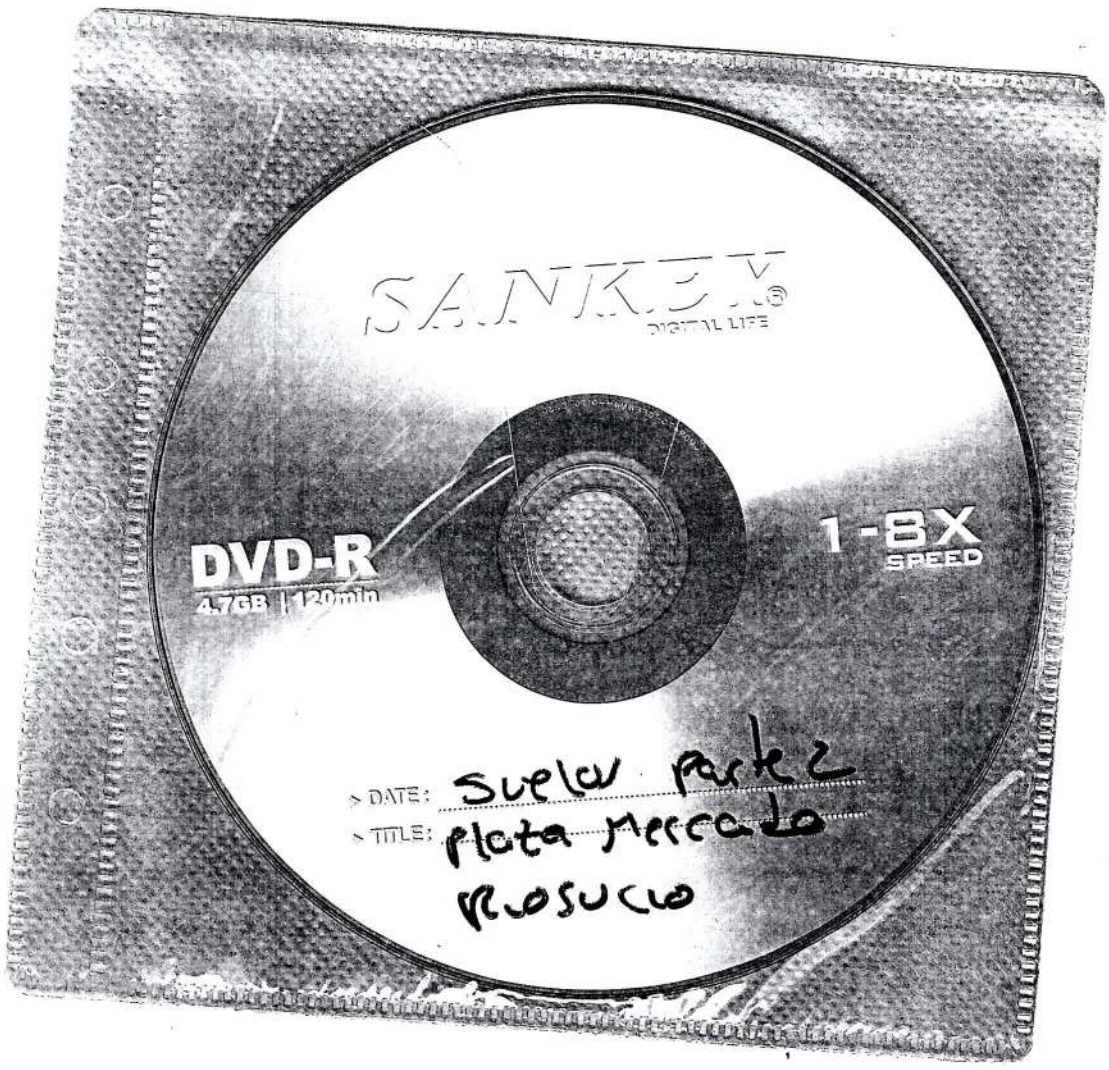
Ocular Diagonal
Soporta el ocular diagonal para observaciones de vistas inclinadas.

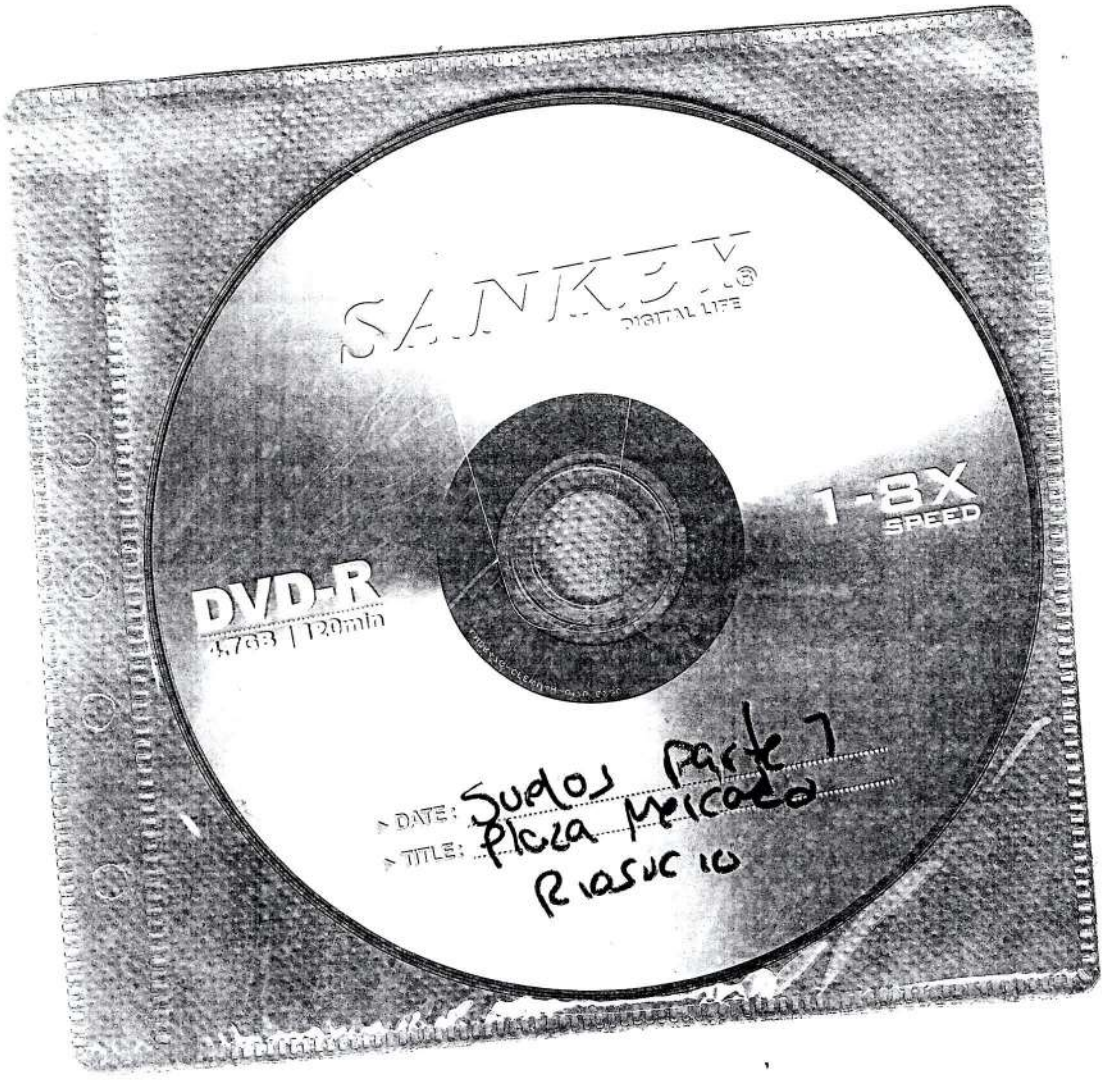
Software de Calibración
El software de calibración de Hi-Target es accesible desde el usuario, para el diagnóstico en tiempo real para garantizar un funcionamiento sin errores.

Software de Transferencia de Datos
El nuevo software de transferencia de Hi-Target soporta diferentes tipos de formato de datos de salida, que se pueden usar en AutoCAD o software de postproceso de otras marcas.


SANKEY
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE: Topografia.
TITLE: Plaza Mercado
Ruosurio


SANKEY
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE:
TITLE:
Ortofoto
Plaza mercado
Rosario


SANKEY
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE: Sueter parte 2
TITLE: plata mercado
Rosario


SANKEY
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE: Sudoku Parte 7
TITLE: Plaza Mexicana
Riasuelo

Formulario: INFICALDAS - PAGO A CONTRATISTAS V2
Radicado: 202511-02-20250829000481
Fecha: 29/08/2025 11:21:01 a. m.
Usuario: msaguirref
NIT/CC DEL CONTRATISTA: 1.053.845.950
NOMBRE CONTRATISTA: NICOLAS LINARES SERNA
CONTRATO: I.P 13-2025
Fecha generación: 29/08/2025 11:21:11 a. m.



En mi calidad de supervisor (a) del contrato que a continuación relaciono, hago constar el cumplimiento a cabalidad por parte del contratista, de las obligaciones y actividades contenidas en el mismo, razón por la cual se autoriza pago a favor del contratista

DATOS GENERALES:

CONTRATO N.º:	I.P. 13-2025
TIPO DE CONTRATO	Consultoría
VALOR INICIAL	Treinta millones quinientos noventa y un mil doscientos cincuenta y siete pesos MCTE ($ 30.591.257), incluido IVA según aplique, si a ello hubiera lugar incluidos todos los impuestos, contribuciones, estampillas y la totalidad de costos directos e indirectos a que haya lugar
ADICION	Seis millones setecientos noventa y cuatro mil seiscientos catorce pesos M/CTE ($ 6.794.614,00) incluido IVA según aplique, si a ello hubiera lugar incluidos todos los impuestos, contribuciones, estampillas y la totalidad de costos directos e indirectos a que haya lugar
VALOR FINAL	Treinta y siete millones trescientos ochenta y cinco mil ochocientos setenta y un pesos MCTE ($ 37.385.871), incluido IVA según aplique, si a ello hubiera lugar incluidos todos los impuestos, contribuciones, estampillas y la totalidad de costos directos e indirectos a que haya lugar
FORMA DE PAGO	El Instituto realizará este mediante actas parciales, hasta un 90% del valor del contrato de acuerdo con los productos entregados y aprobados por el supervisor y un último pago del 10% del valor del contrato contra suscripción de acta de entrega y recibo definitivo de los estudios, mediando: **i.** Autorización del supervisor donde conste el pleno cumplimiento de las condiciones técnicas y de calidad; **ii.** Presentación de la factura con el lleno de los requisitos que impone la norme, y **iii.** Constancia de cumplimiento de obligaciones con el sistema integral de seguridad y parafiscales, precisando que el Instituto sólo adquiere obligaciones con el adjudicatario del proceso de selección y por tanto no aceptará pagos a terceros. **Notas.** 1. La Entidad no se hace responsable por las demoras presentadas en el trámite para el

	pago al contratista cuando ellas fueren ocasionadas por encontrarse incompleta la documentación de soporte o no ajustarse a cualquiera de las condiciones establecidas en el Contrato. 2. Los pagos deberán tramitarse y publicarse a través de la plataforma SECOP II.
VALOR ANTICIPO – PAGO ANTICIPADO	-0-
NOMBRE DEL CONTRATISTA:	**NICOLAS LINARES SERNA**
C.C/ NIT:	1.053.845.950
OBJETO:	Levantamiento topográfico y estudios de suelos para la modernización y seguridad de la plaza de mercado del municipio de Riosucio, Caldas
PLAZO INICIAL	El termino de ejecución del contrato será de cuarenta y cinco (45) días calendario desde el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución contractual mediando suscripción de la correspondiente acta de inicio
PRORROGA	Quince (15) días calendario
PLAZO FINAL	El termino de ejecución del contrato será de dos (2) meses desde el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución contractual mediando suscripción de la correspondiente acta de inicio.
FECHA DE INICIO	22 de mayo de 2025
FECHA DE TERMINACIÓN	21 de julio de 2025
NOMBRE DEL SUPERVISOR:	John Jairo Gómez Arias
CARGO:	Subgerente de Infraestructura e Inversiones Patrimoniales.
CDP – FECHA	184 del 28 de abril de 2025
RP - FECHA	208 del 15 de mayo de 2025 269 del 04 de julio de 2025
CDP – FECHA (GASTOS VARIABLES)	N/A
RP - FECHA (GASTOS VARIABLES)	N/A
CENTRO(S) DE COSTO(S) ASOCIADO A ESTE PAGO	40103
PAGO FINAL NÙMERO	01

CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CONTRATISTA FRENTE AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL:

CONTRATISTA PERSONA NATURAL El contratista presentó planillas de pago	**CONTRATISTA PERSONA JURÍDICA X** El contratista presentó certificación suscrita por el

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Seguros Atlas, pisos 3 y 4 – Manizales, Caldas
PBX: +57 (606) 898 30 64
@Inficaldas
atencionalciudadano@inficaldas.gov.co
www.inficaldas.gov.co

de aportes a la Seguridad Social Integral en Salud, Pensión y Riesgos Laborales por el periodo de mayo, junio, julio, Valor facturado $ 31.416.698.00 IVA $ 5.969.173.00 Base $ 12.566.679,20 Planilla 9487366822, 9487856853 – Mayo Planilla 9488548653, 9488987646 – Junio Planilla 9490211116, 9489546253 - Julio Verificado el monto de cada uno de los aportes en la planilla, se constató que se ajusta a la base de liquidación correspondiente al valor del contrato.	Revisor Fiscal o Representante Legal acreditando que se encuentra a paz y salvo en el pago de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral (salud, pensión y riesgos laborales), y Parafiscales al SENA, ICBF y Caja de Compensación Familiar, si aplica. Por el periodo de_____

CUMPLIMIENTO OBLIGACIONES CONTRACTUALES:

DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES CONTRATO	CONCEPTO SOBRE EL CUMPLIMIENTO	SOPORTE
1. Prestar el servicio objeto del contrato, de acuerdo con las especificaciones descritas en el contrato y en los documentos adjuntos dentro del término y en el sitio señalado.	El contratista prestó el servicio objeto del contrato, de acuerdo con las especificaciones descritas en el contrato y en los documentos adjuntos dentro del término y en el sitio señalado.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
2. Realizar las actividades para el logro de los resultados objeto de este contrato, de acuerdo con las condiciones técnicas descritas en el pliego de condiciones.	El contratista realizó las actividades para el logro de los resultados objeto de este contrato, de acuerdo con las condiciones técnicas descritas en el pliego de condiciones.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
3. En general presentar, ante el Supervisor del contrato, el comprobante de pago de los aportes al sistema de salud y de pensiones, en cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 282 de la Ley 100 de 1993 y 114 del Decreto 2150 de 1995, y demás normas concordantes, y presentar los documentos respectivos que así lo acrediten, conforme lo establecido en el Decreto 510 de 2003, la Ley 789 de 2002 y demás que los adicionen, complementen o modifiquen.	El contratista presentó el comprobante de pago de los aportes al sistema de salud y de pensiones, en cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 282 de la ley 100 de 1993 y 114 del decreto 2150 de 1995, y demás normas concordantes, y presentó los documentos respectivos, conforme lo establecido en el decreto 510 de 2003, la ley 789 de 2002 y	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Seguros Atlas, pisos 3 y 4 – Manizales, Caldas
PBX: +57 (606) 898 30 64
@Inficaldas
atencionalciudadano@inficaldas.gov.co
www.inficaldas.gov.co

DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES CONTRATO	CONCEPTO SOBRE EL CUMPLIMIENTO	SOPORTE
	demás que lo adiciones, complementen o modifiquen.	
4. Presentar los informes requeridos para la realización de los pagos, y los demás relacionados con las actividades desarrolladas que les sean solicitados, ante el Supervisor del contrato	El contratista presentó los informes requeridos para la realización de los pagos, y los demás relacionados con las actividades desarrolladas que le solicitaron.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
5. Entregar la información que se genere con ocasión de la ejecución del presente contrato de manera oportuna y dentro de los términos acordados con el Supervisor del contrato.	El contratista entregó la información que se generó con ocasión de la ejecución del presente de manera oportuna y dentro de los términos acordados con el supervisor del contrato.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
6. Informar oportunamente de cualquier petición, amenaza de quien actuando por fuera de la ley pretenda obligarlo a hacer u omitir algún acto u ocultar hechos que afecten los intereses de la Entidad.	No se presentó ninguna petición y/o amenaza.	N/A
7. Cumplir con todas las leyes y reglamentos que le sean aplicables respecto a salud ocupacional y medio ambiente, de manera tal que se proteja la seguridad y salud de sus trabajadores, de terceras personas involucradas en sus operaciones, funcionarios, contratistas y terceros que se encuentren en las instalaciones del predio y del público en general. Así mismo, realizará las actividades que sean necesarias, tendientes a la protección del medio ambiente.	El contratista cumplió con todas las leyes y reglamentos que le fueron aplicados respecto a salud ocupacional y medio ambiente.	N/A
8. El contratista y el personal que prestará el servicio deberá acatar la Constitución, la Ley y la ética profesional, respetar los derechos fundamentales y libertades de la comunidad, absteniéndose de asumir conductas reserva, a la fuerza pública, actuar de manera que se fortalezca la confianza pública en los servicios que prestan	El contratista y el personal que prestó el servicio acató la constitución, la ley y la ética profesional, respeto los derechos fundamentales y libertades de la comunidad, absteniéndose de asumir conductas reserva, a la fuerza pública.	N/A
9. Asumir completamente y bajo su absoluta responsabilidad los costos de los elementos, dotación, equipos, salarios, prestaciones sociales de todo el personal que emplea para la ejecución de los servicios	El contratista asumió completamente y bajo su absoluta responsabilidad los costos de los elementos, dotación, equipos, salarios,	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Seguros Atlas, pisos 3 y 4 – Manizales, Caldas
PBX: +57 (606) 898 30 64
@inficaldas
atencionalciudadano@inficaldas.gov.co
www.inficaldas.gov.co

DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES CONTRATO	CONCEPTO SOBRE EL CUMPLIMIENTO	SOPORTE
contratados y para obtener las diferentes licencias y/o permisos que se requieran para la prestación y utilización de estos servicios.	prestaciones sociales de todo el personal que empleo para la ejecución de los servicios contratados y para la obtención de las diferentes licencias y/o permisos que se requirieron para la prestación y utilización de estos servicios	
10. Dar respuesta oportuna a los requerimientos y llamados de atención que formule el supervisor designado por La Entidad.	El contratista dio respuesta oportuna a los requerimientos y llamados de atención que formule el supervisor designado por la entidad	N/A
11. Guardar la debida reserva de la información a la que tenga acceso y a no utilizarla sino exclusivamente en relación con los fines del mismo, y en caso de aplicar, hacer entrega de la información a la que tuvo acceso una vez terminada la ejecución del contrato.	El contratista guardó la debida reserva de la información a la que tuvo acceso.	N/A
12. Atender, en debida forma, los reclamos que, a través del supervisor, presente La Entidad y adoptar las medidas correctivas de manera inmediata.	No se presentaron reclamos.	N/A
13. Aceptar y cumplir las instrucciones tanto verbales como escritas que le sean impartidas por La Entidad a través del Supervisor.	El contratista aceptó y cumplió las instrucciones tanto verbales como escritas que le fueron impartidas por la entidad a través del supervisor.	N/A
14. Asistir a las reuniones que le solicite La Entidad a través del supervisor, en relación con el desarrollo del objeto del contrato y suscribir las actas correspondientes.	No se solicitaron reuniones.	N/A
15. Presentar los informes que le sean solicitados en relación con la ejecución del contrato con la debida profundidad y oportunidad que determinará la supervisión.	El contratista presentó los informes que le fueron solicitados en relación con la ejecución del contrato.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
16. Está obligado a responder a INFICALDAS por las eventuales reclamaciones laborales derivadas de la ejecución del contrato; así como por los perjuicios que por motivo de su negligencia, imprudencia o impericia se causen	No se presentaron eventualidades	N/A

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Seguros Atlas, pisos 3 y 4 – Manizales, Caldas
PBX: +57 (606) 898 30 64
@inficaldas
atencionalciudadano@inficaldas.gov.co
www.inficaldas.gov.co

DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES CONTRATO	CONCEPTO SOBRE EL CUMPLIMIENTO	SOPORTE
a las personas y/o los bienes de INFICALDAS o de terceros con ocasión de la ejecución del contrato		
17. Asumir los riesgos a su cargo, conforme a la distribución de los mismos contenidos en la Matriz de Riesgos.	El contratista asumió los riesgos de acuerdo con la matriz de riesgos.	N/A
18. Asumir y cancelar los costos que se generen por concepto de legalización constitución de garantías y demás que se generen para el desarrollo del contrato.	El contratista asumió y canceló los costos que se generaron por concepto de legalización constitución de garantías y demás que se generaron para el desarrollo del contrato.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
19. Constituir y mantener vigente la garantía única de cumplimiento según los términos fijados por el Instituto.	El contratista constituyó y mantuvo vigente la garantía única de cumplimiento según los términos fijados por el instituto.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
20. Asumir los gastos y riesgos que impliquen la oportuna ejecución del contrato en los términos y condiciones consagrados en su propuesta y en armonía con la invitación pública	El contratista asumió los gastos y riesgos que implico la oportuna ejecución del contrato en los términos y condiciones consagrados en su propuesta y en armonía con la invitación pública.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
21. Pagar las tasas, impuestos y contribuciones que imponga el ordenamiento jurídico para la ejecución del contrato.	El contratista pago las tasas, impuestos y contribuciones que impuso el ordenamiento jurídico para la ejecución del contrato	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
22. Brindar al Supervisor la documentación y/o información necesaria para el cumplimiento de sus funciones.	El contratista brindó al Supervisor la documentación y/o información necesaria para el cumplimiento de sus funciones.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto)
23. Presentar ante el Instituto, conforme las disposiciones presupuestales y/o tributarias aplicables en la materia, las facturas y soportes necesarios para efectos de pago.	El contratista presentó ante el instituto, conforme a las disposiciones presupuestales y/o tributarias aplicables en la materia, las facturas y soportes necesarios para efectos de pago.	Informe de actividades presentado por el contratista (Adjunto

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Seguros Atlas, pisos 3 y 4 – Manizales, Caldas
PBX: +57 (606) 898 30 64
@Inficaldas
atencionalciudadano@inficaldas.gov.co
www.inficaldas.gov.co

DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES CONTRATO	CONCEPTO SOBRE EL CUMPLIMIENTO	SOPORTE
24. Comunicar al Instituto cualquier circunstancia técnica, jurídica, económica, social, ambiental o sanitaria que pueda afectar la ejecución del contrato.	No se presentaron ninguna circunstancia técnica, jurídica, económica, social, ambiental o sanitaria que afectara la ejecución del contrato.	N/A
25. Acatar las órdenes o instrucciones que imparta el Supervisor so pena de responder por incumplimiento cuando se deriven perjuicios para el Instituto.	No se presentaron incumplimientos	N/A
26. Firmar el contrato y cargar las garantías y demás documentos que se requieran en el aplicativo SECOP II	El contratista firmó el contrato y cargo las garantías y demás documentos que se requirieron para el aplicativo SECOP II.	SECOP II
27. Las demás que se estimen convenientes para la ejecución del contrato.	No se requirieron demás actividades	N/A

GASTOS VARIABLES

A continuación, relaciono los desplazamientos que realizo el contratista previo a la presentación de este informe. Cada informe cuenta con el visto bueno, que se constituye en soporte de la legalización de los desplazamientos realizados y forma parte integral del presente Informe de ejecución contractual, el cual relaciono así:

ITEM	LUGAR DE DESPLAZAMIENTO	FECHAS DE DESPLAZAMIENTOS		VALOR
		INICIO	FINALIZACIÓN	
1.	N/A	N/A	N/A	N/A
2.				

Nota 1: *Por cada desplazamiento que haya realizado el contratista, adjuntará el respectivo informe que la soporte. En caso de haber realizado el desplazamiento en fecha posterior a la presentación de informe de ejecución contractual, deberá reportarlo en el siguiente informe de ejecución contractual.*

RESUMEN PAGOS:

VALOR DEL CONTRATO	$ 37.385.871,00
VALOR DE ESTE PAGO	$ 37.385.871,00
VALOR PAGADO A LA FECHA (INCLUIDO ESTE PAGO)	$ 37.385.871,00

VALOR PENDIENTE EJECUTAR	$ 00,00
VALOR GASTOS VARIABLES	$ 00,00
VALOR TOTAL PARA PAGAR	$ 37.385.871,00

OBSERVACIONES:

Se expide la presente constancia para efectos de pago PARCIAL **FINAL X**

Fecha: 29 de agosto de 2025

JOHN JAIRO GOMEZ ARIAS
Subgerente de Infraestructura e Inversiones Patrimoniales.
SUPERVISOR

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Seguros Atlas,
pisos 3 y 4 – Manizales, Caldas
PBX: +57 (606) 898 30 64

@Inficaldas
atencionalciudadano@inficaldas.gov.co
www.inficaldas.gov.co

SP- 1268

Manizales, 26 de agosto de 2025

SEÑORES:
JOHN JAIRO GÓMEZ ARIAS
Subgerente de infraestructura e inversiones patrimoniales
InfiCaldas

JOHANA CASTRO CARDONA
Subgerente de banca de desarrollo
InfiCaldas

REFERENCIA: Proyecto Modernización y Seguridad de la Plaza De Mercado del municipio de Riosucio, Caldas

ASUNTO: Aprobación de Componentes de Estudio de Suelos y Topografía

Respetados,

En el marco del proceso de revisión técnica adelantado por el Equipo Estructurador, me permito informar que, una vez analizados los entregables correspondientes al Estudio de Suelos y al componente de Topografía del proyecto en referencia, se otorga aprobación a dichos documentos, en tanto cumplen con los requisitos técnicos mínimos para la etapa actual de estructuración.

No obstante, es importante precisar que durante el proceso de viabilización y validación integral del proyecto, y en atención a los lineamientos del Sistema General de Regalías – SGR, podrían requerirse ajustes, complementaciones o aclaraciones adicionales a los estudios aprobados, según lo determinen las instancias competentes.

En este sentido, la presente aprobación corresponde a la revisión técnica efectuada en esta fase y no limita la posibilidad de que, en etapas posteriores, se emitan observaciones o se soliciten actualizaciones necesarias para dar cumplimiento a la normatividad y a los requerimientos propios del SGR.

Cordialmente,

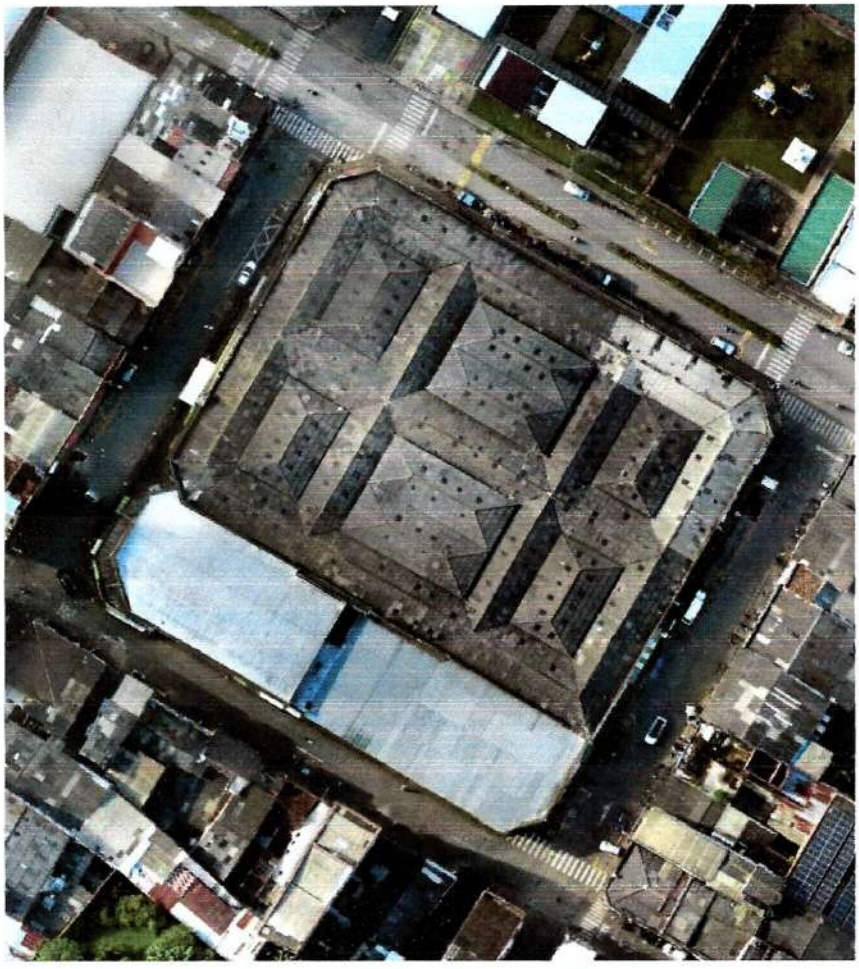
CARLOS ANDERSON GARCIA GUERRERO
SECRETARIO DE PLANEACIÓN
DEPARTAMENTO DE CALDAS

PROYECTÓ:
Mariana López Rodas
Profesional Universitaria - Secretaría de Planeación

REVISÓ:
Luisa Fernanda Jaramillo Loaiza
Coordinadora General Equipo Estructurador - Secretaría de Planeación

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO,CALDAS

CONTRATO N° I.P. 13-2025
INFICALDAS



RIOSUCIO, CALDAS

MANIZALES, CALDAS
JUNIO DE 2025

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099

RIOSUCIO, CALDAS
COLOMBIA

Nicolás Linares Serna

NIT 1053845950-2
Régimen Responsable del impuesto sobre las ventas –IVA
Resolución DIAN N° 18764094221602
Fecha 10/06/2025 - 10/06/2027
Autorización de Facturación Electrónica del FNLS21 al FNLS200
Email: nlinaress@unal.edu.co
Teléfono: 3104606099

Departamento	Fecha		
Caldas	26	08	2025

FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA

N° FNLS28

Razón Social:	INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCION Y DESARROLLO DE CALDAS	**NIT:**	890806006	**Fecha de firmado:**	26/08/2025 19:35:25
Dirección:	CL 21 23 22 ED ATLAS PISO 4	**Departamento:**	Caldas	**Teléfono:**	8845639
Email:	facturacion@infi.gov.co	**Forma de Pago:**	Crédito	**Medio de pago:**	Transferencia Débito
Vencimiento:	Septiembre 03 del 2025	**Hora emisión:**	19:35:22-05:00	**Moneda:**	COP Colombia, Pesos
Fecha de pago:	03/09/2025				
Total de Lineas: 1					

#	CÓDIGO	CANT	DESCRIPCIÓN	U. M.	IMPUESTOS NOM.	% o VAL	MONTO	VR UNIT.	TOTAL
1	HON	1,00	HONORARIOS Acta N°1 final correspondiente al contrato de consultoría No. I.P 13 2025 cuyo objeto corresponde al LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS.	WSD	IVA	19%	$5.969.173,00	$31.416.698,00	$31.416.698,00

Notas:
Acta N°1 final correspondiente al contrato de consultoría No. I.P 13 2025 cuyo objeto corresponde al LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS.

Subtotal:	$31.416.698,00
Cargos:	$0.00
Descuento:	$0.00
IVA:	$5.969.173,00
Total:	$37.385.871,00

SON: (treinta y siete millones trescientos ochenta y cinco mil ochocientos setenta y un pesos)
CUFE: 84d7ed54c82a1e2e78d6a992ebb3d1d56cdd89b1df1a58026a1c9f858aefdf35007f07aa43be7ed865103799027f860a

IMPUESTO	BASE	TARIFA / VALOR NOMINAL	IMPORTE
IMPUESTOS			
01 IVA	$31.416.698,00	19,00%	$5.969.173,00

Firma Digital: bU3mqEiJP6hxDnQFnKTalPlbUir2wnyS74CN4/tH8JAlVEWk2wDtpaAv1wE0aKnW
J5gy+SuwvIwK5njR+em8nNOD3OFdvc8hXRfoe9xdaVGxWEW9
XbyC9E4eSNiXPX H4z6MjddP6OGPsn5pf31g0lW+apuUFNslfvyA80FyFa5NJ3B/wjYyYs+NVlkf3dJ r+UM9LML1Xjl2Qhd3pTqA+KKUCFVmSP1/qj
t5cp4aY3tzDtSe5bMqcyqWlhGB1dM RMEd/84QFuPQOiuQpUzdXk+3Gikayh3920rKuaeUHMTxHUBnqrhxaHoqKZZAeIFNg bczpsSJqriTHiYuNKGkr
DA==

Esta factura es un título valor de acuerdo al art. 774 del C.C. y una vez aceptada declara haber recibido los bienes y servicios a satisfacción.

Representación Gráfica de la Factura de Venta Electrónica.

Certificación
Bancaria

Sábado, 16 de agosto de 2025

A quien pueda interesar

Bancolombia S.A. se permite informar que NICOLAS LINARES SERNA identificado(a) con CC 1053845950, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el Banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura aaaa-mm-dd	Estado	Saldo
Cuenta Ahorros / A la mano	07074387076	2017-03-23	ACTIVO	*****

*Importante: Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.
*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia a los siguientes números: Medellín - Local: (57-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (57-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (57-5) 361 88 88 - Cali - Local: (57-2) 554 05 05 Resto del país: 01800 09 12345.Sucursales telefónicas en el exterior: España(34) 900 995 717 - Estados Unidos(1) 1 866 379 97 14.

Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.

Bancolombia

Bancolombia nunca solicitará sus datos personales o de sus productos bancarios mediante vínculos de correo electrónico. En caso de recibir alguno, repórtelo de inmediato a correosospechoso@bancolombia.com.co

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Cll 77 # 20 - 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-05	1547774678	9487366822	I	2025/06/13	2025/06/12	NEQUI	0	$751,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vlp	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1053845950	LINARES SERNA NICOLAS									X									230301	30	$2,427,100	$388,400	EPS010	30	$2,427,100	$303,400		0	$0	$0	14-23	30	$2,427,100	$59,200	0	$0	$0	No	$751,000
Total	**Afiliados(1)**																					$2,427,100	$388,400			$2,427,100	$303,400			$0	$0			$2,427,100	$59,200		$0	$0		$751,000

2025/06/11 07:14 PM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	Cll 77 # 20 - 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-05	1547774678	9487366822	I	2025/06/13	2025/06/12	NEQUI	0	$751,000

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$388,400	$0	$0	$388,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$388,400	$0	$0	$388,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$59,200	$0	$0	$59,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$59,200	$0	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$303,400	$0	$0	$303,400
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$303,400	$0	$0	$303,400
TOTAL				1	$751,000	$0	$0	$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-06	1609525126	9488548653	I	2025/07/11	2025/07/07	BANCOLOMBIA	0	$751,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1053845950	LINARES SERNA NICOLAS									X									230301	30	$2,427,100	$388,400	EPS010	30	$2,427,100	$303,400		0	$0	$0	14-23	30	$2,427,100	$59,200	0	$0	$0	No	$751,000
Total	**Afiliados(1)**																					$2,427,100	$388,400			$2,427,100	$303,400			$0	$0			$2,427,100	$59,200		$0	$0		$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-06	1609525126	9488548653	I	2025/07/11	2025/07/07	BANCOLOMBIA	0	$751,000

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$388,400	$0	$0	$388,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$388,400	$0	$0	$388,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$59,200	$0	$0	$59,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$59,200	$0	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$303,400	$0	$0	$303,400
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$303,400	$0	$0	$303,400
TOTAL				1	$751,000	$0	$0	$751,000

2025/07/07 10:43 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-07	1697589131	9490211116	I	2025/08/14	2025/08/13	BANCOLOMBIA	0	$751,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1053845950	LINARES SERNA NICOLAS									X									230301	30	$2,427,100	$388,400	EPS010	30	$2,427,100	$303,400		0	$0	$0	14-23	30	$2,427,100	$59,200	0	$0	$0	No	$751,000
Total	**Afiliados(1)**																					$2,427,100	$388,400			$2,427,100	$303,400			$0	$0			$2,427,100	$59,200		$0	$0		$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CRA 28A #67 - 31	MANIZALES-CALDAS	8902266	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-07	1697589131	9490211116	I	2025/08/14	2025/08/13	BANCOLOMBIA	0	$751,000

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$388,400	$0	$0	$388,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$388,400	$0	$0	$388,400
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$59,200	$0	$0	$59,200
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$59,200	$0	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$303,400	$0	$0	$303,400
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	EPS010	800,088,702	2	1	$303,400	$0	$0	$303,400
TOTAL				1	$751,000	$0	$0	$751,000

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-06	1584672364	9487856853	E	2025/06/13	2025/06/27	BANCOLOMBIA	14	$329,100

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$212,600	$2,000	$0	$214,600
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$212,600	$2,000	$0	$214,600
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$7,000	$100	$0	$7,100
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	1	$7,000	$100	$0	$7,100
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$53,200	$500	$0	$53,700
CONFAMILIARES	CCF11	890,806,490	5	1	$53,200	$500	$0	$53,700
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$53,200	$500	$0	$53,700
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$53,200	$500	$0	$53,700
TOTAL				**1**	**$326,000**	**$3,100**	**$0**	**$329,100**

PLANILLA PAGADA PLANILLA PAGADA PLANILLA PAGADA

2025/08/29 08:45 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-05	2025-06	1584672364	9487856853	E	2025/06/13	2025/06/27	BANCOLOMBIA	14	$329,100

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION		SALUD		CCF		RIESGOS		PARAFISCALES	
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Dias	Codigo	Dias	Codigo	Dias	Codigo	Dias	Dias	Exonerado SENA e ICBF
1	CC	1058816364	ESCOBAR GALVEZ LEIDY JOHANA		X																230301	28	EPS005	28	CCF11	28	14-11	28	28	SI
Total	**Afiliados(1)**																												

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-07	1635891536	9488987646	E	2025/07/11	2025/07/17	BANCOLOMBIA	6	$362,700

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	frl	vip	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1002653347	GIRALDO CASTAÑO KAREN SOFIA	X																	230301	1	$47,450	$7,600	EPS002	1	$47,450	$1,900	CCF11	1	$47,450	$1,900	14-11	1	$47,450	$300	1	$0	$0	Si	$11,700
2	CC	1053844000	RUIZ VELEZ NATALIA																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS017	30	$1,423,500	$57,000	CCF11	30	$1,423,500	$57,000	14-11	30	$1,423,500	$7,500	30	$0	$0	Si	$349,300
Total	**Afiliados(2)**																						$1,470,950	$235,400			$1,470,950	$58,900			$1,470,950	$58,900			$1,470,950	$7,800		$0	$0		$361,000

2025/08/29 08:45 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-06	2025-07	1635891536	9488987646	E	2025/07/11	2025/07/17	BANCOLOMBIA	6	$362,700

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$235,400	$900	$0	$236,300
PORVENIR	230301	800,224,808	8	2	$235,400	$900	$0	$236,300
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$7,800	$100	$0	$7,900
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	2	$7,800	$100	$0	$7,900
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$58,900	$300	$0	$59,200
CONFAMILIARES	CCF11	890,806,490	5	2	$58,900	$300	$0	$59,200
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$58,900	$400	$0	$59,300
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	1	$57,000	$300	$0	$57,300
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	1	$1,900	$100	$0	$2,000
TOTAL				2	$361,000	$1,700	$0	$362,700

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-08	1731235856	9489546253	E	2025/08/14	2025/08/28	BANCOLOMBIA	14	$705,200

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	ylp	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
1	CC	1002653347	GIRALDO CASTAÑO KAREN SOFIA																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS002	30	$1,423,500	$57,000	CCF11	30	$1,423,500	$57,000	14-11	30	$1,423,500	$7,500	30	$0	$0	SI	$349,300
2	CC	1053844000	RUIZ VELEZ NATALIA																		230301	30	$1,423,500	$227,800	EPS017	30	$1,423,500	$57,000	CCF11	30	$1,423,500	$57,000	14-11	30	$1,423,500	$7,500	30	$0	$0	SI	$349,300
Total	**Afiliados(2)**																						$2,847,000	$455,600			$2,847,000	$114,000			$2,847,000	$114,000			$2,847,000	$15,000		$0	$0		$698,600

2025/08/29 08:45 AM

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1053845950		LINARES SERNA NICOLAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CL77 20 48	MANIZALES-CALDAS	8902266	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2025-07	2025-08	1731235856	9489546253	E	2025/08/14	2025/08/28	BANCOLOMBIA	14	$705,200

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$455,600	$4,100	$0	$459,700
PORVENIR	230301	800,224,808	8	2	$455,600	$4,100	$0	$459,700
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$15,000	$200	$0	$15,200
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	2	$15,000	$200	$0	$15,200
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$114,000	$1,100	$0	$115,100
CONFAMILIARES	CCF11	890,806,490	5	2	$114,000	$1,100	$0	$115,100
EPS (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$114,000	$1,200	$0	$115,200
FAMISANAR	EPS017	830,003,564	7	1	$57,000	$600	$0	$57,600
SALUD TOTAL	EPS002	800,130,907	4	1	$57,000	$600	$0	$57,600
TOTAL				2	$698,600	$6,600	$0	$705,200

PAGADA PLANILLA PAGADA PLANILLA PAGADA

2025/08/29 08:45 AM

ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO,CALDAS

Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas

Nicolás Linares

ESTUDIO DE SUELOS
VOLUMEN GEOTECNIA

CONTRATO N° I.P. 13-2025
INFICALDAS

RIOSUCIO, CALDAS

MANIZALES, CALDAS
JUNIO DE 2025

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice revisión	Capítulo modificado	Fecha de modificación	Observaciones
00	-	-	Versión Original
01			
02			

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

CONTRATO No: I.P. 13-2025		ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS			
APROBACIÓN	**NÚMERO DE REVISIÓN**				
	PRESENTÓ	NOMBRE	**NICOLÁS LINARES SERNA**		
		CÉDULA	1.053.845.950	**M.P**	17202-369998 CLD
		FIRMA	Nicolás Linares Serna.		
	SUPERVISIÓN	NOMBRE	**JOHN JAIRO GOMEZ ARIAS**		
		ENTIDAD	INFICALDAS		
		FIRMA			

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 9
2. OBJETIVOS 10
2.1 Objetivo general 10
2.2 Objetivos específicos 10
3. METODOLOGÍA 11
4. LOCALIZACIÓN 12
5. MARCO GEOLÓGICO 14
5.1. GEOLOGÍA REGIONAL 14
5.2. ESTRATIGRAFÍA 14
5.2.1. Cenozoico 14
5.2.1.1. Formación Amagá 14
5.1.1.1.1. Miembro Medio (Pgam) 15
5.1.1.1.2. Miembro Superior (Ngas) 15
5.2.1.2. Formación Combia (Ngc) 17
5.2.1.2.1. Miembro Volcánico 17
5.2.1.2.2. Miembro Sedimentario 18
5.2.1.2.3. Rocas hipoabisales porfiríticas (Ngpa) 18
5.3. GEOLOGÍA LOCAL 18
5.3.1. Cenozoico 19
5.3.1.1. Cuaternario Aluvial (Qal) 19
5.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 19
5.4.1. FALLAS 19
5.4.1.1. Falla de Almacafé. 19
5.4.1.2. Falla Las Partidas 19
5.4.2. LINEAMIENTOS 20
5.5. FORMACIONES SUPERFICIALES 20
5.5.1. DEPÓSITOS IN SITU (SAPROLITO) 20
5.5.2. DEPÓSITOS DE CAIDA PIROCLÁSTICA 20
5.5.3. DEPÓSITOS DE VERTIENTE 21
5.5.4. LLENO ANTRÓPICO 21

5.5.5. DEPÓSITO ALUVIAL 21
6. PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA 22
6.1. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS MANUALES Y PERFORACIONES MECÁNICAS 23
6.1.1. SONDEO MANUAL 1 23
6.1.2. SONDEO MANUAL 2 23
6.1.3. SONDEO MANUAL 3 24
6.1.4. SONDEO MANUAL 4 25
6.1.5. SONDEO MANUAL 5 26
6.1.6. SONDEO MANUAL 6 27
6.1.7. SONDEO MANUAL 7 28
6.1.8. PERFORACIÓN MECÁNICA 1 29
6.1.9. PERFORACIÓN MECÁNICA 2 30
6.1.10. PERFORACIÓN MECÁNICA 3 31
7. PERFIL ESTATIGRÁFICO 32
7.1. Perfil estratigráfico sondeo 1. 32
7.2. Perfil estratigráfico sondeo 2. 33
7.3. Perfil estratigráfico sondeo 3. 34
7.4. Perfil estratigráfico sondeo 4. 35
7.5. Perfil estratigráfico sondeo 5. 36
7.6. Perfil estratigráfico sondeo 6. 37
7.7. Perfil estratigráfico sondeo 7. 38
7.8. Perfil estratigráfico perforación mecánica 1. 39
7.9. Perfil estratigráfico perforación mecánica 2. 40
7.10. Perfil estratigráfico perforación mecánica 3. 41
8. NÚMERO Y PROFUNDIDAD DE SONDEOS 42
8.1 Clasificación 44
9. ENSAYOS DE LABORATORIO 45
9.1 Granulometría 45
9.2 Límites de Atterberg. (INV-125-07) 45
9.3 Humedad natural. (INV–E-127-07) 45
9.4 Resistencia a la compresión inconfinada. (INV E-152) 45

9.5 Corte directo. 46
9.6 Nivel freático 46
10. DESCRIPCIÓN DE PERFORACIONES 47
11. PARÁMETROS DEL SUELO 48
11.1 Fenómeno de expansión y retracción 49
11.2 Suelos colapsables 50
11.3 Suelos licuables 52
12. CLASIFICACIÓN PERFIL DEL SUELO 54
12.1 Consideraciones sísmicas 54
12.2 Procedimiento de clasificación 55
13. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO 58
14. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS 61
14.1 Asentamientos elásticos 61
14.2 Asentamientos primarios 61
14.3 Asentamientos admisibles 62
14.4 Resultados 63
15. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE, Ks 64
16. CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PRESIÓN DE TIERRAS 66
17. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN 68
18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 69
19. MEMORIAL INGENIERO GEOTECNISTA 71
20. ANEXOS 72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Localización departamento de Caldas 12
Figura 2.- Localización municipio de Riosucio, Caldas 13
Figura 3.- Localización específica 13
Figura 4.- Localización de sondeos manuales y perforaciones mecánicas. 22
Figura 5. Registro fotográfico sondeo 1 23
Figura 6. Registro fotográfico sondeo 2 24
Figura 7. Registro fotográfico sondeo 3 25
Figura 8. Registro fotográfico sondeo 4 25
Figura 9. Registro fotográfico sondeo 5 26
Figura 10. Registro fotográfico sondeo 6 27
Figura 11. Registro fotográfico sondeo 7. 28
Figura 12. Registro fotográfico perforación mecánica 1 29
Figura 13. Registro fotográfico perforación mecánica 2 30
Figura 14. Registro fotográfico perforación mecánica 3. 31
Figura 15. Perfil estratigráfico sondeo 1 32
Figura 16. Perfil estratigráfico sondeo 2 33
Figura 17. Perfil estratigráfico sondeo 3. 34
Figura 18. Perfil estratigráfico sondeo 4. 35
Figura 19. Perfil estratigráfico sondeo 5. 36
Figura 20. Perfil estratigráfico sondeo 6. 37
Figura 21. Perfil estratigráfico sondeo 7. 38
Figura 22. Perfil estratigráfico perforación mecánica 1. 39
Figura 23. Perfil estratigráfico perforación mecánica 2. 40
Figura 24. Perfil estratigráfico perforación mecánica 3. 41
Figura 25 Dispersión de datos 49
Figura 26.- Tabla H.9. 1-1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, título H. 50
Figura 27.- Evaluación promedio del potencial expansivo de los suelos investigados 50
Figura 28.- Relación Densidad Seca Y Potencial De Colapso 51
Figura 29 Susceptibilidad del suelo a ser licuable 53
Figura 30.- Coeficiente de amplificación Fa 56
Figura 31.- Coeficiente de amplificación Fv 57
Figura 32.- Espectro de diseño 57
Figura 33.- Asentamiento diferencial máximo 62
Figura 34.- Ilustración de cimentación superficial 68

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas geográficas sondeo 1 23
Tabla 2.- Coordenadas geográficas sondeo 2 23
Tabla 3.- Coordenadas geográficas sondeo 3 24
Tabla 4.- Coordenadas geográficas sondeo 4 25
Tabla 5.- Coordenadas geográficas sondeo 5 26
Tabla 6.- Coordenadas geográficas sondeo 6 27
Tabla 7.- Coordenadas geográficas sondeo 7 28
Tabla 8.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 1 29
Tabla 9.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 2 30
Tabla 10.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 3. 31
Tabla 11.- Clasificación de las unidades de construcción por categorías. 42
Tabla 12.- Número mínimo de sondeos y profundidad. 42
Tabla 13.- Resumen resultados de prospección geotécnica. 47
Tabla 14.- Tabla de valores tomados 48
Tabla 15 Chequeo suelo licuable por Kishiba (1970) 52
Tabla 16 Chequeo suelo licuable Bray J.D (2004) 53
Tabla 17.- Amenaza sísmica departamento de Caldas 54
Tabla 18.- Clasificación de los perfiles de suelo 55
Tabla 19.- Capacidad portante admisible cimentación superficial 60
Tabla 20.- Asentamientos totales 63
Tabla 21 Coeficiente de Balasto para elementos superficiales 65

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el estudio de suelos para la construcción de la plaza de mercado la cual está ubicada en el Municipio de Riosucio en el Departamento de Caldas.
Se busca con el presente estudio conocer las condiciones puntuales del subsuelo en el que se construirá la estructura; para lo cual se ejecutaron sondeos exploratorios enfocados a conocer la estratigrafía del sector, las condiciones de agua subterránea y la obtención de muestras de cada material para establecer los parámetros geomecánicos del suelo y de esta forma realizar un diseño más eficiente para la cimentación de los elementos estructurales que se dispondrán en la estructura. cómo se estipula en la tabla H.3.1-1 del título H "Estudios Geotécnicos" de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Según el numeral H1.1.2 los estudios geotécnicos definitivos son obligatorios para todas las edificaciones urbanas y suburbanas de cualquier grupo de uso.
Ante lo anterior se definió como objetivo general la recomendación de un sistema de fundaciones acorde al tipo de cargas a transmitir al suelo, el cual está acompañado de la indicación de capacidad de carga y curvas de carga vs asentamiento para dimensiones típicas de fundación, en las que se necesita cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Ejecutar un proceso de exploración y muestreo en campo acorde a las necesidades del proyecto y requerimientos de la norma NSR-10 Título H.
- Ejecutar una caracterización geotécnica suficiente para identificar los materiales de apoyo de fundación y sus características
- Determinar los parámetros de resistencia al corte y deformabilidad de los materiales de apoyo de las fundaciones de la estructura.
- Determinar los parámetros requeridos para construir el espectro de aceleraciones de diseño.
- Suministrar las recomendaciones de construcción y de análisis estructural con los parámetros geotécnicos que sean necesarios para dichas etapas del proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

El objetivo principal del presente componente es realizar el diagnóstico a nivel geológico – geotécnico del sitio en estudio para la construcción de la plaza de mercado localizada en el Municipio de Riosucio, en el departamento de Caldas.

2.2 Objetivos específicos

- Definir los sitios de perforación para prospección geotécnica en campo, dentro de esta actividad se encuentra definir la profundidad de cada sondeo y los ensayos a realizar en las muestras.
- Presentar los resultados de la campaña de prospección geotécnica realizada en el lote del proyecto, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la normativa nacional NSR-10 Titulo H.
- Obtener muestras inalteradas de cada estrato encontrado, para ser ensayadas en el laboratorio.
- Definir la geología regional y local para el sector en estudio.
- Caracterización geomecánica de los diferentes estratos para establecer los parámetros de diseño.
- Presentar el perfil estratigráfico de la zona y su variación en planta y profundidad.
- Análisis de capacidad portante y asentamientos.
- Presentar las conclusiones y recomendaciones para la cimentación.

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la investigación geotécnica, se ejecutó el siguiente procedimiento.

Etapa 1 - Recolección de información general.

En esta etapa se recolectó la información del sistema estructural de la edificación y el tipo de fundación de la estructura, también se determina la geología y geomorfología del sitio de interés, lo cual es un apoyo fundamental en la determinación de los perfiles estratigráficos del suelo hallado en el trabajo de campo

Etapa 2 - Trabajo de campo.

Una vez se visita el sitio de interés, los profesionales de geotecnia recorren el sitio para determinar la localización de las perforaciones, con base en la geomorfología del terreno y las patologías halladas en la estructura.
Una vez finalizada la extracción de muestras, se procede con su respectiva descripción y construcción del registro de perforación.

Etapa 3 - Análisis de muestras y resultados de ensayos de campo.

Posterior a la ejecución ensayos de laboratorio, se construye el perfil estratigráfico en donde están implantadas las cimentaciones, con el cual se determina la capacidad de carga del suelo debajo de las mismas y los respectivos asentamientos aproximados, asociados a una magnitud de cargas estimada también de manera aproximada sobre los apoyos de interés.

Etapa 4 - Elaboración del informe final.

En esta etapa se recopila toda la información, se determinan las evaluaciones adecuadas a ejecutar, considerando las características obtenidas en cada uno de los pasos anteriores, se procesan los resultados de las propiedades geomecánicas de los estratos que tendrán una intervención directa con las estructuras a construir y se realizan las recomendaciones estabilización de estructuras

4. LOCALIZACIÓN

Caldas es uno de los 32 departamentos de Colombia, ubicado en la región andina, en la zona centro-occidental del país. Limita al norte con los departamentos de Antioquia y Risaralda, al este con Cundinamarca y Tolima, al sur con el departamento del Quindío y al oeste nuevamente con Risaralda. Su geografía está dominada por la cordillera Central de los Andes, lo que le otorga un relieve montañoso, numerosos ríos y una variedad de climas templados y fríos. La capital del departamento es Riosucio, ciudad reconocida por su actividad cafetera, su vida cultural y académica, y su cercanía con el Parque Nacional Natural Los Nevados.

Caldas forma parte del llamado Eje Cafetero colombiano, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO debido a su paisaje cultural cafetero. La economía del departamento gira principalmente en torno al cultivo del café, la agroindustria, la ganadería, el comercio y el turismo ecológico. Además, su infraestructura vial y su conexión con otros centros urbanos hacen de Caldas un eje estratégico en el occidente colombiano.



Figura 1.- *Localización departamento de Caldas*
Fuente: Tomado de Wikipedia

Riosucio es un municipio situado al occidente del departamento de Caldas, en la vertiente de la cordillera Occidental de los Andes. Limita al norte con el municipio de Supía, al sur con el departamento del Valle del Cauca, al este con los municipios de Filadelfia y Neira, y al oeste con el departamento de Risaralda. Está ubicado a aproximadamente 115 kilómetros de Manizales, y se caracteriza por su topografía montañosa y su diversidad cultural,

especialmente por la presencia de comunidades indígenas como el resguardo Cañamomo y Lomaprieta. Riosucio es ampliamente reconocido a nivel nacional por su tradicional Carnaval del Diablo, una manifestación cultural de gran riqueza histórica y folclórica.

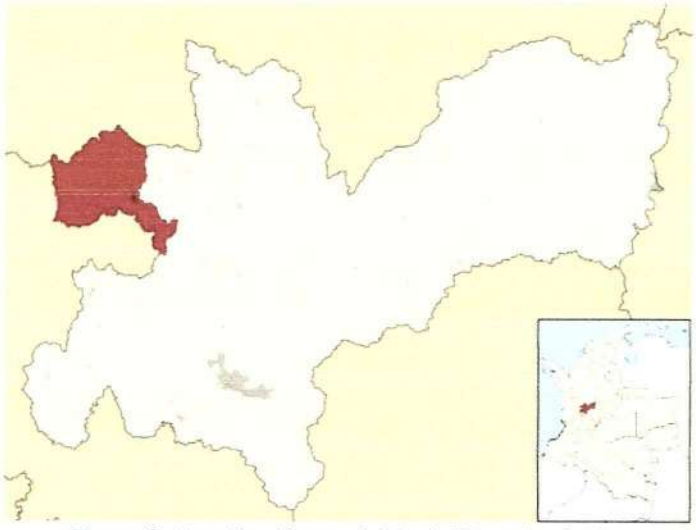


Figura 2.- *Localización municipio de Riosucio, Caldas*
Fuente: Tomado de Wikipedia

En la **Figura 3** se presenta la localización general de la plaza de mercado del municipio de Riosucio, Caldas.



Figura 3.- *Localización específica*
Fuente: Elaboración propia implementando Google Earth.

5. MARCO GEOLÓGICO

5.1. GEOLOGÍA REGIONAL

El área de estudio se encuentra en un entorno geológico constituido principalmente por rocas sedimentarias (arcillas pizarrosas, areniscas bien cementadas con presencia de algunos mantos de carbón) y en menor proporción por rocas ígneas (rocas hipoabisales porfiríticas) las cuales tienen una gran importancia respecto a las condiciones mineralógicas, debido a que son atravesadas por el rio Cauca, arrastrando los minerales pesados y generando aluviones auríferos, estas intrusiones de cuerpos semicirculares ígneos moldean las estructuras sedimentarias y transforman la topografía suave y homogénea a una más abrupta. Las zonas afectadas por dicha intrusión se encuentran alrededor de los 800 m. al SE y 1800 m. al SW del área de solicitud.

5.2. ESTRATIGRAFÍA

La zona de estudio se encuentra incluida en la plancha 186 – Riosucio del Instituto Colombiano de Geología y Minería actualmente Servicio Geológico Colombiano, a escala 1:100.000. A continuación se hace la descripción litológica y estratigráfica de las unidades presentes en el área de la solicitud de legalización de minería de hecho LH0159-17.

5.2.1. Cenozoico

5.2.1.1. Formación Amagá

El levantamiento inicial de la Cordillera Occidental a finales del Cretáceo, determinó el desarrollo embrionario de la fosa interandina del Cauca en la parte sur del país, en la cual se depositaron sedimentos marinos salobres durante el Eoceno Superior y el Oligoceno Inferior

A finales del Oligoceno Superior los movimientos tectorogénicos acentuaron la depresión de dicha fosa permitiendo la acumulación de sedimentos continentales, una manifestación de los cuales son los conglomerados, areniscas, limolitas y arcillolitas que afloran, circunscritos al cauce y a las vertientes del río Cauca.

Corrales, et, al (1977), denomina estas cuencas como depresiones post orogénicas y las define como aquellas que se sitúan en el borde externo de las cadenas geosinclinales y se extienden hasta las áreas cratonizadas más próximas.

La Formación se localiza entre la cordillera Central y Occidental, y cubre un área aproximada de 400 km2. Presenta una forma alargada con dirección S-N estrechándose hacia el Norte y es discontinua en toda su extensión. En cuanto a sus límites geológicos,

esta reposa discordante sobre el Complejo Polimetamórfico de la Cordillera Central y la diorita de Pueblito, y presenta contactos fallados con el Stock de Amagá y las rocas volcánicas básicas de la Formación Barroso. Es suprayacida discordantemente por la secuencia volcano - sedimentaria de la Formación Combia (González, 2001).

La unidad presenta aproximadamente 750 m de espesor y está compuesta principalmente por sedimentos continentales y marinos marginales, asociados a facies de ríos meándricos y trenzados (Sierra et al., 2001). Está caracterizada por la presencia de areniscas conglomeráticas cuarzosas, sub-litoarenitas, wackas líticas y litoarenitas feldespáticas (Sierra et al., 2001).

Esta unidad fue inicialmente investigada por Emil Grosse (1926), quien la denominó Terciario Carbonífero de Antioquia y posteriormente por González H. (1976) Formación Amagá. Este autor conservó la división hecha por Grosse el cual había diferenciado tres pisos, denominándolos Miembro Inferior, Medio y Superior, caracterizados esencialmente por la presencia o ausencia de mantos de carbón.

5.1.1.1.1. Miembro Medio (Pgam)

Se distingue por la existencia de varios mantos de carbón Con espesores mayores a 0.7 m (dimensión que se considera como la mínima para un manto ser explotable), por contener un número mayor de mantos inexplorables y la carencia de conglomerados.

Las areniscas son similares a las del miembro inferior y el tamaño de grano varía de grueso hasta fino con cemento silíceo-arcilloso, estas van pasando a areniscas arcillosas y arcillolitas a medida que el material silíceo es remplazado por material arcilloso.

Las arcillolitas se presentan bien estratificadas, conformando localmente bancos gruesos, el color es gris a gris verdoso y suelen contener concreciones de siderita y ocasionalmente se presentan capas delgadas de color negro, interestratificadas como piso o techo dentro de los mantos de carbón.

La presencia de estratos de carbón y ocurrencia de óndulas y estratificación cruzada hacen prever un ambiente de sedimentación lacustre, de poca profundidad.

Este miembro litológico no presenta gran importancia dentro del estudio ya que ocupa un pequeño espacio respecto al entorno geológico regional, además no se encuentra atravesado por el cauce del rio Cauca, por lo que no se presenta arrastre de material.

5.1.1.1.2. Miembro Superior (Ngas)

Se identifica por la ausencia de mantos de carbón explotables, por la escasez de conglomerados, la abundancia de areniscas y la presencia de arcillolitas de color ocre.

El Miembro Superior de la Formación Amagá es la unidad litológica más importante dentro de la zona de estudio debido a que ocupa toda el área sobre la cual se adjudicó la solicitud de legalización, además de presentar características de gran interés económico.

Las areniscas se presentan en estratos gruesos, generalmente mayores de 0.20 m alcanzando espesores hasta de 10 m. Su color varía según el grado de meteorización.

Presentan una mala selección textural y mineralógica y suelen exhibir estratificación entrecruzada y gradada. Su tenacidad es poca a intermedia, suelen presentarse algunos estratos conglomeráticos. La matriz puede alcanzar porcentajes hasta del 60% y los componentes líticos pueden constituir hasta el 15% de la roca.

Estas rocas están constituidas esencialmente por cuarzo, feldespato, clastos, líticos, calcita, clorita, epidota, mica, esfena, circón, empotrados en una matriz areno arcillosa o viceversa. El cemento puede ser silíceo o carbonatado u ocasionalmente férrico.

El cuarzo es angular, existiendo una gradación entre los constituyentes de la matriz y los clastos, hay cristales con extinción recta y en otros es ondulatoria, en algunos hay inclusiones de rutilo. En algunos clastos los contornos son definidos, en otros hay cierto grado de dilución hacia los constituyentes de la matriz.

Siguiendo a Folk (1974), las características anteriores podrían indicar diferentes orígenes, ígneos y metamórficos, por lo menos, para los cuarzos constituyentes de estas areniscas.

Los feldespatos están representados por plagioclasas, limpias o alteradas a minerales arcillosos. Los clastos líticos están constituidos por fragmentos de cherts, espilitas, limolitas y cuarcitas, de forma angular y tamaño variable, procedentes de la erosión de la Cordillera Central.

La calcita se presenta como producto del reemplazamiento de la plagioclasa, en venas, como relleno de espacios intersticiales o en agregados conformando parte de la matriz.

La clorita se presenta en láminas anhedrales, de color verde pálido, disperso en toda la roca, su ocurrencia es común pero en porcentajes bajos y variables (menor del 4%).

La matriz está constituida por material silíceo-arcilloso o arcillo arenoso, incoloro y parduzco debido a óxidos de hierro finamente diseminados, con algunas láminas dispersas de mica y agregados de calcita secundaria.

Por la proporción de matriz a clastos, el bajo porcentaje de feldespatos, el aporte lítico, la escasa, selección textura y mineralógica estas rocas se pueden clasificar cono grauvacas. Las arcillolitas y limolitas suelen exhibir una coloración variable entre gris claro a rojizo, una estratificación generalmente gruesa con interestratificaciones delgadas de areniscas.

5.2.1.2. Formación Combia (Ngc)

Dicho nombre fue dado por Grosse (1926) a un conjunto de rocas volcánicas de ambiente subaéreo y volcano-elásticas de ambiente continental.

La Formación Combia constituye una gran proporción del entorno regional en el cual está ubicada la zona de estudio, sin ser la unidad litológica sobre la cual se pretende hacer la explotación. Presenta gran influencia al aportar una cantidad considerable de material de arrastre al rio Cauca.

Esta unidad está compuesta por flujos de lava basáltica, rocas piroclásticas de composición intermedia y rocas sedimentarias de ambiente continental. Dada su variabilidad litólogica se ha dividido para su descripción en dos miembros diferentes, uno volcánico y otro sedimentario.

5.2.1.2.1. Miembro Volcánico

Esta unidad ocupa una gran extensión lateral a lo largo del río Cauca. Litológicamente está constituido por interestratificaciones de conglomerados, brechas sedimentarias, areniscas de grano fino a medio y arcillolitas de color crema rojizo.

En los conglomerados y brechas los constituyentes son muy variados, abundando los cantos de basalto oscuro, andesitas, tobas, areniscas de la Formación Amagá, espilitas, gabros, serpentinitas y ocasionalmente algunos clastos de rocas metamórficas.

Dichos cantos son de tamaño muy variable oscilando entre 0.5 hasta 20 cm aproximadamente. En su forma, van desde bloques angulares a redondeados.

La mayor parte de los derrames eruptivos corresponden a basaltos feldespáticos. Es común observar niveles de autobrechas, sucedidos por niveles de lava maciza vesicular o amigdaloide, con vesículas rellenas de calcedonia, exhibiendo bloques redondeados producto de meteorización esferoidal y a veces, estructuras columnares (Calle y González, 1980). Las tobas son de colores claros predominantemente y están constituidas, en proporciones altamente variables, por fragmentos de piroclastos y vidrio; tobas soldadas se encuentran en la desembocadura del río Amagá al río Cauca. Las capas de conglomerado tienen matriz arenosa similar, en composición y características, a la de las areniscas

tobáceas que se encuentran formando capas definidas dentro de la secuencia (González, 2001).

5.2.1.2.2. Miembro Sedimentario

Está compuesto por sedimentos con aportes de material volcánico que se superponen a los distintos miembros de la Formación Amagá (Grosse, 1926; Calle y González, 1980). Litológicamente está constituido por interestratificaciones de conglomerados, brechas sedimentarias, areniscas de grano fino a medio y arcillolitas de color crema rojizo. En los conglomerados y brechas, los constituyentes son variados, abundando los cantos de basalto, andesitas, tobas y areniscas de la Formación Amagá (Calle y González, 1982).

5.2.1.2.3. Rocas hipoabisales porfiríticas (Ngpa)

Circunscritos a la cuenca del rio Cauca existen una serie de cuerpos de sección semicircular, que resultan sobre la topografía suave característica de las zonas donde aflora la Formación Amagá o acentúan la topografía abrupta definida en ciertos lugares por la presencia de estratos de aglomerados y brechas de la Formación Combia. Estas rocas se encuentran próximas a la zona de estudio y tienen influencia en la morfología y pendiente de la cuenca del río Cauca sobre la cual está ubicada la solicitud de legalización minera.
Dentro de estos cuerpos se han identificado dos facies, de composición andesítica y dacítica, dentro de las cuales puede haber cambios gradacionales. Suelen estar muy meteorizadas dando lugar a un material arcilloso, de color pardo amarillento, dentro del cual se conservan cristales bipiramidales de cuarzo, cuando el saprolito proviene de la meteorización de una roca dacítica.

Los pórfidos andesíticos presentan una textura porfirítica con fenocristales de plagioclasa y hornblenda de hasta 2.5 cm de largo, introducidos en una masa afanítica de color gris claro. Los pórfidos dacíticos son rocas porfiríticas de color gris medio a claro, localmente cubiertas por una pátina parda amarillenta de limonita-hematita producida por alteración de los sulfuros contenidos en la roca. La hornblenda se encuentra total o parcialmente remplazada por clorita verde pálida y calcita de tal manera que solo se observan restos de los cristales originales. La matriz es holocristalina compuesta esencialmente por plagioclasa intermedia no maclada, con cuarzo, clorita, opacos y calcita como accesorios.

5.3. GEOLOGÍA LOCAL

La geología dentro del polígono de solicitud de legalización se caracteriza por la presencia de gravas, guijarros y lentes de arena de grano medio. La principal unidad litológica a nivel local pertenece al Cuaternario y comprende un nivel de Cuaternario Aluvial.

5.3.1. Cenozoico

5.3.1.1. Cuaternario Aluvial (Qal)

Se caracteriza por la presencia de capas aluviales formadas principalmente por cantos rodados, depositados por las corrientes actuales del rio Cauca en las llanuras relativamente angostas conformando playones de materiales heterométricos no consolidados.

Los depósitos aluviales ocupan las partes bajas de los valles y están constituidos principalmente por cantos transportados compuestos de plagioclasas, clorita, tremolita-actinolita, cuarzo, calcita, biotita, moscovita, epidota y minerales opacos provenientes de las formaciones Amagá y Combia. En el proceso de arrastre el rio Cauca deposita a su paso arenas grisáceas, silíceas, compactas y de grano medio a fino.

Hacia la dirección Este de la zona de estudio la terraza sobre la ribera alcanza una altura media de 70 cm y un espesor de la capa vegetal de 12 cm. El Cuaternario Aluvial se encuentra en contacto discordante con el Miembro Superior de la Formación Amagá.

5.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

En cercanías al municipio cruzan varias fallas cuyo rumbo predominante es E-W, N-NW, entre las cuales se encuentran la falla Partidas cerca al cerro del Ingrumá y la falla Las Estancias. Las fallas han sido enmascaradas por los depósitos de vertiente y de caída piroclástica.

5.4.1. FALLAS

5.4.1.1. Falla de Almacafé.

Esta falla fue reportada por Pintor (2000). Controla el cauce de la Quebrada; y muestra una brecha de falla que afecta el Pórfido Dacítico del Terraplén y rocas sedimentarias de la Formación Amaga. Tiene una dirección aproximada de N30W, su componente en buzamiento no fue determinado en este sector, correlacionada con la Falla Las Estancias.

5.4.1.2. Falla Las Partidas

Se observan planos definidos y evidencia de actividad tectónica, aflora una brecha constituida por clastos pórfido andesíticos que presentan espejos de falla, los cuales muestran un movimiento normal sinextral de la falla, controla el cauce de la Quebrada Partidas.

5.4.2. LINEAMIENTOS

Basados en la fotointerpretación se definieron cuatro lineamientos, el lineamiento L1 tiene una dirección E-W ubicado sobre el sector de Tumbabarreto, el lineamiento L2 con dirección N-S marca el cambio de pendiente entre en casco urbano y las laderas del Cerro Ingrumá, el lineamiento L3 se encuentra sobre el escarpe entre los barrios Hispania y El Carmen y debido a la rectitud del drenaje se determinó el lineamiento L3 sobre la quebrada norte del Alto el Chocho.

5.5. FORMACIONES SUPERFICIALES

5.5.1. DEPÓSITOS IN SITU (SAPROLITO)

Las formaciones superficiales consisten en aquellos cuerpos litológicos aflorantes sobre el terreno, los cuales pueden ser roca fresca, niveles de meteorización desarrollados a partir de unidades litológicas, saprolitos y suelos generados a partir de estos, llenos naturales y antrópicos.

Debido a que es una zona tropical, es útil considerar el perfil de meteorización dado a que en estas zonas tiende a ser de más espesor comparado con otras latitudes. Hacen parte del saprolito los horizontes presentes por la alteración de la roca; en este caso las unidades derivadas del pórfido dacítico se reconocen capas arcillosas de color rojizo, en algunos casos se reconoce su textura porfirítica; la meteorización de la Formaciones Amagá genera suelos arcillosos de color amarillo claro, mientras la Formación Combia al meteorizar presenta colores que van desde amarillo oscuro, rojo claro, con clastos profiríticos que no son deleznables con facilidad. Todos estos horizontes son predominantemente arcillosos y en muy pocos sectores se muestra expuesta la roca fresca.

5.5.2. DEPÓSITOS DE CAIDA PIROCLÁSTICA

Constituye una capa de espesor variable que cubren las unidades litológicas presentes en el área de estudio, suavizando el relieve. Se encuentran muy alteradas conformando el suelo útil de la región gran parte de la zona urbana está construida sobre dicha capa.

Se identifica por el color amarillo pardo de tamaño fino, compuesto por vidrio (38%), biotita (17%), moscovita (3%), hornblenda (30%) y piroxenos (12%). Se observan en las comunidades de Tumbabarreto, el Jardin, Salida al Oro, y parte del Carmen; y en los barrios Las Margaritas y Las Americas.

Calle (1.980) le asigna a esta unidad una edad Pleistoceno – Holoceno. Está constituida por material de tamaño fino, de color amarillo a rojizo, sin compactar, deleznable y poroso.

Los espesores de esta capa son muy variables siendo menor en los sitios de pendientes altas. En los lugares de pendientes bajas alcanza hasta 6 m. Por lo general en la interfase de la ceniza con la roca infrayacente se encuentra vertederos o afloramientos del nivel freático (Díaz, 1.990).

5.5.3. DEPÓSITOS DE VERTIENTE

Estos depósitos Cuaternarios son producto de movimientos en masa y erosión superficial, que se acumulan en las depresiones o base de las laderas y se caracterizan por presentar un material caótico y mal seleccionado.

Se cartografiaron dos depósitos de vertiente en el municipio, el primero se observa en la parte oeste a la carrera 3ª y 4ª hasta el Cerro Ingrumá se encuentran depósitos que contienen bloques hasta de 4m de pórfidos andesíticos en una matriz areno - limosa de color ocre.

Sobre estos depósitos se encuentran cimentadas las viviendas que se encuentran al oeste de las carreras 3ª y 4ª. El segundo depósito se desarrolla sobre la ladera contigua al Hospital San Juan de Dios, tomando parte de donde hoy se encuentra el Instituto de los Seguros Sociales.

5.5.4. LLENO ANTRÓPICO

Estos depósitos corresponden a las explanaciones y rellenos realizados en la mayor parte del municipio, en su mayoría para construcciones; además del material que fue arrojado ladera abajo cuando se construyó la actual vía Troncal de occidente, otro de ellos se hizo en la urbanización Guayacanes.

5.5.5. DEPÓSITO ALUVIAL

Se encuentra un depósito de este tipo en la parte baja de la calle 8A, conformado por líticos de arcillolitas y pórfidos, con 40% de matriz, el material es caótico y mal seleccionado. Corresponde al depósito cuaternario descrito en el mapa geológico.

6. PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA

Para definir el alcance de la campaña de prospección geotécnica, serán empleados los criterios estipulados en la sección H.3 de la NSR-10, con objeto de calcular el número de perforaciones y la profundidad a la cual estas deben ser llevadas a cabo, así como también determinar las propiedades básicas de los suelos, tales como el peso específico, porcentaje de humedad natural, clasificación del tipo de suelo (SUCS), propiedades geomecánicas por medio de compresión simple o corte directo.

El procedimiento de reconocimiento de las capas de sedimentos que subyacen a una estructura propuesta y sus propiedades físicas se conoce generalmente como exploración del subsuelo. La fase de investigación del sitio del programa de exploración incluye la planificación, el barrenado y la recolección de muestras de suelo a intervalos específicos para la observación posterior y análisis de laboratorio.

Las investigaciones del suelo se pueden realizar por varios métodos, incluyendo la perforación con barrena, por lavado, la perforación por percusión y el sondeo rotatorio. La perforación con barrena es el método más sencillo de hacer perforaciones exploratorias. El método de prospección en la zona de estudio consistió en la realización de sondeos mecánicos. Se realizaron siete (7) sondeos manuales a 6.0 metros de profundidad y tres (3) perforaciones mecánicas ubicadas estratégicamente como se presenta en la **Figura 4**



Figura 4.- *Localización de sondeos manuales y perforaciones mecánicas.*
Fuente: *Elaboración propia implementando Google Earth*

6.1. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS MANUALES Y PERFORACIONES MECÁNICAS

A continuación en el numeral 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.1.5, 6.1.6, 6.1.7, 6.1.8, 6.1.9 y 6.1.10 se presenta en coordenadas geográficas en sistema WGS84 y CTM-12 origen único nacional la localización de los sondeos manuales y las perforaciones mecánicas en la plaza de mercado del municipio de Riosucio, Caldas.

6.1.1. SONDEO MANUAL 1

Tabla 1.- Coordenadas geográficas sondeo 1

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 1	5.421975	-75.701000	WGS 84
	2157785.559	4700792.260	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 1



Figura 5. *Registro fotográfico sondeo 1*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.2. SONDEO MANUAL 2

Tabla 2.- Coordenadas geográficas sondeo 2

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 1	5.421800	-75.700683	WGS 84
	2157766.044	4700827.315	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 2



Figura 6. *Registro fotográfico sondeo 2.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.3. SONDEO MANUAL 3

Tabla 3.- *Coordenadas geográficas sondeo 3*

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 1	5.421495	-75.701035	WGS 84
	2157732.480	4700788.143	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 3



Figura 7. *Registro fotográfico sondeo 3.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.4. SONDEO MANUAL 4

Tabla 4.- Coordenadas geográficas sondeo 4

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 4	5.421774	-75.701116	WGS 84
	2157763.382	4700779.301	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 4



Figura 8. *Registro fotográfico sondeo 4.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.5. SONDEO MANUAL 5

Tabla 5.- Coordenadas geográficas sondeo 5

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421572	-75.7012229	WGS 84
	2157741.090	4700767.351	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9. *Registro fotográfico sondeo 5.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.6. SONDEO MANUAL 6

Tabla 6.- Coordenadas geográficas sondeo 6

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421396	-75.700912	WGS 84
	2157721.468	4700801.730	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.



Figura 10. *Registro fotográfico sondeo 6.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.7. SONDEO MANUAL 7

Tabla 7.- Coordenadas geográficas sondeo 7

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421728	-75.700876	WGS 84
	2157758.175	4700805.884	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

SONDEO 7



Figura 11. *Registro fotográfico sondeo 7.*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.8. PERFORACIÓN MECÁNICA 1

Tabla 8.- Coordenadas geográficas perforación mecánica 1

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421667	-75.700694	WGS 84
	2157751.338	4700826.030	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12. *Registro fotográfico perforación mecánica 1*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.9. PERFORACIÓN MECÁNICA 2

Tabla 9.- *Coordenadas geográficas perforación mecánica 2*

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421778	-75.700944	WGS 84
	2157763.740	4700798.371	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

MECÁNICO 2



Figura 13. *Registro fotográfico perforación mecánica 2*
Fuente: *Fotografías propias*

6.1.10. PERFORACIÓN MECÁNICA 3

Tabla 10.- *Coordenadas geográficas perforación mecánica 3.*

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ORIGEN
SONDEO 5	5.421889	-75.701139	WGS 84
	2157776.115	4700776.808	Origen único nacional

Fuente: Elaboración propia.

MECÁNICO 3



Figura 14. *Registro fotográfico perforación mecánica 3.*
Fuente: *Fotografías propias*

7. PERFIL ESTATIGRÁFICO

Tras llevar a cabo la prospección geotécnica en diferentes puntos de la zona de estudio, se ha identificado un perfil estratigráfico característico que se describe de la superficie hacia abajo de la siguiente manera:

7.1. Perfil estratigráfico sondeo 1.

SONDEO 1 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	**PROFUNDIDAD (m)**	**ESPESOR(m)**	**DESCRIPCION**	**ILUSTRACIÓN**
1	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.55	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80	3.20	Suelo arcilloso color amarillo con vetas rojas de consistencia dura, humedad media y plasticidad media.	
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 15. *Perfil estratigráfico sondeo 1*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.2. Perfil estratigráfico sondeo 2.

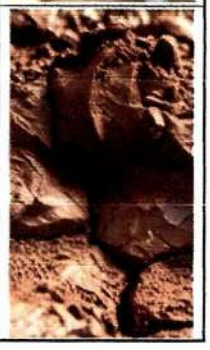
SONDEO 2 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
2	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	4.15	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40	1.60	Suelo arcilloso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 16. *Perfil estratigráfico sondeo 2*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.3. Perfil estratigráfico sondeo 3.

SONDEO 3 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
3	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.75	Suelo arenoso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00	3.00	Suelo arcilloso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 17. *Perfil estratigráfico sondeo 3.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.4. Perfil estratigráfico sondeo 4.

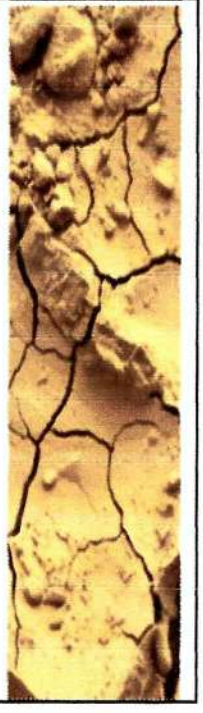
SONDEO 4 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
4	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.15	Suelo arenoso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40	3.60	Suelo arcillo color café amarillento con vetas rojas de consistencia dura, humedad media y plasticidad media.	
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 18. *Perfil estratigráfico sondeo 4.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.5. Perfil estratigráfico sondeo 5.

SONDEO 5 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
5	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.35	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60	3.40	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 19. *Perfil estratigráfico sondeo 5.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.6. Perfil estratigráfico sondeo 6.

SONDEO 6 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
6	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.35	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60	3.40	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 20. *Perfil estratigráfico sondeo 6.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.7. Perfil estratigráfico sondeo 7.

SONDEO 7 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
7	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.75	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00	3.00	Suelo arcilloso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			

Figura 21. *Perfil estratigráfico sondeo 7.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.8. Perfil estratigráfico perforación mecánica 1.

SONDEO 8 - MECÁNICO 1 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
8	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	1.55	Suelo arenoso color café amarillento de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80	6.00	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			
	6.20			
	6.40			
	6.60			
	6.80			
	7.00			
	7.20			
	7.40			
	7.60			
	7.80	7.20	Suelo arcilloso color café amarillento con vetas verdes de consistencia dura, humedad alta y plasticidad media	
	8.00			
	8.20			
	8.40			
	8.60			
	8.80			
	9.00			
	9.20			
	9.40			
	9.60			
	9.80			
	10.00			
	10.20			
	10.40			
	10.60			
	10.80			
	11.00			
	11.20			
	11.40			
	11.60			
	11.80			
	12.00			
	12.20			
	12.40			
	12.60			
	12.80			
	13.00			
	13.20			
	13.40			
	13.60			
	13.80			
	14.00			
	14.20			
	14.40			
	14.60			
	14.80			
	15.00			

Figura 22. *Perfil estratigráfico perforación mecánica 1.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.9. Perfil estratigráfico perforación mecánica 2.

SONDEO 9 - MECÁNICO 2 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
9	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	2.55	Suelo arenoso color café con vetas amarillas de consistencia dura, humedad baja y plasticidad baja.	
	2.80	5.00	Suelo arcilloso color amarillo de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja.	
	7.80	7.40	Suelo arcilloso color café amarillento con vetas verdes de consistencia dura, humedad alta y plasticidad media	

Figura 23. *Perfil estratigráfico perforación mecánica 2.*
Fuente: *Elaboración propia.*

7.10. Perfil estratigráfico perforación mecánica 3.

SONDEO 10 - MECÁNICO 3 PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO CALDAS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR(m)	DESCRIPCION	ILUSTRACIÓN
10	0.00	0.25	Losa maciza de contrapiso	
	0.25	5.35	Suelo areno arcilloso color amarillo con vetas rojas de consistencia dura, humedad media y plasticidad baja	
	0.50			
	0.75			
	1.00			
	1.20			
	1.40			
	1.60			
	1.80			
	2.00			
	2.20			
	2.40			
	2.60			
	2.80			
	3.00			
	3.20			
	3.40			
	3.60			
	3.80			
	4.00			
	4.20			
	4.40			
	4.60			
	4.80			
	5.00			
	5.20			
	5.40			
	5.60			
	5.80			
	6.00			
	6.20	6.40	Suelo arcilloso color café amarillento con vetas verdes de consistencia dura, humedad alta y plasticidad media	
	6.40			
	6.60			
	6.80			
	7.00			
	7.20			
	7.40			
	7.60			
	7.80			
	8.00			
	8.20			
	8.40			
	8.60			
	8.80			
	9.00			
	9.20			
	9.40			
	9.60			
	9.80			
	10.00			
	10.20			
	10.40			
	10.60			
	10.80			
	11.00			
	11.20			
	11.40			
	11.60			
	11.80			
	12.00			

Figura 24. *Perfil estratigráfico perforación mecánica 3.*
Fuente: *Elaboración propia.*

8. NÚMERO Y PROFUNDIDAD DE SONDEOS

Se clasifica la unidad de construcción de acuerdo con la categoría indicada en la Tabla H.3.1-1 del título H "Estudios Geotécnicos" de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, así:

Las unidades de construcción se clasifican en baja, media, alta y especial según el número total de niveles y las cargas máximas de servicios.

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8.000 kN

Tabla 11.- *Clasificación de las unidades de construcción por categorías.*
Fuente: NSR-10 Titulo H

La exploración de campo consiste en la ejecución de apiques, trincheras, perforaciones o sondeos con muestreo, entre otros, procedimientos exploratorios reconocidos en la práctica, con el fin de conocer y caracterizar el perfil del subsuelo afectado por el proyecto. La exploración debe ser amplia y suficiente para buscar un adecuado conocimiento del subsuelo hasta la profundidad afectada por la construcción teniendo en cuenta la categoría del proyecto.

H.3.2.3 — **NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS** — El número mínimo de sondeos de exploración que deberán efectuarse en el terreno donde se desarrollará el proyecto se definen en la tabla H.3.2-1.

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Tabla 12.- *Número mínimo de sondeos y profundidad.*
Fuente: NSR-10 Titulo H

H.3.2.4 — CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SONDEOS — Las características y distribución de los sondeos deben cumplir las siguientes disposiciones además de las ya enunciadas en H.3.1-1 y H.3.2-1:

(a) Los sondeos con recuperación de muestras deben constituir como mínimo el 50% de los sondeos practicados en el estudio definitivo.
(b) En los sondeos con muestreo se deben tomar muestras cada metro en los primeros 5 m de profundidad y a partir de esta profundidad, en cada cambio de material o cada 1.5 m de longitud del sondeo..
(c) Al menos el 50% de los sondeos deben quedar ubicados dentro de la proyección sobre el terreno de las construcciones.
(d) Los sondeos practicados dentro del desarrollo del Estudio Preliminar pueden incluirse como parte del estudio definitivo - de acuerdo con esta normativa - siempre y cuando hayan sido ejecutados con la misma calidad y siguiendo las especificaciones dadas en el presente título del Reglamento.
(e) El número de sondeos finalmente ejecutados para cada proyecto, debe cubrir completamente el área que ocuparán la unidad o unidades de construcción contempladas en cada caso, así como las áreas que no quedando ocupadas directamente por las estructuras o edificaciones, serán afectadas por taludes de cortes u otros tipos de intervención que deban ser considerados para evaluar el comportamiento geotécnico de la estructura y su entorno.
(f) En registros de perforaciones en ríos o en el mar, es necesario tener en cuenta el efecto de las mareas y los cambios de niveles de las aguas, por lo que se debe reportar la elevación (y no la profundidad solamente) del estrato, debidamente referenciada a un datum preestablecido.

H.3.2.5 — PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS — Por lo menos el 50% de todos los sondeos debe alcanzar la profundidad dada en la Tabla H.3.2-1, afectada a su vez por los siguientes criterios, los cuales deben ser justificados por el ingeniero geotecnista. La profundidad indicativa se considerará a partir del nivel inferior de excavación para sótanos o cortes de explanación. Cuando se construyan rellenos, dicha profundidad se considerará a partir del nivel original del terreno:

(a) Profundidad en la que el incremento de esfuerzo vertical causado por la edificación, o conjunto de edificaciones, sobre el terreno sea el 10% del esfuerzo vertical en la interfaz suelo-cimentación.
(b) 1.5 veces el ancho de la losa corrida de cimentación.
(c) 2.5 veces el ancho de la zapata de mayor dimensión.
(d) Longitud total del pilote más largo, mas 4 veces el diámetro del pilote o 2 veces el ancho del grupo de pilotes.
(e) 2.5 veces el ancho del cabezal de mayor dimensión para grupos de pilotes.
(f) En el caso de excavaciones, la profundidad de los sondeos debe ser como mínimo 1.5 veces la profundidad de excavación pero debe llegar a 2.0 veces la profundidad de excavación en suelos designados como E y F en el Título A.
(d) En los casos donde se encuentre roca firme, o aglomerados rocosos o capas de suelos firmes asimilables a rocas, a profundidades inferiores a las establecidas, el 50% de los sondeos deberán alcanzar las siguientes penetraciones en material firme (material designado como A, B o C en la Tabla A.2.4.4-1 del Título A de este Reglamento.), de acuerdo con la categoría de la unidad de construcción:
   - Categoría Baja: los sondeos pueden suspenderse al llegar a estos materiales;
   - Categoría Media, penetrar un mínimo de 2 metros en dichos materiales, o dos veces el diámetro de los pilotes en éstos apoyados;
   - Categoría Alta y Especial, penetrar un mínimo de 4 metros o 2.5 veces el diámetro de pilotes respectivos, siempre y cuando se verifique la continuidad de la capa o la consistencia adecuada de los materiales y su consistencia con el marco geológico local.
(g) La profundidad de referencia de los sondeos se considerará a partir del nivel inferior de excavación para sótanos o cortes de explanación. Cuando se construyan rellenos, dicha profundidad se considerará a partir del nivel original del terreno.
(h) Es posible que alguna de las consideraciones precedentes conduzca a sondeos de una profundidad mayor que la dada en la Tabla H.3.2-1.. En tal caso, el 20% de las perforaciones debe cumplir con la mayor de las profundidades así establecidas.
(i) En todo caso primará el concepto del ingeniero geotecnista, quien definirá la exploración necesaria siguiendo los lineamientos ya señalados, y en todos los casos, el 50% de las perforaciones, deberán alcanzar una profundidad por debajo del nivel de apoyo de la cimentación. En algunos casos, a juicio del Ingeniero Geotecnista responsable del estudio, se podrán reemplazar algunos sondeos por apiques ó trincheras

H.3.2.6 — NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS — Para definir el número de sondeos en un proyecto, se definirán inicialmente las unidades de construcción de acuerdo con las normas dadas en el numeral H.3.1.1. En todos los casos el número mínimo de sondeos para un estudio será de tres (3) y para definir el número se debe aplicar el mayor número de sondeos resultante y el número de unidades de construcción.

Los sondeos realizados en la frontera entre unidades adyacentes de construcción de un mismo proyecto, se pueden considerar válidos para las dos unidades siempre y cuando domine la mayor profundidad aplicable.

Efecto por repetición — Para proyectos con varias unidades similares, el número total de sondeos se calculará a partir de la segunda unidad de construcción y siguientes como la mitad (50%) del encontrado para la primera unidad, aumentando al número entero siguiente al aplicar la reducción.

8.1 Clasificación

En total se realizaron 7 sondeos con profundidades de 6.00 m, al ser una estructura de menos de 3 niveles que puede ser categorizada como baja. La prospección geotécnica fue de tipo manual. (Ver registro de sondeos y ensayos de laboratorio).

Se realizaron varias perforaciones como parte del estudio de suelos, debido a la magnitud del área y la proyección de múltiples estructuras dentro del terreno. La cantidad de sondeos fue determinada de forma que garantizara una adecuada representatividad de las condiciones del suelo para cada una de las estructuras previstas, permitiendo así una caracterización geotécnica más precisa y confiable del terreno

9. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras seleccionadas de la exploración de campo deberán ser objeto de los manejos y cuidados que garanticen su representatividad y conservación. Las muestras para la ejecución de ensayos de laboratorio deberán ser seleccionados por el ingeniero geotecnia.

9.1 Granulometría

El análisis granulométrico tiene por objeto la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de suelo.

El módulo de finura es un índice de la finura del agregado entre mayor sea el modo de finura, más grueso será el agregado. El módulo de finura del agregado fino es útil para estimar las proporciones de los de los agregados finos y gruesos en las mezclas de concreto.

Tamaño de partícula, tamizado por mallas con lavado sobre el tamiz No. 200. Porcentaje de partículas expresado en función del peso total de la muestra.

9.2 Límites de Atterberg. (INV-125-07)

Límites de consistencia de Atterberg, límite líquido expresado como el contenido de humedad con respecto al peso seco de la muestra, en el cual el suelo cambia de estado líquido al plástico. Límite plástico, contenido de humedad expresado en porcentaje seco de la muestra, para el cual los suelos cohesivos pasan de un estado semisólido a un estado plástico.

9.3 Humedad natural. (INV–E-127-07)

Este método cubre la determinación de laboratorio del contenido de agua (humedad) de suelo, roca y mezclas de suelo agregado por peso. Por simplicidad, de aquí en adelante la palabra material se refiere al suelo, roca o mezclas de suelo agregado, la que sea aplicable. La aplicación práctica de la determinación del contenido de agua en un material es conocer la masa del agua removida al secar dicho material cuando está húmedo dicho (espécimen de prueba) hasta peso constante, en un horno controlado a 110° ± 5° C (230° ± 9°F).

9.4 Resistencia a la compresión inconfinada. (INV E-152)

Este ensayo permite conocer los parámetros de la resistencia a la presión inconfinada, aplicando una carga axial.

9.5 Corte directo.

La resistencia al corte de los suelos es función de múltiples factores, donde intervienen el historial de esfuerzos que ha soportado el material en su vida geológica, el tiempo, la granulometría, la permeabilidad, el origen, la consistencia, el contenido de humedad, el nivel de compactación, la porosidad, la OCR y la velocidad de aplicación de la carga. Con base en dichas variables y la ejecución de los ensayos de laboratorio donde se simule la condición de aplicación de carga a la cual van a ser sometidas las muestras de suelo se procedió a definir los parámetros de resistencia.

Considerando los resultados de ensayos de laboratorio, se procedió definiendo los parámetros de resistencia al corte de los suelos identificados según su clasificación como material

9.6 Nivel freático

Durante la ejecución de los ensayos de campo, no se identificó la presencia del nivel freático dentro de la profundidad investigada (hasta 6 metros). Esta condición puede atribuirse a una o varias de las siguientes razones:

- Condiciones climáticas secas en el periodo de ejecución de los ensayos, lo que pudo haber reducido temporalmente el nivel de saturación del suelo.
- Elevada permeabilidad de los estratos superiores, que facilita el drenaje del agua hacia niveles más profundos no alcanzados por la prospección.
- Materiales predominantemente residuales o roca parcialmente meteorizada, con baja capacidad de retención de agua freática en niveles someros.
- Topografía inclinada o en ladera, que favorece la escorrentía superficial y subsuperficial del agua en lugar de su acumulación.
- Características propias de la región, donde es común que el nivel freático se ubique a mayores profundidades debido a la litología y estructura geológica local.

Cabe aclarar que la ausencia de nivel freático durante la campaña de campo no implica necesariamente su inexistencia permanente, ya que este puede variar en función de la época del año, las condiciones climáticas, los eventos de precipitación, y otros factores ambientales y geológicos.

Por lo tanto, se recomienda considerar un margen de seguridad en el diseño de obras de contención y drenaje, así como hacer un seguimiento hidráulico si se prevén excavaciones profundas o estructuras sensibles a la presencia de agua subterránea.

10. DESCRIPCIÓN DE PERFORACIONES

Una vez realizada la prospección Geotécnica en diferentes sectores de la zona de estudio se puede determinar los parámetros del suelo. A continuación, en la **Tabla 13** se presenta el resumen de los resultados de los sondeos realizados.

Sondeo	Peso unitario humedo (KN/m^3)	Peso unitario seco (KN/m^3)	Profundidad (m)	Cohesión (KN/m^2)	Ángulo de fricción (°)	Humedad (%)	Límite líquido (%)	Límite plastico (%)	Indice plasticidad (%)	Qu (t/m2)
1	15.16	10.11	2	42	34.6	49.99				5.49
2	15.43	10.39	4	54	28.2	48.5	44	34	10	7.52
3	15.9	11.6	4	64	35	37.1	37	27	10	6.55
3	13.17	7.62	2	62	30.8	72.8	87	50	37	
4	14.88	8.78	4	83	24.8	69.5	44	34	10	26.63
5	13.83	7.44	2.8	72	35.3	85.9	128	59	69	25.51
5	14.68	9.31	2	27	38.9	57.6				5.77
6			3			35.2	40	33	7	
6	17.17	12.15	4	104	25.6	41.3	43	34	9	10.61
7			2			38.5				6.01
8			3			35.7	40	34	6	
9	15.16	10.09	4	59	36.2	50.3	40	30	10	3.77
10	13.75	9.5	5.2	64	33	45	77	38	39	9.92

Tabla 13.- *Resumen resultados de prospección geotécnica.*
Fuente: Elaboración propia.

11. PARÁMETROS DEL SUELO

Teniendo en cuenta los valores mostrados en la sección anterior, se definirán unos parámetros estándar con los cuales se realizarán los cálculos de capacidad de carga y asentamientos del suelo. Aunque la cantidad de ensayos cumple con los mínimos establecidos por la normativa vigente, la naturaleza inherentemente variable del comportamiento de los suelos hace necesario aplicar una reducción a los valores promedio obtenidos, con el fin de incorporar un margen de seguridad frente a dicha dispersión.

Esta práctica se fundamenta en criterios ampliamente aceptados en la ingeniería geotécnica, donde es usual ajustar los parámetros de resistencia en función de la variabilidad típica observada en el tipo de suelo evaluado. La reducción aplicada permite representar de forma más conservadora y segura las condiciones del terreno, considerando que incluso suelos de apariencia homogénea pueden presentar cambios significativos en sus propiedades a lo largo del perfil o del área del proyecto.

Por lo tanto, en los parámetros de cohesión y ángulo de fricción interna se aplicará una reducción deliberada respecto al valor promedio, con el objetivo de asegurar que el diseño se base en condiciones menos favorables pero plausibles dentro del rango natural de variación del suelo. La reducción será del 34% al valor de la cohesión y del 15% al ángulo de fricción.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \mu)^2}{N}}$$

σ = desviación estándar poblacional
N = tamaño de la población
x_i = cada valor de la población
μ = media poblacional

Descripción	Símbolo	Promedio	Desviación estándar	Reducción	Valor tomado	Unidad
Peso unitario	Y	14.913	1.158	0%	14.91	KN/m^3
Cohesión	C	63.1	21.079	34%	41.65	KN/m^2
Ángulo de fricción	Ø	32.24	4.726	15%	27.4	°
Humedad	W	51.338	15.939	0%	51.34	%
Límite líquido	LL	58	30.059	0%	58	%

Tabla 14.- *Tabla de valores tomados*
Fuente: Elaboración propia.

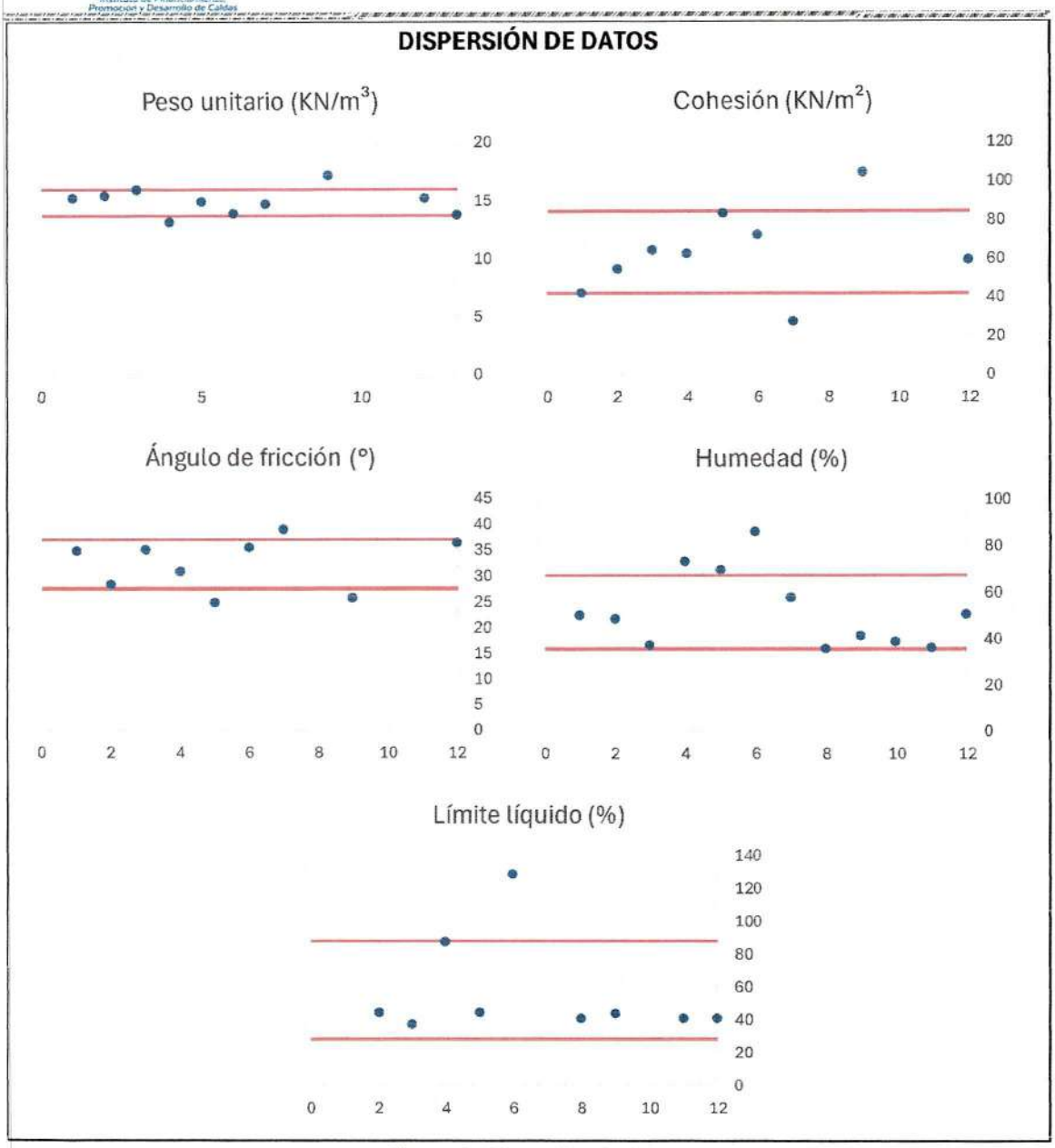


Figura 25 *Dispersión de datos*
Fuente: Elaboración propia.

11.1 Fenómeno de expansión y retracción

Con el objeto de evaluar las características expansivas de los estratos finos se determinó la presión de expansión por correlación con el límite líquido y la humedad natural, y se utilizó el sistema cualitativo que emplea los rangos de evaluación presentados en la Tabla, en la cual, a partir del índice de plasticidad y el Limite Líquido, se califica el comportamiento expansivo.

POTENCIAL DE EXPANSIÓN	EXPANSIÓN (%) MEDIDA EN CONSOLIDÓMETRO BAJO PRESIÓN VERTICAL DE 0.07 KGF/CM2	LÍMITE LÍQUIDO LL, EN (%)	LÍMITE DE CONTRACCIÓN EN (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP, EN (%)	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS MENORES DE UNA MICRA	EXPANSIÓN LIBRE EL EN (%) MEDIDA EN PROBETA
Muy Alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 – 20	39 – 50	8 – 18	12 – 34	12 – 27	50 – 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Figura 26.- *Tabla H.9. 1-1. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, título H.*
Fuente: Título H, NSR-10.

La determinación del potencial de expansión toma en consideración todos los valores de las propiedades índices del suelo para cada estrato, adoptando la condición del rango donde se registran todos los valores. Adicionalmente se tiene en cuenta las condiciones de humedad, la profundidad del estrato y la evidencia del comportamiento en zonas aledañas. En la siguiente tabla se muestra la evaluación promedio del potencial expansivo de los suelos investigados:

Límite líquido promedio	Capacidad del Potencial de Expansión	Índice de plasticidad promedio	Capacidad del Potencial de Expansión
LL (%)		IP (%)	
58	Alto	20.7	Medio

Figura 27.- *Evaluación promedio del potencial expansivo de los suelos investigados*
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las relaciones establecidas y los valores promedio de los ensayos de laboratorio, la capacidad del potencial de expansión, con respecto al límite líquido clasifica como **Alto**, con relación al índice de plasticidad clasifica como **Medio,** clasificando el potencial de expansión como ***Medio***.

11.2 Suelos colapsables

El colapso consiste en un cambio de volumen súbito para altas relaciones de vacíos en presencia de humedad (Saturación del material). Es posible determinarlo de forma directa empleando la cámara de consolidación, con un incremento de carga y posteriormente saturando la muestra. Principalmente se presenta en materiales granulares conformado por arenas y limos, con poco contenido de finos.

Teniendo en cuenta que se identifica el colapso cuando el volumen de vacíos iguala la cuantía de agua en la medida del límite líquido; para la identificación de colapsabilidad de

los suelos existentes en la zona de emplazamiento de la obra, se utiliza el criterio de Gonzales de Vallejo, propone la siguiente relación directa entre la densidad seca y el potencial de colapso

Grado de colapso	Densidad seca γ_d (Ton/m^3)	Potencial de colapso (%)
Bajo	> 1,4	< 0,25
Bajo a medio	1,2 - 1,4	0,25 - 1,0
Medio a alto	1,0 - 1,2	1,0 - 5,0
Alto a muy alto	< 1,0	> 5,0

Figura 28.- *Relación Densidad Seca Y Potencial De Colapso*
Fuente: *Paper Universidad De La Frontera – Chile, 2012*

La densidad seca del subsuelo, de acuerdo con resultados de laboratorio, corresponde a 0.969 tn/m3. Se concluye que, para el sitio, se presentan suelos colapsables o el potencial de colapso es **Alto a muy alto**.

Los suelos colapsables representan una amenaza significativa para la estabilidad de las excavaciones, especialmente en obras de infraestructura y edificaciones. Estos suelos, típicamente de origen loéssico o con estructura granular suelta, presentan una aparente estabilidad en estado seco, pero sufren un colapso estructural súbito al incrementar su contenido de humedad. Esta característica puede inducir asentamientos diferenciales, deslizamientos o incluso fallas en taludes durante o después del proceso constructivo. Uno de los momentos más críticos para la estabilidad del terreno ocurre durante el proceso de excavación, cuando se remueve la carga de confinamiento y se expone el suelo a la intemperie, lo que puede acelerar el ingreso de agua (por lluvia, filtraciones o uso de agua en obra). Esta combinación de desconfinamiento y humedad puede disparar el colapso de la estructura del suelo, comprometiendo la seguridad de la obra y del personal. Se propone como medida de mitigación con el fin de controlar esta amenaza, la instalación de un sistema de entibado lateral, el cual tiene las siguientes funciones:

• Contención activa del suelo: evita desplazamientos laterales y reduce la pérdida de confinamiento. • Reducción del ingreso de agua: puede combinarse con impermeabilización provisional para minimizar la infiltración durante la excavación. • Estabilidad durante la ejecución: permite trabajar con mayor seguridad en zonas profundas o con geometrías verticales. En todos los casos, es fundamental complementar el sistema de entibado con un buen plan de drenaje superficial y subterráneo, y con un adecuado control geotécnico en obra, que permita identificar a tiempo cualquier cambio en el comportamiento del terreno. Para solucionar la condición de potencial de colapso alto a muy alto presente en los suelos, se tiene otra alternativa la cual es realizar un prehumedecimiento de los suelos, significa que el suelo debe ser humedecido antes de la construcción de las obras, de tal manera que el asentamiento debido al colapso sea pequeño o despreciable después de que la estructura se construya. El agua puede introducirse cerca de la superficie por medio de estancamientos, trincheras o ambos.

11.3 Suelos licuables

La licuación es un proceso también denominado "pérdida súbita de resistencia (Esfuerzos efectivos) en arenas sueltas por incrementos en la presión de poros por flujo, debida a ciertas perturbaciones como sismos" (Terzaghi & Peck (1967)). Depende principalmente de:

(a) La edad geológica es determinante: suelos del Holoceno son más susceptibles que los del Pleistoceno y la licuación de depósitos de edades anteriores es rara.
(b) El depósito de suelo debe estar saturado, o poco menos, para que ocurra la licuación.
(c) Depósitos fluviales, coluviales, eólicos, cuando saturados, son susceptibles de licuación.
(d) Asimismo pueden clasificarse como licuables los depósitos de abanicos aluviales, planicies aluviales, playas, terrazas y estuarios.
(e) Limos no-plásticos también ofrecen cierta susceptibilidad a la licuación.
(f) Son más susceptibles las arenas finas, relativamente uniformes.
(g) Son menos susceptibles los depósitos bien gradados con tamaños hasta de gravas.
(h) El contenido de finos y su plasticidad son considerados inhibitorios de la licuación.
(i) Suelos con partículas redondeadas, son más susceptibles que suelos con partículas angulares. Suelos con partículas micáceas, propios de suelos volcánicos, son más susceptibles.
(j) Ingrediente fundamental para que se produzca la licuación es que el depósito sea granular y que se encuentre en estado suelto.

Según Kishiba (1970) se estableció un criterio para detectar la susceptibilidad de un suelo a ser potencialmente licuable si el 50% del suelo al hacer un ensayo de tamizado queda retenido en el tamiz N 200 pero pasa el tamiz N 10, esto asegura un suelo granular suelto susceptible a la licuación, debido a que la clasificación del suelo es areno arcilloso que no es el caso de este suelo.

Sondeo	D50	Susceptibilidad
2	Fondo	NO
3	Fondo	NO
3	N 200	Moderada
4	Fondo	NO
5	Fondo	NO
6	Fondo	NO
7	N 200	Moderada
8	N 200	Moderada
9	Fondo	NO
10	Fondo	NO

Tabla 15 *Chequeo suelo licuable por Kishiba (1970)*

Además, Bray J.D (2004) genera el siguiente gráfico que muestra la susceptibilidad de un suelo a la licuación que depende de su índice de plasticidad, limite líquido y humedad.

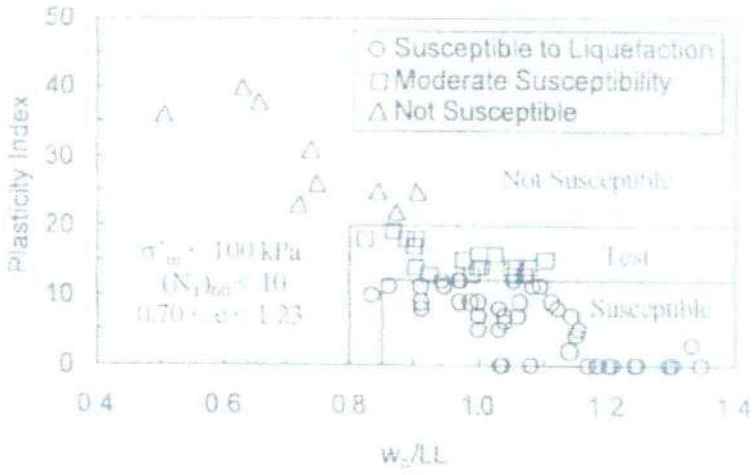


Figura 29 *Susceptibilidad del suelo a ser licuable*
Fuente: Bray J.D (2004)

Sondeo	W/LL	IP	Susceptibilidad
2	1.00	10	Moderada
3	0.84	37	NO
3	1.58	10	Moderada
4	0.67	69	NO
5	0.88	33	NO
6	0.89	34	NO
7	0.58	39	NO
8	1.10	34	NO
9	0.96	9	Moderada
10	1.26	10	Moderada

Tabla 16 *Chequeo suelo licuable Bray J.D (2004)*

El potencial de licuación del suelo se clasifica entre **bajo a medio**. Este fenómeno se presenta principalmente en depósitos arenosos saturados cuando son sometidos a perturbaciones dinámicas. En el caso de Riosucio, que se localiza en una zona sísmica **Alta**, la estratigrafía evidencia la presencia de suelos arenosos en los primeros metros del perfil. Debido a que el suelo no tiene una uniformidad arenosa y se encuentra gradado con materiales finos, no se encuentra completamente saturado y el espesor del estrato de suelo arenoso es de un tamaño considerable, se descarta la susceptibilidad del suelo a licuación. Igualmente se recomienda realizar un correcto compactado del suelo que aporte a la mitigar la probabilidad.

12. CLASIFICACIÓN PERFIL DEL SUELO

12.1 Consideraciones sísmicas

La estructura para construir se encuentra ubicada en jurisdicción del municipio de Riosucio - Caldas; de acuerdo con esto y a lo estipulado en el apéndice A-4 de la NSR-10, el municipio está clasificado como zona con amenaza sísmica Alta, por lo tanto, se definen los siguientes parámetros como los recomendados para el análisis y diseño estructural.

Departamento de Caldas

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sismica	A_e	A_d
Manizales	17001	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Aguadas	17013	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Anserma	17042	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Aranzazu	17050	0.25	0.25	Alta	0.19	0.09
Belalcázar	17088	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Chinchiná	17174	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Filadelfia	17272	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
La Dorada	17380	0.15	0.20	Intermedia	0.11	0.06
La Merced	17388	0.25	0.25	Alta	0.21	0.10
Manzanares	17433	0.20	0.20	Intermedia	0.20	0.10
Marmato	17442	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Marquetalia	17444	0.20	0.20	Intermedia	0.17	0.08
Marulanda	17446	0.20	0.25	Alta	0.18	0.09
Neira	17486	0.25	0.25	Alta	0.19	0.10
Norcasia	17495	0.15	0.20	Intermedia	0.15	0.07
Pácora	17513	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Palestina	17524	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Pensilvania	17541	0.20	0.20	Intermedia	0.18	0.09
Riosucio	17614	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Risaralda	17616	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Salamina	17653	0.25	0.25	Alta	0.18	0.09
Samaná	17662	0.20	0.20	Intermedia	0.19	0.09
San José	17665	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Supia	17777	0.15	0.30	Alta	0.20	0.10
Victoria	17867	0.25	0.20	Alta	0.13	0.06
Villamaría	17873	0.25	0.25	Alta	0.18	0.09
Viterbo	17877	0.25	0.30	Alta	0.23	0.10

Tabla 17.- *Amenaza sísmica departamento de Caldas*
Fuente: NSR-10 Titulo A

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Tabla 18.- *Clasificación de los perfiles de suelo*
Fuente: NSR-10 Titulo A

12.2 Procedimiento de clasificación

PASO 1: Según A.2.10.1.1 y las condiciones especiales de suelo presentadas en el presente informe, donde se evidencio que no se encuentran suelos susceptibles a la falla o colapso por excitación sísmica, al no presentarse suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersos o debidamente cementados, el suelo no cumple con las condiciones para ser categorizado como suelo tipo F. Además, según A.2.10.1.2 la altura de la edificación, el grupo de uso, tamaño, y el juicio del ingeniero geotecnia el cual cuenta con experiencia de estudios geotécnicos próximos al predio en estudio, no se amerita un estudio sísmico particular de sitio.

PASO 2: Los datos promedios de las Arcillas arenosas registrados en el lugar presentaron valores promedio de compresión inconfinada de 0.5 ton/m², humedad de 51% e índice de plasticidad promedio de 20%, con lo cual cumple condiciones para ser categorizado como un suelo TIPO E con un espesor de estrado mayor a 6m.

Coeficiente de importancia (I): De acuerdo con la Tabla A.2.5-1 de la NSR-10, y considerando que la edificación se encuentra dentro del grupo de uso II, el coeficiente de importancia correspondiente es igual a 1.1.

Coeficiente de aceleración pico efectiva (Aa): Considerando que la edificación se ubicará en una zona de amenaza ALTA, según la Tabla A.2.3-2 de la NSR- 10, el factor Aa tiene un valor igual a 0.25.

Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva (Av): Teniendo en cuenta las mismas consideraciones indicadas en la definición del coeficiente de aceleración pico efectivo, se determinó que el coeficiente Av es igual a 0.3.

Perfil del suelo: De acuerdo con los cálculos indicados, se concluyó que el perfil de suelo es tipo E.

Coeficiente de amplificación de aceleración en periodos cortos (Fa): Siguiendo lo indicado en la Tabla A.2.4-3 de la NSR-10, considerando el coeficiente de aceleración pico efectivo y el perfil de suelo, se concluyó que el factor Fa para el diseño de la edificación es igual a 1.45

Coeficiente de amplificación de la aceleración en periodos intermedios (Fv): Mediante la Tabla A.2.4-4 de la NSR-10, perfil de suelo y coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva, se procedió con la definición del factor Fv como 2.8.

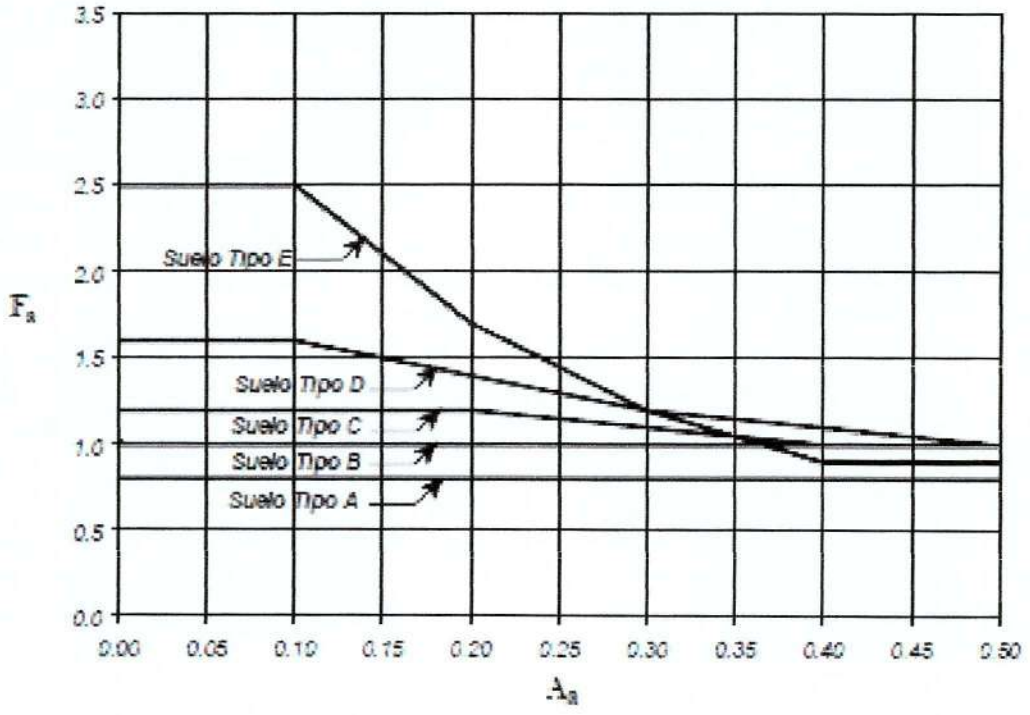


Figura 30.- *Coeficiente de amplificación Fa*
Fuente: NSR-10 Titulo A

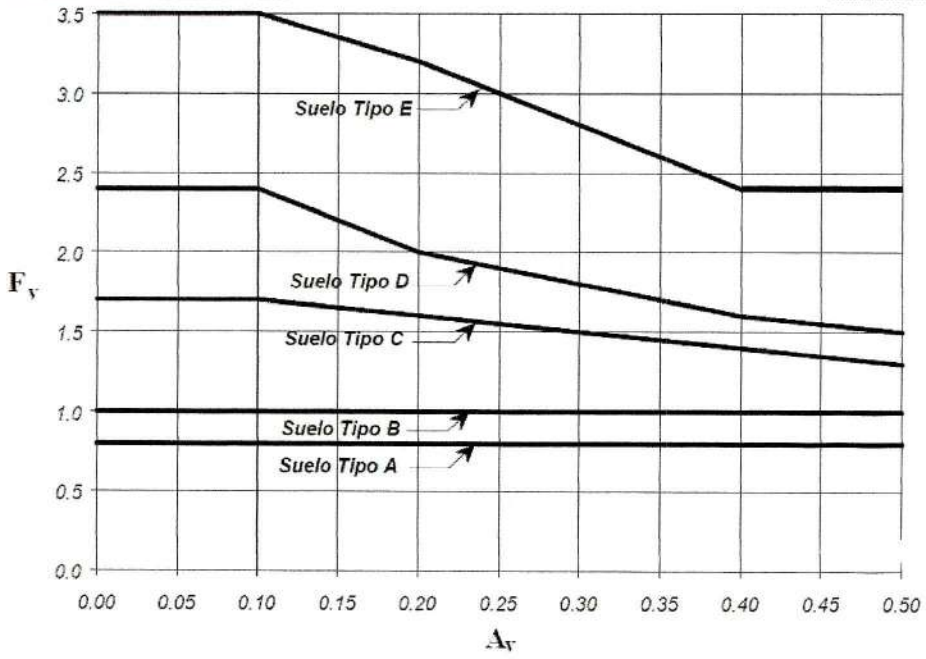


Figura 31.- *Coeficiente de amplificación Fv*
Fuente: NSR-10 Titulo A

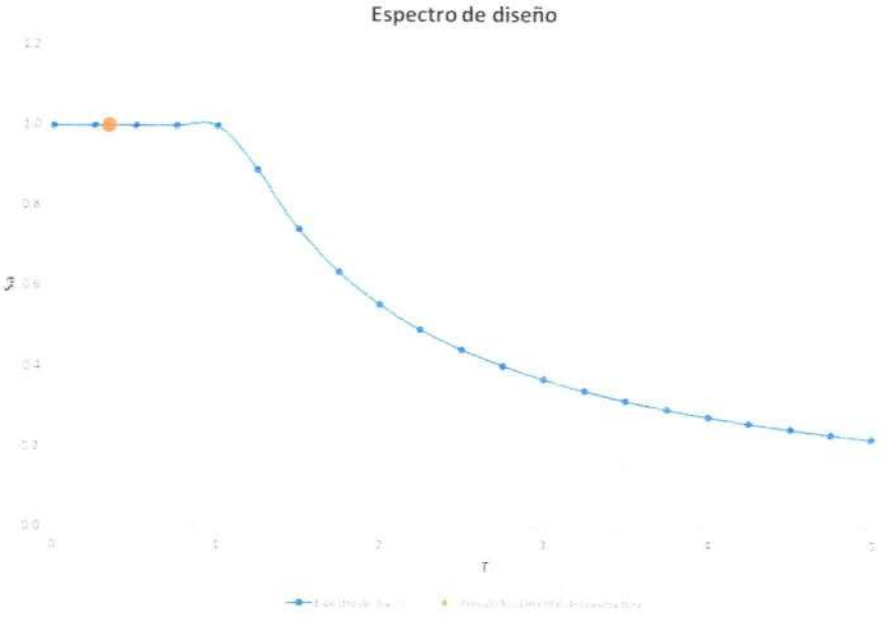


Figura 32.- *Espectro de diseño*
Fuente: NSR-10 Titulo A

13. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO

Toda edificación debe soportarse sobre el terreno en forma adecuada para sus fines de diseño, construcción y funcionamiento. En ningún caso debe apoyarse sobre la capa vegetal, rellenos sueltos, materiales degradables o inestables.

Para la estructura objeto de estudio se recomienda la cimentación superficial debido a sus cargas, niveles y pendientes del terreno.

Para zonas de corte la cimentación de la estructura serán zapatas con vigas de cimentación apoyadas sobre el depósito de Suelo natural compacto y de consistencia media a alta. Para realizar la caracterización mecánica de estos estratos se tomaron muestras a diferentes profundidades para analizar la resistencia a la compresión inconfinada, y así obtener un valor representativo.

El factor de seguridad utilizado para determinar la capacidad de carga del suelo será de 3. (Como lo indica la Norma Sismo Resistente).

El análisis de la capacidad portante del suelo se realizó por los métodos de diseño desarrollados por Terzaghi, Meyerhof, Hansen y Vesic para cimientos superficiales, cuyas ecuaciones se presentan a continuación:

TERZAGHI (1943)

$$q_{u\,(KPa)} = \frac{(C * N_c + \gamma * Df * N_q + 0.5 * \gamma * B * N_\gamma)}{FS}$$

Dónde:

qu:	Capacidad de carga última
C:	Cohesión del Suelo
FS:	Factor de seguridad igual a 3
Df :	Profundidad de desplante
γ :	Peso unitario del suelo
Nc , Nq, Nγ :	Factores de carga de Terzaghi
B :	Ancho de la cimentación

MEYERHOF (1963), HANSEN (1970) y VESIC (1973, 1975)

$$q_{u\,(KPa)} = \frac{(C * N_c * S_c * d_c + q * N_q * S_q * d_q + 0.5 * \gamma * B * N_\gamma * S_\gamma * d_\gamma)}{FS}$$

Dónde:

qu Capacidad de carga última

C Cohesión del Suelo
FS Factor de seguridad igual a 3
q Sobrecarga del terreno

Para la realización de los cálculos de capacidad de carga se empleó como estructura de cimentación una zapata rectangular con variación en sus dimensiones y a diferentes profundidades; con el fin de que en el diseño estructural se valore el tamaño más conveniente para el sistema de cimentación y de acuerdo con sus requerimientos la profundidad de desplante entre estas alternativas.

ZAPATA 1m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario (KN/m³)	Cohesión (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga (°)	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
1	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1244.679**	1.56	1.52	0.6	1.4	1.3	1	1	1	1	2514.4824	1879.581	626.527
1	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1267.55**	1.56	1.52	0.6	1.33	1.25	1	1	1	1	2413.5557	1840.553	613.518
1	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1290.421**	1.56	1.52	0.6	1.29	1.22	1	1	1	1	2345.386	1817.904	605.968
1	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1324.728**	1.56	1.52	0.6	1.24	1.16	1	1	1	1	2279.2605	1801.994	600.665
1	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1347.599**	1.56	1.52	0.6	1.21	1.16	1	1	1	1	2250.389	1798.994	599.665
1	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1370.47**	1.56	1.52	0.6	1.19	1.14	1	1	1	1	2229.6307	1800.050	600.017
1	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1393.341**	1.56	1.52	0.6	1.17	1.13	1	1	1	1	2214.8691	1804.105	601.368
1	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1427.648**	1.56	1.52	0.6	1.15	1.12	1	1	1	1	2200.9433	1814.296	604.765
1	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1450.519**	1.56	1.52	0.6	1.14	1.11	1	1	1	1	2195.7678	1823.144	607.715
1	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1473.391**	1.56	1.52	0.6	1.13	1.1	1	1	1	1	2193.112	1833.251	611.084

ZAPATA 1.5m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesion (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
1.5	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1296.095**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.3	1	1	1	1	1990.9591	1643.527	547.842
1.5	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1318.966**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.27	1	1	1	1	1995.7511	1657.359	552.453
1.5	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1341.837**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.25	1	1	1	1	2002.0876	1671.962	557.321
1.5	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1376.144**	1.56	1.52	0.6	1.35	1.27	1	1	1	1	2580.4632	1978.304	659.435
1.5	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1399.015**	1.56	1.52	0.6	1.32	1.24	1	1	1	1	2528.1043	1963.560	654.520
1.5	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1421.886**	1.56	1.52	0.6	1.29	1.22	1	1	1	1	2488.3324	1955.109	651.703
1.5	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1444.757**	1.56	1.52	0.6	1.26	1.2	1	1	1	1	2457.8639	1951.311	650.437
1.5	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1479.064**	1.56	1.52	0.6	1.23	1.17	1	1	1	1	2424.9086	1951.986	650.662
1.5	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1501.935**	1.56	1.52	0.6	1.21	1.16	1	1	1	1	2409.3121	1955.624	651.875
1.5	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1524.807**	1.56	1.52	0.6	1.2	1.15	1	1	1	1	2397.6248	1961.216	653.739

ZAPATA 2m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesión (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
2	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1347.511**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.33	1	1	1	1	2109.5247	1728.518	576.173
2	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1370.382**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.31	1	1	1	1	2112.2817	1741.332	580.444
2	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1393.253**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.29	1	1	1	1	2116.7117	1754.982	584.994
2	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1427.56**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.26	1	1	1	1	2125.6329	1776.596	592.199
2	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1450.431**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.24	1	1	1	1	2132.7577	1791.594	597.198
2	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1473.302**	1.56	1.52	0.6	1.38	1.29	1	1	1	1	2758.2639	2115.783	705.261
2	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1496.174**	1.56	1.52	0.6	1.35	1.26	1	1	1	1	2711.112	2103.643	701.214
2	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1530.48**	1.56	1.52	0.6	1.31	1.23	1	1	1	1	2657.944	2094.212	698.071
2	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1553.352**	1.56	1.52	0.6	1.29	1.22	1	1	1	1	2631.2788	2092.315	697.438
2	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1576.223**	1.56	1.52	0.6	1.27	1.2	1	1	1	1	2609.9986	2093.111	697.704

ZAPATA 2.5m Df

DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF											Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
											Forma			Profundidad			Inclinación					
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesión (KN/m²)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	Ic	Iq	Iy	Qult (KN)		
2.5	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1398.927**	1.56	1.52	0.6	1.02	1.36	1	1	1	1	2229.0924	1814.010	604.670
2.5	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1421.798**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.34	1	1	1	1	2230.2613	1826.030	608.677
2.5	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1444.669**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.32	1	1	1	1	2233.2348	1838.952	612.984
2.5	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1478.976**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.29	1	1	1	1	2240.0761	1859.526	619.842
2.5	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1501.847**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.28	1	1	1	1	2245.8555	1873.851	624.617
2.5	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1524.718**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.26	1	1	1	1	2252.4246	1888.572	629.524
2.5	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1547.59**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.25	1	1	1	1	2259.6728	1903.631	634.544
2.5	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1581.896**	1.56	1.52	0.6	1.38	1.29	1	1	1	1	2900.0497	2240.973	746.991
2.5	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1604.768**	1.56	1.52	0.6	1.36	1.27	1	1	1	1	2861.6678	2233.218	744.406
2.5	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1627.639**	1.56	1.52	0.6	1.33	1.25	1	1	1	1	2830.2331	2228.936	742.979

ZAPATA 3m Df																							
DATOS							TERZAGHI				MEYERHOF										Qult promedio (KN)	Qadm promedio (KN)
Profundidad (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Peso unitario	Cohesión (KN/m^3)	Ángulo de fricción (°)	Inclinacion de la carga	Nc	Nq	Ny	Qult (KN)	Forma			Profundidad			Inclinación			Qult (KN)		
											Fc	Fq	Fy	Dc	Dq	Dy	ic	iq	iy			
3	1	1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1450.343**	1.56	1.52	0.6	1.02	1.38	1	1	1	1	**2349.1269**	**1899.735**	**633.245**
3	1.2	1.2	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1473.214**	1.56	1.52	0.6	1.02	1.36	1	1	1	1	**2348.9574**	**1911.086**	**637.029**
3	1.4	1.4	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1496.085**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.34	1	1	1	1	**2350.752**	**1923.419**	**641.140**
3	1.7	1.7	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1530.392**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.32	1	1	1	1	**2355.9451**	**1943.169**	**647.723**
3	1.9	1.9	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1553.263**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.3	1	1	1	1	**2360.6561**	**1956.960**	**652.320**
3	2.1	2.1	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1576.135**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.29	1	1	1	1	**2366.1674**	**1971.151**	**657.050**
3	2.3	2.3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1599.006**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.28	1	1	1	1	**2372.367**	**1985.686**	**661.895**
3	2.6	2.6	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1633.313**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.26	1	1	1	1	**2382.7779**	**2008.045**	**669.348**
3	2.8	2.8	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1656.184**	1.56	1.52	0.6	1.01	1.25	1	1	1	1	**2390.3669**	**2023.275**	**674.425**
3	3	3	14.913	41.646	27.404	0	24.7	13.79	15.3	**1679.055**	1.56	1.52	0.6	1.4	1.3	1	1	1	1	**3058.3285**	**2368.692**	**789.564**

Tabla 19.- *Capacidad portante admisible cimentación superficial*
Fuente: Elaboración propia.

14. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

La deformación vertical de una cimentación superficial obedece a dos procesos: a) deformaciones debidas a los asentamientos elásticos del suelo que se identifican como asentamientos inmediatos y b) deformaciones debidas a asentamientos por consolidación, cuando los suelos están saturados, por debajo del nivel freático. Estos últimos asentamientos se espera que no se presenten debido a la condición drenada de los suelos y la permeabilidad de las capas de los suelos involucrados en la cimentación. Aunque esta condición se cumple y los asentamientos por consolidación son improbables, se tendrán en cuenta los asentamientos primarios.

El asentamiento total se toma como la suma del asentamiento generado de forma inmediata y el asentamiento primario.

$$\delta t = \delta e + \delta p$$

14.1 Asentamientos elásticos

La evaluación de asentamientos inmediatos se puede realizar por medio de la teoría de la elasticidad, del libro (Foundations analysis and design, Joseph E. Bowles) propone que los asentamientos inmediatos de una fundación rectangular sean calculados como:

$$\delta p = \frac{\sigma 1 B(1-\mu^2)\alpha}{2E_s}$$

Donde:
σ1= Esfuerzo aplicado
B= Ancho del elemento
μ=Módulo de poisson
α=Factor de elasticidad (1.2)
E_s=Módulo de elasticidad

14.2 Asentamientos primarios

Para los asentamientos primarios se supone que el suelo se encuentra normalmente consolidado y se utiliza la ecuación de asentamiento primario teniendo en cuenta el Cc.

$$\delta p = \frac{C_c H}{1+e_o} Log\left(\frac{\sigma_v + \sigma_{prom}}{\sigma_v}\right)$$

Donde:

C_c= Pendiente de preconsolidación
H = Profundidad del estrato
e_o=Relación de vacíos

σ_v=Esfuerzo vertical efectivo del suelo
σ_prom= Incremento de esfuerzo promedio

14.3 Asentamientos admisibles

El asentamiento máximo de la construcción se toma como el elemento aislado que mas se asienta, según el capitulo H.4.9.1 de la NSR-10, este asentamiento máximo no debe superar un valor que pueda llegar a afectar las estructuras aledañas.

H.4.9 — EFECTOS DE LOS ASENTAMIENTOS

H.4.9.1 — CLASIFICACIÓN — Se deben calcular los distintos tipos de asentamientos que se especifican a continuación:

(a) ***Asentamiento máximo*** — Definido como el asentamiento total de mayor valor entre todos los producidos en la cimentación.
(b) ***Asentamiento diferencial*** — Definido como la diferencia entre los valores de asentamiento correspondientes a dos partes diferentes de la estructura.
(c) **Giro** — Definida como la rotación de la edificación, sobre el plano horizontal, producida por asentamientos diferenciales de la misma.

H.4.9.2 — LÍMITES DE ASENTAMIENTOS TOTALES — Los asentamientos totales calculados a 20 años se deben limitar a los siguientes valores:

(a) Para construcciones aisladas 30 cm, siempre y cuando no se afecten la funcionalidad de conducciones de servicios y accesos a la construcción.
(b) Para construcciones entre medianeros 15 cm, siempre y cuando no se afecten las construcciones e instalaciones vecinas.

Los asentamientos diferenciales también deben de ser chequeados para evitar un hundimiento que genere esfuerzos no deseados en la estructura, este debe ser como el mostrado en la siguiente tabla donde L es la distancia entre columnas.

Tipo de construcción	Δ_{max}
(a) Edificaciones con muros y acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{1000}$
(b) Edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería	$\frac{\ell}{500}$
(c) Edificaciones con pórticos en concreto, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{300}$
(d) Edificaciones en estructura metálica, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{160}$

Figura 33.- *Asentamiento diferencial máximo*
Fuente: NSR-10 Título H

14.4 Resultados

Como se observa, los asentamientos son función tanto de la geometría del área cargada, como del módulo de elasticidad del suelo, de la relación de Poisson, entre otros factores del suelo.

El asentamiento de los elementos propuestos ocurre por la deformación que sufre el suelo por las cargas aplicadas en él y está vinculado con el módulo de elasticidad del suelo. La tabla a continuación muestra los asentamientos calculados tanto para el centro como para la esquina del cimiento, tomando en cuenta la carga máxima que soportará cada módulo de muro en función de sus dimensiones.

Dimensión Cimentación (m)		Asentamiento elástico (cm)		Asentamiento Consolidación primaria (cm)		Asentamiento Total (cm)	
Ancho B	Longitud L	Centro	Esquina	Centro	Esquina	Centro	Esquina
1	1	0.60510013	0.60510013	0.46346357	0.418886011	1.0685637	1.023986141
1.5	1.5	0.403400086	0.403400086	0.349989118	0.303721614	0.753389204	0.707121701
2	2	0.302550065	0.302550065	0.247973258	0.209401203	0.550523322	0.511951268
2.5	2.5	0.242040052	0.242040052	0.17669519	0.146887729	0.418735242	0.388927781
3	3	0.201700043	0.201700043	0.129523467	0.106732669	0.33122351	0.308432712

Tabla 20.- *Asentamientos totales*
Fuente: Elaboración propia.

15. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE, Ks

Para efectos del cálculo, en las siguientes tablas se presentan los valores del coeficiente de balasto, Ks, estimados de las fórmulas indicadas a continuación:

VESÍC

$$Ks = \frac{Es}{(B * (1 - \mu^2)}$$

Dónde:

Ks: Módulo de reacción del suelo.
B: Ancho de la base
Es: Módulo de deformación del suelo. Se adopta Es = 150 Mpa (Joseph E. Bowles).
μ: Relación de Poisson del suelo = 0.4.

BOWLES

$$Ks = 40 * qu$$

Dónde:

Ks: Coeficiente de reacción vertical del suelo (Kn/m3)
qu: Capacidad de carga última.

Teniendo en cuenta la recomendación de NIST 2012, se toma un módulo de poisson de 0.4 para suelos arcillo arenosos obteniendo el módulo de balasto mostrado en las siguientes tablas.

MÓDULO DE REACCIÓN ELEMENTOS SUPERFICIALES B = 1.00m							
Z m	B m	u	E_S kPa	qadm kPa	$K_{S\,VESIC}$ kN/m3	$K_{S\,BOWLES}$ kN/m3	$K_{S\,PROM}$ kN/m3
1	1	0.40	16658	626.527	19831	2506	11168.768
1.15	1	0.40	16658	531.010	19831	2124	10977.735
1.3	1	0.40	16658	536.600	19831	2146	10988.915
1.45	1	0.40	16658	547.842	19831	2191	11011.399
1.6	1	0.40	16658	553.487	19831	2214	11022.689
1.75	1	0.40	16658	564.812	19831	2259	11045.339
1.9	1	0.40	16658	570.489	19831	2282	11056.692
2.05	1	0.40	16658	581.863	19831	2327	11079.440
2.2	1	0.40	16658	587.558	19831	2350	11090.831
2.35	1	0.40	16658	598.962	19831	2396	11113.639
2.5	1	0.40	16658	604.670	19831	2419	11125.054

MÓDULO DE REACCIÓN ELEMENTOS SUPERFICIALES B = 1.50m							
Z m	B m	u	E_S kPa	qadm kPa	$K_{S\,VESIC}$ kN/m3	$K_{S\,BOWLES}$ kN/m3	$K_{S\,PROM}$ kN/m3
1	1.5	0.40	16658	605.968	13221	2424	7822.412
1.15	1.5	0.40	16658	632.326	13221	2529	7875.129
1.3	1.5	0.40	16658	645.674	13221	2583	7901.825
1.45	1.5	0.40	16658	557.321	13221	2229	7725.118
1.6	1.5	0.40	16658	562.818	13221	2251	7736.113
1.75	1.5	0.40	16658	573.874	13221	2295	7758.224
1.9	1.5	0.40	16658	579.427	13221	2318	7769.331
2.05	1.5	0.40	16658	590.573	13221	2362	7791.623
2.2	1.5	0.40	16658	596.163	13221	2385	7802.802
2.35	1.5	0.40	16658	607.369	13221	2429	7825.215
2.5	1.5	0.40	16658	604.670	13221	2419	7819.816

MÓDULO DE REACCIÓN ELEMENTOS SUPERFICIALES B = 2.00m							
Z m	B m	u	E_S kPa	qadm kPa	$K_{S\,VESIC}$ kN/m3	$K_{S\,BOWLES}$ kN/m3	$K_{S\,PROM}$ kN/m3
1	2	0.40	16658	599.665	9916	2399	6157.186
1.15	2	0.40	16658	621.359	9916	2485	6200.574
1.3	2	0.40	16658	632.330	9916	2529	6222.516
1.45	2	0.40	16658	654.520	9916	2618	6266.897
1.6	2	0.40	16658	665.739	9916	2663	6289.336
1.75	2	0.40	16658	688.426	9916	2754	6334.709
1.9	2	0.40	16658	699.894	9916	2800	6357.644
2.05	2	0.40	16658	602.652	9916	2411	6163.160
2.2	2	0.40	16658	608.122	9916	2432	6174.101
2.35	2	0.40	16658	619.106	9916	2476	6196.069
2.5	2	0.40	16658	604.670	9916	2419	6167.197

Tabla 21 *Coeficiente de Balasto para elementos superficiales*
Fuente: Elaboración propia.

16. CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PRESIÓN DE TIERRAS

En el diseño de estructuras de contenciones se deben tener en cuenta las condiciones externas a que puede estar sometida, tales como sobrecargas por otras estructuras, los procesos de construcción, las presiones hidrostáticas, las cargas de anclaje, las cargas de tráfico, las características del relleno, el sistema de drenaje.

Las fuerzas actuantes sobre un muro de contención se consideran por unidad de longitud. A continuación, se presentan los coeficientes de presión lateral del suelo para cálculo de estructuras, lo cuales son comunes para el cálculo de estructuras de cimentación a continuación se presenta el cálculo.

Se tomarán los coeficientes de empuje obtenidos por medio de la teoría de la presión activa, el Escocés William John Macquorn Rankine propuso una expresión (en el año 1857) que la basó en las siguientes hipótesis:

1) El suelo es una masa homogénea e isotrópica
2) No existe fricción entre el suelo y el muro
3) La cara interna del muro es vertical, es decir
4) La resultante del empuje de tierras está ubicada en extremo del tercio inferior de la altura.
5) El empuje de tierras es paralelo a la inclinación de la superficie del terreno, es decir forma un ángulo β con la horizontal.

El coeficiente de empuje activo Ka según Rankine para condiciones generales se calcula mediante la ecuación siguiente: Para el caso particular de que el ángulo de la pendiente del terreno arriba del muro sea nula:

$$k_a = \frac{1 - sen\,(\emptyset)}{1 + sen\,(\emptyset)}$$

para tomar en cuenta las fuerzas generadas por un sismo, en cuyo caso los elementos que actúan sobre la cuña de falla del suelo, son el peso de la cuña (W), khW y kvW en las direcciones horizontal y vertical respectivamente:

$$Pae = \frac{1}{2} K_{ae} \gamma H^2 (1 - K_v)$$

$$K_{ae} = \frac{sen^2(\emptyset + \beta - \theta)}{cos\theta\, sen^2\beta\, sen(\beta - \theta - \delta)\left[1 + \sqrt{\frac{sen(\emptyset + \delta)sen(\emptyset - \theta - \alpha)}{sen(\beta - \delta - \theta)sen(\alpha + \beta)}}\right]}$$

$$\theta = tan^{-1}\left(\frac{K_h}{1 - Kv}\right)$$

Los efectos producidos por la acción de fuerzas sísmicas se tienen en cuenta mediante un análisis pseudo-estático (Mononobe – Okabe), el cual considera un aumento en las fuerzas estáticas del empuje de tierra Kae.

En caso de ser necesario para la construcción el uso de muros de contención u otros elementos que requieran de la presión de tierras para su diseño se deben tener en cuenta lo siguiente:

- Todas las estructuras de contención deben estar cimentadas sobre los suelos naturales sin excepción, ya sea apoyadas en zapatas continuas o cimientos mixtos consistentes en zapatas y micropilotes.
- Todas las estructuras de retención de tierras deben contar con espaldón filtrante, los cuales deben entregar al sistema de alcantarillado de aguas lluvias o filtros proyectados en el sector.
- Se recomienda recibir las construcciones vecinas con una submuración adecuada con pantallas ciclópeas haciéndolo por partes, vaciándolo alternadamente después de pasado el tiempo de fraguado que posteriormente apoyan contra los muros de la nueva construcción. Su profundidad debe coincidir con la capa inferior de las vigas de enlace de la construcción.
- En todos los casos, durante el proceso de corte e intervención de los taludes para efectos de actividades tales como submuración, anclaje y/o confinamiento, etc., deberán ser recubiertos por una membrana impermeable tipo plástico, a manera de cubierta permanente hasta que finalicen las labores, con el fin de evitar la exposición directa del terreno al clima y rayos solares.

17. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN

Este capítulo recoge los análisis empleados para definir las condiciones geotécnicas que se requieren para el análisis del sistema de fundaciones a recomendar para el proyecto a ejecutar. En términos generales se listaron a continuación los parámetros determinados para la evaluación del sistema de fundaciones propuesto:

- Geometría mínima y lugar en el cual se fundarán.
- Capacidad admisible para cimentaciones.
- Asentamientos.

De acuerdo con las condiciones del suelo y el proyecto, se hace un primer planteamiento de fundación a base de zapatas cuadradas de 1.0 m de lado mínimo, con la finalidad de suplir las solicitaciones impuestas por la edificación hacia el suelo.

En caso de que la capacidad de carga asignada para la fundación mencionada en el párrafo anterior no sea suficiente para soportar las cargas del proyecto, se deberá informar al ingeniero geotecnista para reevaluar las dimensiones de la cimentación.

Para la zona de estudio en su totalidad, se recomendó aplicar un sistema de zapatas superficiales aisladas, ya que este es el más acorde para el tipo de carga puntual en la zona próxima a construir, tomando de referencia las propiedades físico-mecánicas del suelo en este punto, se propuso el sistema de cimentación óptimo, recomendando así unas dimensiones cuadradas de 1.0 m de lado mínimo y una profundidad de desplante mínima igual a 1.50 m.

Zapatas superficiales: Se conoce como zapata superficial al elemento estructural cuya función principal es asumir la distribución de carga de los pedestales, muros u otro componente superficial de carga vertical, para así transmitir al terreno los esfuerzos a los que se verá sometido con la construcción y servicio.

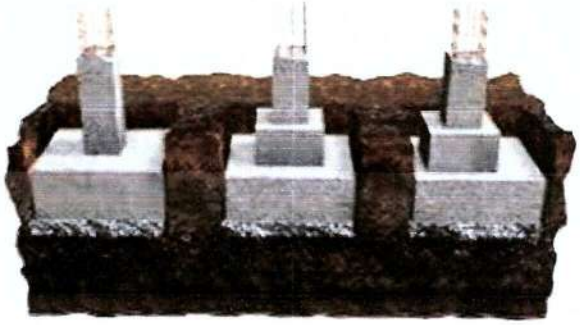


Figura 34.- *Ilustración de cimentación superficial*

18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el desarrollo del proyecto, se planteó seguir las siguientes recomendaciones.

- Realizados los cálculos de capacidad de carga se recomienda que el tipo de cimentación esté determinada como cimentación superficial tipo de zapatas con nivel de desplante mínimo **1.50** metros.
- Se deberá garantizar además sustitución en afirmado en las zapatas de mínimo 30 centímetros de espesor, dado que en la zona se aprecian llenos heterogéneos y además se espera que una de las zonas del lote cuenta con un terraplén o lleno para conformación del lote.
- La capacidad de carga última de las zapatas obtenida mediante los métodos de Terzaghi y Meyerhof fueron de 550 KN/m2 (55 Ton/m2), debido a que este valor se obtiene para una condición estática, de manera conservadora, el valor de diseño de cimentaciones no deberá exceder **20.00** ton/ m2 en condición estática.
- Todas las aguas provenientes de la cubierta de las estructuras proyectadas deberán depositarse directamente en cajas de recolección de dichas aguas, con entrega en el respectivo sistema de recolección de aguas lluvias o en una quebrada aledaña después de tramitar el respectivo permiso.
- No se permite hacer entregas de aguas provenientes de cubierta o techos en filtros o drenes franceses.
- Los valores planteados en el presente informe se asumen como valores mínimos de diseño, cualquier omisión a las recomendaciones por el especialista en geotecnia, se entenderá como libre albedrío y exime a los diseñadores de cualquier responsabilidad ante adversidades de este.
- Todos los valores obtenidos para las dimensiones tentativas de las cimentaciones se realizaron en base a la capacidad portante del suelo encontrado in-situ, por lo que toda modificación en profundidad de desplante y/o material de apoyo que se realice dentro del sitio alterará directamente los valores predeterminados calculados en este informe.
- Cuando se inicien las obras deberá disponerse en el sitio de una copia de este informe.
- En el momento de la ejecución de actividades para el proyecto como tal, se empleen vehículos o máquinas, se debe contemplar una distancia prudente (4 a 6 m) para el tránsito de las mismas a causa de las sobre cargas inducidas que pueden generar desprendimientos en las excavaciones cercanas.
- Dentro de las actividades donde se realicen excavaciones, siempre se tendrá un trabajador o ayudante el cual estará pendiente del entorno, este ayudante de trabajo dará aviso o alarma en caso de producirse alguna emergencia durante la actividad o tarea.
- Las excavaciones al nivel de las fundaciones no deben de permanecer descubiertas o expuestas a la intemperie durante periodos superiores a 24 horas.

- El sistema de cimentaciones especificado suministra un adecuado comportamiento de las estructuras, por tanto, se debe se dar un riguroso control a su construcción.
- Los niveles de desplante deben ser verificados por el ingeniero de planta del proyecto, o el ingeniero geotecnista encargado de elaborar el estudio geotécnico, lo cual está por fuera del alcance de este informe.
- Los llenos que se requieran en las actividades que complementan la obra, se deberán conformar con materiales adecuados, estos deben estar libre de material orgánica, basura, lodo, arcilla. Los suelos orgánicos, basura y escombros no son aptos para la realización de llenos, por lo tanto, estos no se deben utilizar en la ejecución de la obra.
- Los materiales de lleno se colocarán por capas de no más de 0.20 m de espesor, compactando cada capa hasta llegar a una densidad del 95% del Proctor modificado, hasta no haber alcanzado dicha densidad no se colocará la capa siguiente.
- Si al excavar se presentan cambios importantes o alguna singularidad no prevista, se comunicará al personal técnico de esta consultoría, de acuerdo con esto el contratista adoptará las medidas que estime necesarias
- El correcto funcionamiento del sistema propuesto está supeditado al cumplimiento de las recomendaciones constructivas plasmadas en este capítulo, por lo tanto, en el caso de encontrar condiciones no esperadas en el estudio de suelos, se deberá proporcionar la información necesaria para de forma oportuna aplicar los correctivos precisos.
- En caso de no encontrarse a la profundidad propuesta el material descrito para las cimentaciones se debe informar al ingeniero geotecnista para tomar la decisión de continuar con la excavación hasta encontrar el estrato de cimentación u otro material con características geomecánicas similares a la del estrato recomendado y adicional a esto, se requiere solicitar visita por parte del ingeniero geotecnista.
- En caso de que se modifique los niveles de excavación y no se pueda garantizar la profundidad de desplante debe informarse a esta consultora para solicitar la reevaluación del sistema de cimentación.
- No se deberá fundar sobre llenos, ni suelos orgánicos y se debe tener presente los sistemas de mejoramiento del suelo base pertinentes.
- Debido al alto potencial de suelos colapsables encontrado por la densidad seca del material se debe utilizar un entibado en las excavaciones y se recomienda un procedimiento de prehundimiento del terreno para evitar los asentamientos excesivos que genera el cambio de humedad del suelo. Se debe prestar especial cuidado a exponer el suelo a la intemperie debido a su alto potencial colapsable.

19. MEMORIAL INGENIERO GEOTECNISTA

- En general el sitio estudiado presenta buenas condiciones geotécnicas y de estabilidad, no se observan movimientos en masa o agrietamientos. No se esperan inconvenientes asociados a fenómenos geotécnicos siempre y cuando se sigan las recomendaciones del presente documento y de los diseños estructurales.
- Las investigaciones y conclusiones consignadas en este informe se ciñen estrictamente a las características del proyecto. Cualquier variación deberá consultarse con el ingeniero responsable del presente estudio, para la ampliación o modificación.
- El ingeniero garante del presente estudio no se hace responsable por cualquier tipo de daño y/o sanción derivados de modificaciones efectuadas al proyecto sin la respectiva consulta.

Atentamente,

Nicolás Linares Serna.

NICOLÁS LINARES SERNA
Ingeniero civil
Especialista en geotecnia
c.c. 1.053.845.950
M.P. 17202-369998 CLD

20. ANEXOS

- ANEXO 1. ENSAYOS DE LABORATORIO
- ANEXO 2. PLANO DE LOCALIZACIÓN DE SONDEOS

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **NICOLÁS LINARES SERNA** identificado con cedula de ciudadanía **1.053.845.950** de Manizales, de profesión ingeniero civil

CERTIFICO

Que he elaborado el estudio de suelos y geotecnia del proyecto denominado **"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS",** y que este cumple con los requisitos establecidos en la normatividad legal vigente.

Así mismo, manifiesto que el contenido del estudio aquí presentado no podrá ser modificado total ni parcialmente sin mi autorización expresa y por escrito.

Adjunto copia de mi tarjeta profesional, cédula de ciudadanía y vigencia de antecedentes profesionales.

Dado en Manizales Caldas el 22 de julio de 2025

Atentamente

Nicolás Linares Serna.

NICOLÁS LINARES SERNA
T.P. 17202-369998 CLD
C.C. 1.053.845.950

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.053.845.950**

LINARES SERNA

APELLIDOS

NICOLAS

NOMBRES

Nicolás Linares S

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **04-NOV-1995**

MARQUETALIA
(CALDAS)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.68	**O+**	**M**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

05-NOV-2013 MANIZALES
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-0900100-00519549-M-1053845950-20131128 **00360**37549A 1 40613784

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.

17202-369998 CLD

Fecha de Expedición:**05/10/2017**

Nombre:
NICOLAS
LINARES SERNA

Identificación:
C.C. 1053845950

Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA



160786/1016

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

DIRECTOR GENERAL

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3781127

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que NICOLAS LINARES SERNA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1053845950, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 17202-369998 desde el 05 de Octubre de 2017, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1389.

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 veinticinco (25) días del mes de Julio del año dos mil veinticinco (2025).

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.

ANEXO 1.
ENSAYOS DE LABORATORIO


LOCALIZACIÓN DE SONDEOS PLAZA DE MERCADO DE RIOSUCIO, CALDAS
ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Leyenda
Mecánico
Sondeo
Sondeo 2 (5°25'18.47"N, 75°42'2.46"O)
Mecánico 1 (5°25'17.95"N, 75°42'2.50"O)
Sondeo 7 (5°25'18.22"N, 75°42'3.16"O)
Mecánico 2 (5°25'18.43"N, 75°42'3.38"O)
Sondeo 1 (5°25'19.11"N, 75°42'3.60"O)
Sondeo 6 (5°25'17.03"N, 75°42'3.28"O)
Sondeo 3 (5°25'17.38"N, 75°42'3.73"O)
Mecánico 3 (5°25'18.80"N, 75°42'4.06"O)
Sondeo 4 (5°25'18.38"N, 75°42'4.02"O)
Sondeo 5 (5°25'17.66"N, 75°42'4.41"O)
Carrera 9
Calle 11
Calle 12
Carrera 8
Google Earth
Image © 2025 Airbus
40 m
N

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2200

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	24,650	0,000
5	0,004	0,9965	0,510	24,650	0,021
10	0,008	0,9917	0,918	24,676	0,037
20	0,013	0,9866	1,326	24,705	0,054
30	0,019	0,9815	1,733	24,734	0,070
40	0,028	0,9717	2,651	24,790	0,107
50	0,038	0,9618	3,467	24,845	0,140
60	0,048	0,9516	4,283	24,904	0,172
70	0,061	0,9394	5,404	24,974	0,216
80	0,073	0,9268	6,526	25,046	0,261
90	0,086	0,9142	7,750	25,119	0,309
100	0,098	0,9016	8,871	25,192	0,352
110	0,111	0,8890	9,993	25,266	0,396
120	0,124	0,8760	11,319	25,343	0,447
130	0,137	0,8634	12,236	25,418	0,481
140	0,150	0,8504	13,154	25,495	0,516
150	0,174	0,8256	14,072	25,644	0,549
160	0,200	0,8000	13,154	25,800	0,510
170	0,225	0,7748	9,891	25,956	0,381
180	0,251	0,7492	7,444	26,115	0,285

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,6
Altura promedio (cm)	h	11,2
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		24,63
Volúmen de la muestra (cm^3)		275,86
Peso de la muestra (g)		418,1

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	77,44
PESO SUELO SECO	(g)	51,65
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**49,9**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,516
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,011
Qu (kg/cm^2)		**0,55**
Qu (Ton/m^2)		**5,49**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2200

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

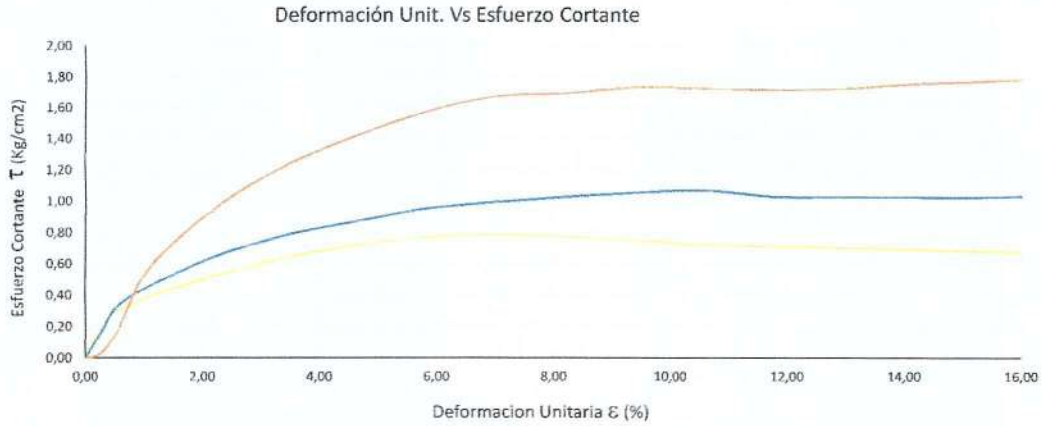
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

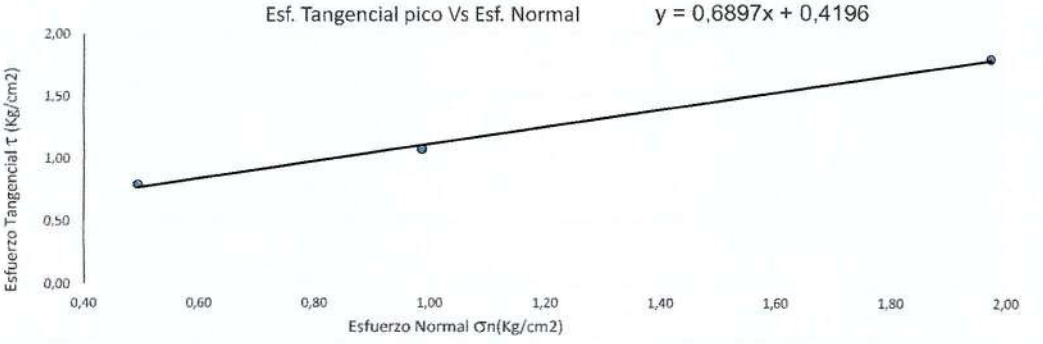
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**34,6**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,42**
Humedad Natural (%)	**49,9**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,516**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,011**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales. Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2200

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,877	0,129	0,25	20,2355	3,63	0,18
1,0	0,013	0,280	0,55	20,1971	6,00	0,30
2,0	0,022	0,580	1,14	20,1207	7,93	0,39
4,0	0,017	1,180	2,32	19,9681	10,65	0,53
6,0	0,000	1,779	3,50	19,8156	12,80	0,65
8,0	0,000	2,381	4,69	19,6624	14,15	0,72
10,0	0,000	2,980	5,87	19,5098	15,03	0,77
12,0	0,000	3,580	7,05	19,3568	15,17	0,78
14,0	0,000	4,179	8,23	19,2040	14,81	0,77
16,0	0,000	4,781	9,41	19,0503	14,23	0,75
18,0	0,000	5,380	10,59	18,8971	13,60	0,72
20,0	0,000	6,087	11,98	18,7161	13,24	0,71
22,0	0,000	6,807	13,40	18,5314	12,87	0,69
24,0	0,000	7,527	14,82	18,3464	12,51	0,68
26,0	0,000	8,247	16,23	18,1610	12,14	0,67
28,0	0,000	8,967	17,65	17,9752	11,77	0,65
30,0	0,000	9,687	19,07	17,7889	11,41	0,64

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,083	0,131	0,26	20,2350	3,17	0,16
1,0	0,024	0,279	0,55	20,1973	6,61	0,33
2,0	0,044	0,579	1,14	20,1210	9,34	0,46
4,0	0,040	1,181	2,32	19,9678	13,16	0,66
6,0	0,022	1,780	3,50	19,8154	15,62	0,79
8,0	0,019	2,380	4,69	19,6626	17,20	0,87
10,0	0,022	2,979	5,86	19,5100	18,55	0,95
12,0	0,010	3,581	7,05	19,3566	19,19	0,99
14,0	0,009	4,180	8,23	19,2037	19,67	1,02
16,0	0,014	4,780	9,41	19,0505	20,03	1,05
18,0	0,008	5,379	10,59	18,8974	20,11	1,06
20,0	0,006	5,981	11,77	18,7433	19,22	1,03
22,0	0,004	6,580	12,95	18,5897	19,02	1,02
24,0	0,009	7,180	14,13	18,4357	18,85	1,02
26,0	0,001	7,673	15,10	18,3089	18,68	1,02
28,0	0,000	8,153	16,05	18,1853	18,68	1,03
30,0	0,000	8,633	16,99	18,0615	18,68	1,03

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	7,626	0,126	0,25	20,2362	0,50	0,02
1,0	0,046	0,275	0,54	20,1983	3,38	0,17
2,0	0,079	0,574	1,13	20,1223	11,83	0,59
4,0	0,105	1,176	2,31	19,9691	19,58	0,98
6,0	0,068	1,775	3,49	19,8167	24,52	1,24
8,0	0,048	2,375	4,68	19,6639	27,99	1,42
10,0	0,041	2,974	5,85	19,5113	30,71	1,57
12,0	0,024	3,576	7,04	19,3578	32,36	1,67
14,0	0,021	4,175	8,22	19,2050	32,49	1,69
16,0	0,015	4,775	9,40	19,0518	32,96	1,73
18,0	0,011	5,374	10,58	18,8986	32,56	1,72
20,0	0,008	5,976	11,76	18,7445	32,09	1,71
22,0	0,004	6,575	12,94	18,5910	31,97	1,72
24,0	0,009	7,175	14,12	18,4369	32,24	1,75
26,0	0,004	7,774	15,30	18,2829	32,33	1,77
28,0	0,004	8,376	16,49	18,1278	32,50	1,79

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # C1254

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

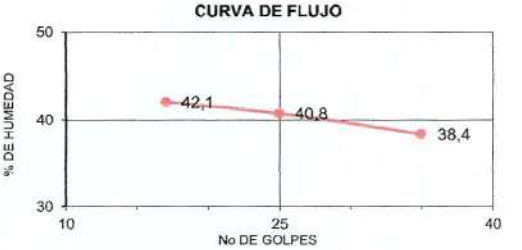
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Amarillo

Apique/Sondeo: 5 Muestra N°: 2 Prof (m) : 3,00 m

Peso suelo seco (g)				83,83	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,35	0,4	0,4	99,6
N°20	0,850	0,00	0,0	0,4	99,6
N°40	0,425	5,53	6,6	7,0	93,0
N°80	0,180	0,00	0,0	7,0	93,0
N°200	0,075	10,44	12,5	19,5	**80,5**
FONDO		67,51	80,5	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	11	12	13
N° de golpes	17	25	35
Peso tara + suelo húm.	20,57	19,38	18,54
Peso tara + suelo seco	15,80	15,05	14,65
Tara cecipiente	4,46	4,43	4,51
% de humedad	42,06	40,77	38,36

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	14	15
Peso tara + suelo húm.	16,75	16,62
Peso tara + suelo seco	13,72	13,66
Tara cecipiente	4,44	4,63
% de humedad	32,65	32,78

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**40**
LIMITE PLASTICO	**33**
INDICE DE PLASTICIDAD	**7**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**81**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**35,2**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	83,83
Peso seco final (g)	16,32
Pasante T-200 (%)	80,50
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	113,30
Peso seco (g)	83,83
% de humedad	35,2

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2201

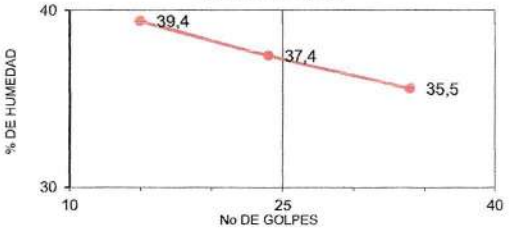
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 — Ver: 11/06/2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Color(es) de la muestra: Café
Sondeo: 2 — Muestra N°: 2 — Prof (m) : 4,00 m

Peso suelo seco (g)				95,76	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,71	0,7	0,7	99,3
N°20	0,850	0,00	0,0	0,7	99,3
N°40	0,425	19,18	20,0	20,8	79,2
N°80	0,180	0,00	0,0	20,8	79,2
N°200	0,075	47,58	49,7	70,5	**29,5**
FONDO		28,29	29,5	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	6	7	8
N° de golpes	15	24	34
Peso tara + suelo húm.	20,32	19,59	19,87
Peso tara + suelo seco	15,88	15,50	15,85
Tara cecipiente	4,61	4,57	4,54
% de humedad	39,40	37,42	35,54

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	9	10
Peso tara + suelo húm.	16,47	16,32
Peso tara + suelo seco	13,96	13,80
Tara cecipiente	4,41	4,42
% de humedad	26,28	26,87

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**37**
LIMITE PLASTICO	**27**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**30**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**37,1**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	95,76
Peso seco final (g)	67,47
Pasante T-200 (%)	29,50
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	131,30
Peso seco (g)	95,76
% de humedad	37,1

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2201

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Color(es) de la muestra: Café
Sondeo: 2 Muestra N°: 2 Prof: 4,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

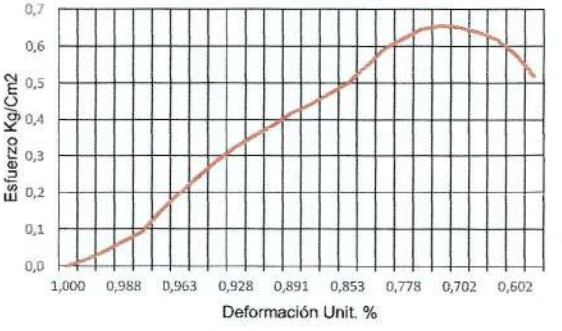
DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	22,915	0,000
5	0,002	0,9976	0,408	22,915	0,018
10	0,007	0,9929	0,918	22,940	0,040
20	0,012	0,9878	1,530	22,967	0,067
30	0,017	0,9827	2,141	22,994	0,093
40	0,027	0,9728	3,467	23,047	0,150
50	0,037	0,9626	4,589	23,102	0,199
60	0,047	0,9528	5,608	23,155	0,242
70	0,059	0,9406	6,628	23,221	0,285
80	0,072	0,9280	7,546	23,290	0,324
90	0,085	0,9154	8,260	23,359	0,354
100	0,097	0,9031	8,973	23,426	0,383
110	0,109	0,8906	9,789	23,496	0,417
120	0,122	0,8776	10,401	23,569	0,441
130	0,135	0,8650	11,115	23,639	0,470
140	0,147	0,8528	11,829	23,708	0,499
150	0,172	0,8280	13,052	23,850	0,547
160	0,197	0,8028	14,276	23,995	0,595
170	0,222	0,7776	14,990	24,142	0,621
180	0,248	0,7524	15,703	24,291	0,646
190	0,273	0,7272	16,009	24,442	0,655
200	0,298	0,7024	16,009	24,592	0,651
210	0,322	0,6776	15,805	24,745	0,639
220	0,348	0,6524	15,397	24,901	0,618
230	0,398	0,6024	14,582	25,218	0,578
240	0,448	0,5524	13,256	25,542	0,519

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		251,90
Peso de la muestra (g)		400,5

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	131,30
PESO SUELO SECO	(g)	95,76
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**37,1**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,590
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,160
Qu (kg/cm^2)		**0,65**
Qu (Ton/m^2)		**6,55**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2201

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

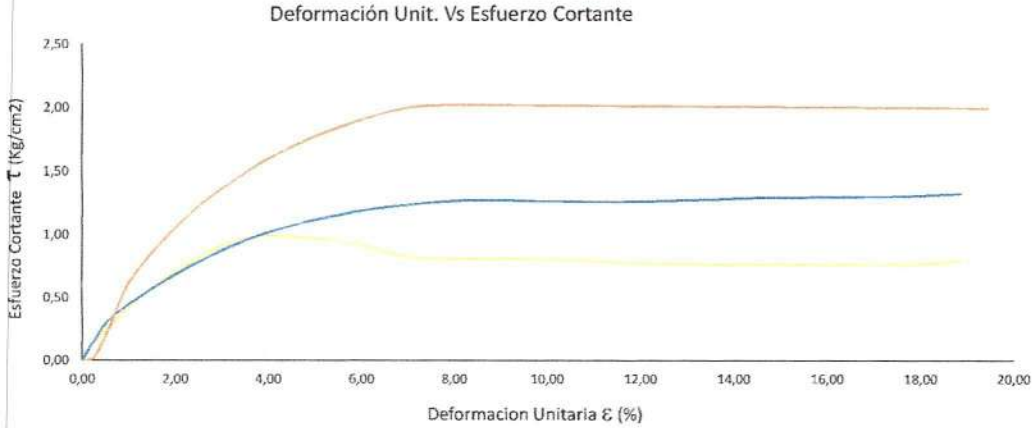
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

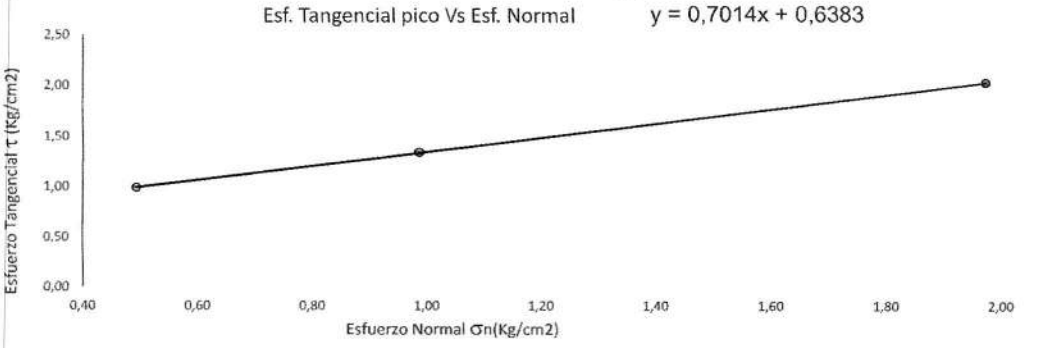
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 2 Muestra N°: 2 Prof: 4,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**35,0**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,64**
Humedad Natural (%)	**37,1**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,590**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,160**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2201

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 2 Muestra N°: 2 Prof: 4,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,931	0,129	0,25	20,2355	3,02	0,15
1,0	0,016	0,280	0,55	20,1971	5,22	0,26
2,0	0,005	0,579	1,14	20,1210	9,37	0,47
4,0	0,036	1,179	2,32	19,9683	15,69	0,79
6,0	0,129	1,780	3,50	19,8154	19,28	0,97
8,0	0,131	2,380	4,69	19,6626	19,28	0,98
10,0	0,097	2,979	5,86	19,5100	18,13	0,93
12,0	0,031	3,579	7,05	19,3571	15,89	0,82
14,0	0,011	4,180	8,23	19,2037	15,56	0,81
16,0	0,013	4,780	9,41	19,0505	15,41	0,81
18,0	0,007	5,379	10,59	18,8974	15,07	0,80
20,0	0,000	5,979	11,77	18,7438	14,56	0,78
22,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	14,28	0,77
24,0	0,012	7,180	14,13	18,4357	14,10	0,76
26,0	0,008	7,779	15,31	18,2816	13,94	0,76
28,0	0,005	8,379	16,49	18,1270	13,82	0,76
30,0	0,008	8,980	17,68	17,9719	13,74	0,76
32,0	0,014	9,580	18,86	17,8166	14,15	0,79

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,866	0,130	0,26	20,2352	3,33	0,16
1,0	0,027	0,281	0,55	20,1968	6,33	0,31
2,0	0,043	0,581	1,14	20,1205	9,65	0,48
4,0	0,036	1,180	2,32	19,9681	14,95	0,75
6,0	0,006	1,780	3,50	19,8154	18,91	0,95
8,0	0,007	2,381	4,69	19,6624	21,44	1,09
10,0	0,028	2,981	5,87	19,5095	22,99	1,18
12,0	0,037	3,580	7,05	19,3568	23,94	1,24
14,0	0,042	4,180	8,23	19,2037	24,38	1,27
16,0	0,042	4,781	9,41	19,0503	24,15	1,27
18,0	0,027	5,381	10,59	18,8968	23,80	1,26
20,0	0,017	5,980	11,77	18,7435	23,60	1,26
22,0	0,006	6,580	12,95	18,5897	23,59	1,27
24,0	0,005	7,181	14,14	18,4354	23,69	1,28
26,0	0,005	7,781	15,32	18,2811	23,64	1,29
28,0	0,003	8,380	16,50	18,1268	23,51	1,30
30,0	0,000	8,980	17,68	17,9719	23,41	1,30
32,0	0,001	9,581	18,86	17,8164	23,57	1,32

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,467	0,130	0,26	20,2352	0,52	0,03
1,0	0,011	0,279	0,55	20,1973	4,81	0,24
2,0	0,033	0,579	1,14	20,1210	13,86	0,69
4,0	0,045	1,181	2,32	19,9678	23,36	1,17
6,0	0,026	1,780	3,50	19,8154	29,47	1,49
8,0	0,017	2,380	4,69	19,6626	33,86	1,72
10,0	0,003	2,979	5,86	19,5100	36,82	1,89
12,0	0,000	3,581	7,05	19,3566	38,71	2,00
14,0	0,002	4,180	8,23	19,2037	38,80	2,02
16,0	0,018	4,780	9,41	19,0505	38,44	2,02
18,0	0,016	5,379	10,59	18,8974	38,07	2,01
20,0	0,006	5,981	11,77	18,7433	37,70	2,01
22,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	37,34	2,01
24,0	0,023	7,180	14,13	18,4357	36,97	2,01
26,0	0,027	7,779	15,31	18,2816	36,60	2,00
28,0	0,034	8,381	16,50	18,1265	36,23	2,00
30,0	0,028	8,980	17,68	17,9719	35,87	2,00
32,0	0,020	9,580	18,86	17,8166	35,50	1,99

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2194

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

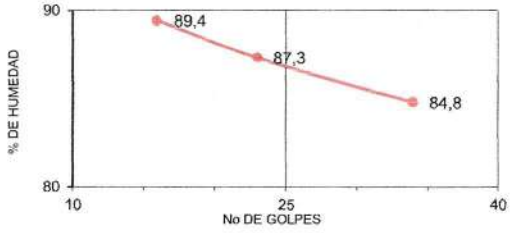
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Peso suelo seco (g)				78,73	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,10	0,1	0,1	99,9
N°20	0,850	0,00	0,0	0,1	99,9
N°40	0,425	0,77	1,0	1,1	98,9
N°80	0,180	0,00	0,0	1,1	98,9
N°200	0,075	13,82	17,6	18,7	**81,3**
FONDO		64,04	81,3	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	1	2	3
N° de golpes	16	23	34
Peso tara + suelo húm.	20,18	20,25	18,57
Peso tara + suelo seco	12,74	12,94	12,15
Tara cecipiente	4,42	4,57	4,58
% de humedad	89,42	87,34	84,81

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	4	5
Peso tara + suelo húm.	16,66	16,19
Peso tara + suelo seco	12,58	12,33
Tara cecipiente	4,48	4,59
% de humedad	50,37	49,87

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**87**
LIMITE PLASTICO	**50**
INDICE DE PLASTICIDAD	**37**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**81**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**MH**
HUMEDAD NATURAL (%)	**72,8**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	78,73
Peso seco final (g)	14,69
Pasante T-200 (%)	81,30
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	136,08
Peso seco (g)	78,73
% de humedad	72,8

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 2194

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

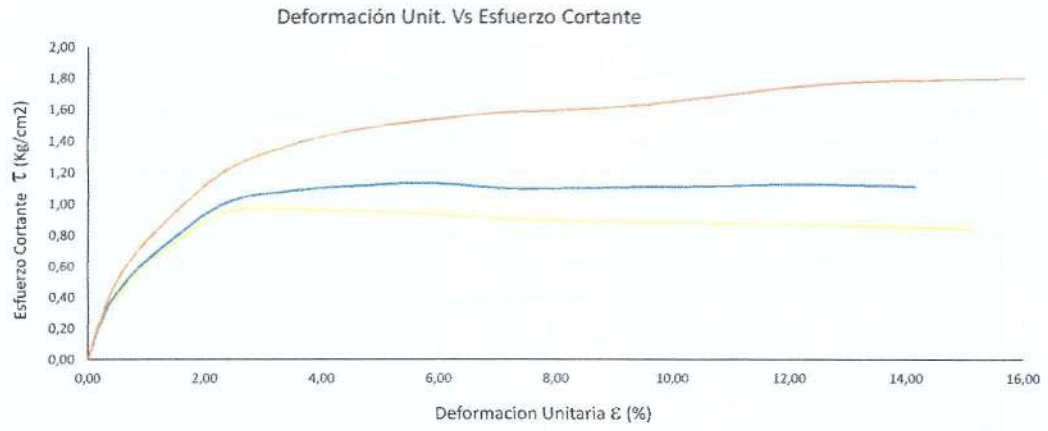
Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

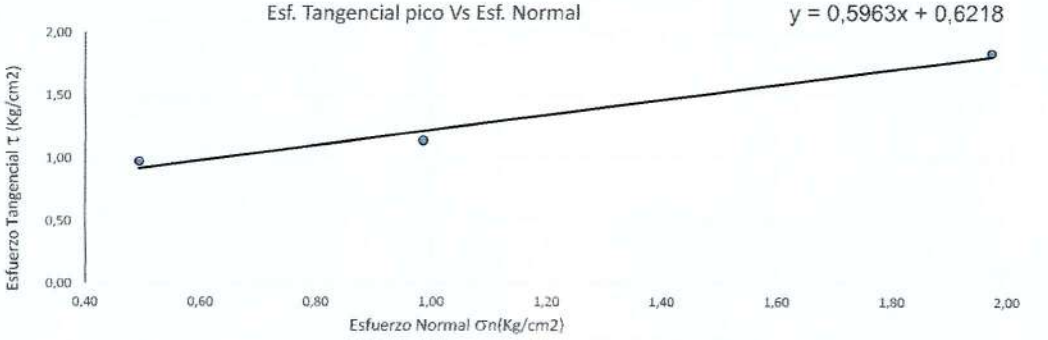
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**30,8**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,62**
Humedad Natural (%)	**72,8**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,317**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,762**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio o interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2194

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,286	0,131	0,26	20,2350	5,54	0,27
1,0	0,013	0,279	0,55	20,1973	8,65	0,43
2,0	0,013	0,579	1,14	20,1210	13,26	0,66
4,0	0,003	1,181	2,32	19,9678	18,84	0,94
6,0	0,000	1,780	3,50	19,8154	19,18	0,97
8,0	0,006	2,380	4,69	19,6626	18,79	0,96
10,0	0,004	2,979	5,86	19,5100	18,27	0,94
12,0	0,006	3,581	7,05	19,3566	17,59	0,91
14,0	0,000	4,180	8,23	19,2037	17,23	0,90
16,0	0,002	4,780	9,41	19,0505	16,85	0,88
18,0	0,000	5,273	10,38	18,9245	16,70	0,88
20,0	0,000	5,753	11,32	18,8016	16,45	0,88
22,0	0,000	6,233	12,27	18,6787	16,21	0,87
24,0	0,000	6,713	13,21	18,5556	15,96	0,86
26,0	0,000	7,193	14,16	18,4323	15,72	0,85
28,0	0,000	7,673	15,10	18,3089	15,48	0,85

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,467	0,130	0,26	20,2352	5,67	0,28
1,0	0,026	0,281	0,55	20,1968	9,20	0,46
2,0	0,029	0,581	1,14	20,1205	13,74	0,68
4,0	0,014	1,180	2,32	19,9681	20,02	1,00
6,0	0,034	1,782	3,51	19,8149	21,51	1,09
8,0	0,043	2,381	4,69	19,6624	21,94	1,12
10,0	0,029	2,981	5,87	19,5095	22,09	1,13
12,0	0,022	3,580	7,05	19,3568	21,27	1,10
14,0	0,025	4,182	8,23	19,2032	21,09	1,10
16,0	0,030	4,781	9,41	19,0503	21,08	1,11
18,0	0,033	5,381	10,59	18,8968	21,00	1,11
20,0	0,033	5,980	11,77	18,7435	21,03	1,12
22,0	0,030	6,582	12,96	18,5892	20,83	1,12
24,0	0,030	7,181	14,14	18,4354	20,48	1,11

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,398	0,130	0,26	20,2352	6,17	0,30
1,0	0,031	0,279	0,55	20,1973	10,81	0,54
2,0	0,043	0,579	1,14	20,1210	16,53	0,82
4,0	0,087	1,181	2,32	19,9678	24,04	1,20
6,0	0,088	1,780	3,50	19,8154	27,29	1,38
8,0	0,094	2,380	4,69	19,6626	29,03	1,48
10,0	0,086	2,979	5,86	19,5100	29,92	1,53
12,0	0,078	3,581	7,05	19,3566	30,53	1,58
14,0	0,073	4,180	8,23	19,2037	30,65	1,60
16,0	0,069	4,780	9,41	19,0505	30,96	1,63
18,0	0,062	5,379	10,59	18,8974	31,65	1,67
20,0	0,060	5,981	11,77	18,7433	32,41	1,73
22,0	0,051	6,580	12,95	18,5897	32,89	1,77
24,0	0,047	7,180	14,13	18,4357	32,92	1,79
26,0	0,039	7,779	15,31	18,2816	32,79	1,79
28,0	0,028	8,381	16,50	18,1265	32,67	1,80
30,0	0,027	8,980	17,68	17,9719	32,55	1,81
32,0	0,028	9,580	18,86	17,8166	32,43	1,82

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 1214

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 2 Prof (m) : 4,00 m

Peso suelo seco (g)				76,68	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	1,24	1,6	1,6	98,4
N°20	0,850	0,00	0,0	1,6	98,4
N°40	0,425	9,94	13,0	14,6	85,4
N°80	0,180	0,00	0,0	14,6	85,4
N°200	0,075	29,47	38,4	53,0	**47,0**
FONDO		36,03	47,0	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	14	15	16
N° de golpes	17	24	32
Peso tara + suelo húm.	24,33	21,37	21,48
Peso tara + suelo seco	17,95	16,15	16,48
Tara cecipiente	4,44	4,63	4,47
% de humedad	47,22	45,31	41,63

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	17	18
Peso tara + suelo húm.	16,77	16,85
Peso tara + suelo seco	13,56	13,72
Tara cecipiente	4,34	4,54
% de humedad	34,82	34,10

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**44**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**47**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**69,5**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	76,68
Peso seco final (g)	40,65
Pasante T-200 (%)	47,00
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	129,94
Peso seco (g)	76,68
% de humedad	69,5

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1214

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 2 Prof (m): 4,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	22,924	0,000
5	0,004	0,9961	2,855	22,924	0,125
10	0,008	0,9917	5,200	22,948	0,227
20	0,013	0,9866	7,240	22,977	0,315
30	0,019	0,9815	9,075	23,005	0,394
40	0,028	0,9717	13,256	23,060	0,575
50	0,039	0,9614	17,437	23,118	0,754
60	0,048	0,9516	21,720	23,174	0,937
70	0,061	0,9390	27,022	23,245	1,162
80	0,073	0,9268	31,611	23,315	1,356
90	0,085	0,9146	35,690	23,386	1,526
100	0,098	0,9024	39,258	23,456	1,674
110	0,110	0,8898	42,318	23,530	1,798
120	0,123	0,8772	45,581	23,604	1,931
130	0,135	0,8646	48,334	23,678	2,041
140	0,148	0,8524	51,291	23,750	2,160
150	0,173	0,8272	55,982	23,902	2,342
160	0,198	0,8024	60,060	24,052	2,497
170	0,222	0,7780	63,119	24,202	2,608
180	0,247	0,7531	64,853	24,357	2,663
190	0,272	0,7283	64,751	24,513	2,641
200	0,296	0,7035	64,037	24,672	2,596

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	10,5
Esbeltez	h/ϕ	1,9
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		240,45
Peso de la muestra (g)		357,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	129,94
PESO SUELO SECO	(g)	76,68
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**69,5**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,488
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,878
Qu (kg/cm^2)		**2,66**
Qu (Ton/m^2)		**26,63**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 1214

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

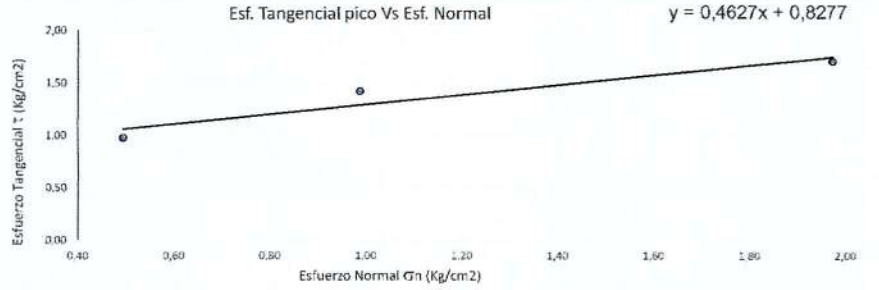
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo:	11 de junio de 2025
Interesado:	NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra:	"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización:	MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra:	Café
Apique/Sondeo:	3 Muestra N°: 2 Prof (m) : 4,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**24,8**
Cohesión Pico (Kg/cm²)	**0,83**
Humedad Natural (%)	**69,5**
Peso Unitario Húmedo (g/cm³)	**1,488**
Peso Unitario Seco (g/cm³)	**0,878**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1214

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 3 Muestra N°: 2 Prof (m) : 4,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg** **Inf # 1214**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,337	0,056	0,11	20,2541	2,34	0,12
1,0	0,016	0,131	0,26	20,2350	3,62	0,18
2,0	0,035	0,280	0,55	20,1971	5,04	0,25
4,0	0,033	0,431	0,85	20,1587	6,47	0,32
6,0	0,012	0,580	1,14	20,1207	7,75	0,39
8,0	0,006	0,731	1,44	20,0823	9,30	0,46
10,0	0,005	0,879	1,73	20,0447	10,43	0,52
12,0	0,003	1,030	2,03	20,0063	11,61	0,58
14,0	0,002	1,179	2,32	19,9683	12,87	0,64
16,0	0,000	1,330	2,62	19,9299	14,00	0,70
18,0	0,000	1,481	2,92	19,8915	15,11	0,76
20,0	0,000	1,630	3,21	19,8536	16,02	0,81
22,0	0,000	1,781	3,51	19,8151	17,00	0,86
24,0	0,000	1,930	3,80	19,7772	17,61	0,89
26,0	0,006	2,081	4,10	19,7388	17,83	0,90
28,0	0,006	2,230	4,39	19,7008	18,09	0,92
30,0	0,002	2,380	4,69	19,6626	18,19	0,93
32,0	0,000	2,529	4,98	19,6247	18,32	0,93
34,0	0,000	2,680	5,28	19,5862	18,49	0,94
36,0	0,000	2,831	5,57	19,5477	18,58	0,95
38,0	0,000	2,980	5,87	19,5098	18,77	0,96
40,0	0,005	3,131	6,16	19,4713	18,78	0,96
42,0	0,007	3,280	6,46	19,4333	18,82	0,97
44,0	0,000	3,430	6,75	19,3951	18,64	0,96
46,0	0,002	3,579	7,05	19,3571	18,62	0,96
48,0	0,002	3,730	7,34	19,3186	18,38	0,95
50,0	0,000	3,881	7,64	19,2800	18,10	0,94
52,0	0,000	4,030	7,93	19,2420	18,04	0,94
54,0	0,000	4,181	8,23	19,2035	18,09	0,94
56,0	0,000	4,330	8,52	19,1654	17,99	0,94
58,0	0,000	4,481	8,82	19,1269	17,75	0,93
60,0	0,000	4,629	9,11	19,0891	17,43	0,91
62,0	0,000	4,780	9,41	19,0505	17,09	0,90
64,0	0,004	4,931	9,71	19,0119	16,77	0,88
66,0	0,004	5,080	10,00	18,9738	16,42	0,87
68,0	0,005	5,231	10,30	18,9352	16,15	0,85
70,0	0,005	5,380	10,59	18,8971	15,93	0,84
72,0	0,006	5,531	10,89	18,8585	15,82	0,84
74,0	0,005	5,680	11,18	18,8203	15,57	0,83
76,0	0,006	5,831	11,48	18,7817	15,48	0,82
78,0	0,004	5,979	11,77	18,7438	15,21	0,81
80,0	0,004	6,130	12,07	18,7051	15,16	0,81
82,0	0,005	6,281	12,36	18,6664	15,04	0,81
84,0	0,004	6,430	12,66	18,6282	15,03	0,81
86,0	0,003	6,581	12,95	18,5894	14,86	0,80
88,0	0,004	6,730	13,25	18,5512	14,93	0,80
90,0	0,005	6,881	13,55	18,5125	14,90	0,80
92,0	0,003	7,029	13,84	18,4744	14,90	0,81
94,0	0,004	7,180	14,13	18,4357	14,91	0,81
96,0	0,007	7,326	14,42	18,3981	14,91	0,81
98,0	0,030	7,446	14,66	18,3673	14,82	0,81
100,0	0,030	7,566	14,89	18,3364	14,73	0,80
102,0	0,030	7,686	15,13	18,3055	14,64	0,80
104,0	0,030	7,806	15,37	18,2747	14,55	0,80
106,0	0,030	7,926	15,60	18,2438	14,45	0,79
108,0	0,030	8,046	15,84	18,2128	14,36	0,79
110,0	0,030	8,166	16,07	18,1819	14,27	0,78
112,0	0,030	8,286	16,31	18,1510	14,18	0,78
114,0	0,030	8,406	16,55	18,1200	14,09	0,78
116,0	0,030	8,526	16,78	18,0891	14,00	0,77
118,0	0,030	8,646	17,02	18,0581	13,90	0,77
120,0	0,030	8,766	17,26	18,0271	13,81	0,77
122,0	0,030	8,886	17,49	17,9961	13,72	0,76
124,0	0,030	9,006	17,73	17,9651	13,63	0,76
126,0	0,030	9,126	17,96	17,9341	13,54	0,75
128,0	0,030	9,246	18,20	17,9031	13,45	0,75
130,0	0,030	9,366	18,44	17,8720	13,35	0,75
132,0	0,030	9,486	18,67	17,8410	13,26	0,74

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 1214
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,594	0,051	0,10	20,2553	0,59	0,03
1,0	0,000	0,126	0,25	20,2362	1,42	0,07
2,0	0,022	0,275	0,54	20,1983	4,11	0,20
4,0	0,032	0,426	0,84	20,1599	5,55	0,28
6,0	0,029	0,575	1,13	20,1220	7,06	0,35
8,0	0,020	0,726	1,43	20,0836	8,85	0,44
10,0	0,018	0,877	1,73	20,0452	10,01	0,50
12,0	0,015	1,025	2,02	20,0075	11,32	0,57
14,0	0,010	1,176	2,31	19,9691	12,87	0,64
16,0	0,005	1,325	2,61	19,9312	14,26	0,72
18,0	0,004	1,476	2,91	19,8928	15,42	0,78
20,0	0,001	1,625	3,20	19,8548	16,73	0,84
22,0	0,001	1,776	3,50	19,8164	17,96	0,91
24,0	0,000	1,925	3,79	19,7785	19,07	0,96
26,0	0,000	2,075	4,08	19,7403	20,04	1,02
28,0	0,002	2,226	4,38	19,7018	20,90	1,06
30,0	0,001	2,375	4,68	19,6639	21,71	1,10
32,0	0,004	2,526	4,97	19,6254	22,58	1,15
34,0	0,005	2,675	5,27	19,5875	23,22	1,19
36,0	0,002	2,826	5,56	19,5490	23,88	1,22
38,0	0,000	2,975	5,86	19,5110	24,22	1,24
40,0	0,004	3,126	6,15	19,4726	24,67	1,27
42,0	0,000	3,277	6,45	19,4341	25,10	1,29
44,0	0,000	3,425	6,74	19,3963	25,52	1,32
46,0	0,000	3,576	7,04	19,3578	25,77	1,33
48,0	0,000	3,725	7,33	19,3198	26,21	1,36
50,0	0,000	3,876	7,63	19,2813	26,44	1,37
52,0	0,000	4,025	7,92	19,2433	26,77	1,39
54,0	0,000	4,176	8,22	19,2048	27,03	1,41
56,0	0,000	4,325	8,51	19,1667	27,12	1,42
58,0	0,000	4,475	8,81	19,1284	26,90	1,41
60,0	0,000	4,626	9,11	19,0899	26,55	1,39
62,0	0,000	4,775	9,40	19,0518	25,89	1,36
64,0	0,000	4,926	9,70	19,0132	25,19	1,32
66,0	0,000	5,075	9,99	18,9751	24,50	1,29
68,0	0,000	5,226	10,29	18,9365	24,11	1,27
70,0	0,000	5,375	10,58	18,8984	23,69	1,25
72,0	0,000	5,526	10,88	18,8597	23,54	1,25
74,0	0,000	5,677	11,18	18,8211	23,32	1,24
76,0	0,000	5,825	11,47	18,7832	23,25	1,24
78,0	0,000	5,976	11,76	18,7445	23,11	1,23
80,0	0,000	6,125	12,06	18,7064	23,11	1,24
82,0	0,003	6,276	12,35	18,6677	22,94	1,23
84,0	0,003	6,425	12,65	18,6295	22,84	1,23
86,0	0,002	6,576	12,94	18,5907	22,72	1,22
88,0	0,001	6,717	13,22	18,5545	22,56	1,22
90,0	0,000	6,837	13,46	18,5237	22,53	1,22
92,0	0,000	6,957	13,69	18,4929	22,50	1,22
94,0	0,000	7,077	13,93	18,4621	22,47	1,22
96,0	0,000	7,197	14,17	18,4313	22,43	1,22
98,0	0,000	7,317	14,40	18,4004	22,40	1,22
100,0	0,000	7,437	14,64	18,3696	22,37	1,22
102,0	0,000	7,557	14,88	18,3387	22,34	1,22
104,0	0,000	7,677	15,11	18,3079	22,31	1,22
106,0	0,000	7,797	15,35	18,2770	22,28	1,22
108,0	0,000	7,917	15,58	18,2461	22,25	1,22
110,0	0,000	8,037	15,82	18,2152	22,22	1,22
112,0	0,000	8,157	16,06	18,1842	22,19	1,22
114,0	0,000	8,277	16,29	18,1533	22,16	1,22
116,0	0,000	8,397	16,53	18,1224	22,13	1,22
118,0	0,000	8,517	16,77	18,0914	22,10	1,22
120,0	0,000	8,637	17,00	18,0604	22,07	1,22
122,0	0,000	8,757	17,24	18,0295	22,04	1,22
124,0	0,000	8,877	17,47	17,9985	22,01	1,22
126,0	0,000	8,997	17,71	17,9675	21,98	1,22
128,0	0,000	9,117	17,95	17,9364	21,95	1,22
130,0	0,000	9,237	18,18	17,9054	21,91	1,22
132,0	0,000	9,357	18,42	17,8744	21,88	1,22

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 1214
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,253	0,051	0,10	20,2553	1,09	0,05
1,0	0,019	0,125	0,25	20,2365	3,87	0,19
2,0	0,044	0,276	0,54	20,1981	8,59	0,43
4,0	0,040	0,425	0,84	20,1602	10,55	0,52
6,0	0,029	0,575	1,13	20,1220	12,29	0,61
8,0	0,023	0,727	1,43	20,0833	13,95	0,69
10,0	0,024	0,875	1,72	20,0457	15,50	0,77
12,0	0,012	1,026	2,02	20,0073	16,90	0,84
14,0	0,019	1,175	2,31	19,9694	18,31	0,92
16,0	0,019	1,326	2,61	19,9309	19,74	0,99
18,0	0,016	1,475	2,90	19,8930	21,01	1,06
20,0	0,013	1,626	3,20	19,8546	22,17	1,12
22,0	0,011	1,777	3,50	19,8161	23,45	1,18
24,0	0,011	1,925	3,79	19,7785	24,32	1,23
26,0	0,012	2,076	4,09	19,7400	25,02	1,27
28,0	0,011	2,225	4,38	19,7021	25,81	1,31
30,0	0,012	2,376	4,68	19,6636	26,64	1,35
32,0	0,009	2,525	4,97	19,6257	27,18	1,38
34,0	0,007	2,676	5,27	19,5872	27,92	1,43
36,0	0,009	2,825	5,56	19,5493	28,55	1,46
38,0	0,007	2,975	5,86	19,5110	28,98	1,49
40,0	0,005	3,126	6,15	19,4726	29,54	1,52
42,0	0,005	3,275	6,45	19,4346	30,02	1,54
44,0	0,005	3,426	6,74	19,3961	30,35	1,56
46,0	0,005	3,575	7,04	19,3581	30,26	1,56
48,0	0,005	3,726	7,33	19,3196	30,42	1,57
50,0	0,005	3,875	7,63	19,2816	30,85	1,60
52,0	0,005	4,026	7,93	19,2430	31,31	1,63
54,0	0,002	4,175	8,22	19,2050	31,53	1,64
56,0	0,004	4,325	8,51	19,1667	31,75	1,66
58,0	0,003	4,476	8,81	19,1282	31,99	1,67
60,0	0,003	4,625	9,10	19,0901	32,01	1,68
62,0	0,002	4,776	9,40	19,0515	32,02	1,68
64,0	0,002	4,925	9,69	19,0135	32,11	1,69
66,0	0,003	5,076	9,99	18,9749	32,20	1,70
68,0	0,002	5,225	10,29	18,9368	32,07	1,69
70,0	0,003	5,376	10,58	18,8981	31,86	1,69
72,0	0,003	5,526	10,88	18,8597	31,87	1,69
74,0	0,001	5,675	11,17	18,8216	31,50	1,67
76,0	0,002	5,826	11,47	18,7830	31,44	1,67
78,0	0,002	5,975	11,76	18,7448	31,45	1,68
80,0	0,002	6,126	12,06	18,7061	31,07	1,66
82,0	0,001	6,275	12,35	18,6679	31,00	1,66
84,0	0,003	6,426	12,65	18,6292	30,79	1,65
86,0	0,003	6,575	12,94	18,5910	30,92	1,66
88,0	0,001	6,726	13,24	18,5522	30,75	1,66
90,0	0,004	6,876	13,54	18,5137	30,61	1,65
92,0	0,003	7,025	13,83	18,4755	30,60	1,66
94,0	0,002	7,176	14,13	18,4367	30,51	1,65
96,0	0,002	7,325	14,42	18,3984	30,37	1,65
98,0	0,003	7,476	14,72	18,3596	30,27	1,65
100,0	0,002	7,625	15,01	18,3212	30,06	1,64
102,0	0,002	7,776	15,31	18,2824	30,29	1,66
104,0	0,002	7,926	15,60	18,2438	30,35	1,66
106,0	0,002	8,075	15,90	18,2054	30,39	1,67
108,0	0,003	8,226	16,19	18,1665	30,28	1,67
110,0	0,003	8,375	16,49	18,1280	30,21	1,67
112,0	0,002	8,526	16,78	18,0891	30,09	1,66
114,0	0,001	8,675	17,08	18,0506	30,04	1,66
116,0	0,003	8,826	17,37	18,0116	29,91	1,66
118,0	0,003	8,975	17,67	17,9731	30,05	1,67
120,0	0,002	9,125	17,96	17,9344	29,79	1,66
122,0	0,030	9,261	18,23	17,8992	29,36	1,64
124,0	0,060	9,381	18,47	17,8681	29,27	1,64
126,0	0,060	9,501	18,70	17,8371	29,18	1,64
128,0	0,060	9,621	18,94	17,8060	29,09	1,63
130,0	0,060	9,741	19,18	17,7749	29,00	1,63
132,0	0,060	9,861	19,41	17,7438	28,90	1,63

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 1253

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

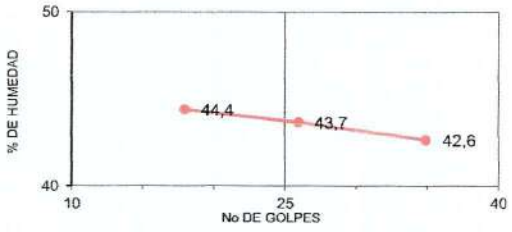
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 8 Muestra N°: 3 Prof (m) : 8,00 m

Peso suelo seco (g)				87,81	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,63	0,7	0,7	99,3
N°20	0,850	0,00	0,0	0,7	99,3
N°40	0,425	15,93	18,1	18,9	81,1
N°80	0,180	0,00	0,0	18,9	81,1
N°200	0,075	35,77	40,7	59,6	**40,4**
FONDO		35,48	40,4	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	1	2	3
N° de golpes	18	26	35
Peso tara + suelo húm.	25,04	22,80	21,44
Peso tara + suelo seco	18,70	17,26	16,40
Tara cecipiente	4,42	4,57	4,58
% de humedad	44,40	43,66	42,64

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	4	5
Peso tara + suelo húm.	16,80	16,48
Peso tara + suelo seco	13,66	13,42
Tara cecipiente	4,48	4,59
% de humedad	34,20	34,65

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**44**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**40**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**48,5**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	87,81
Peso seco final (g)	52,33
Pasante T-200 (%)	40,40
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	130,42
Peso seco (g)	87,81
% de humedad	48,5

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1253

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025
Interesado: NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra: Café
Apique/Sondeo: 8 Muestra N°: 3 Prof (m): 8,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,778	0,000
5	0,004	0,9965	0,918	23,778	0,039
10	0,008	0,9917	1,530	23,805	0,064
20	0,013	0,9870	2,039	23,831	0,086
30	0,018	0,9819	2,549	23,860	0,107
40	0,028	0,9720	3,569	23,916	0,149
50	0,038	0,9618	4,793	23,974	0,200
60	0,048	0,9520	6,016	24,030	0,250
70	0,060	0,9398	7,750	24,100	0,322
80	0,073	0,9268	9,789	24,175	0,405
90	0,086	0,9142	11,930	24,248	0,492
100	0,098	0,9016	13,970	24,321	0,574
110	0,111	0,8890	15,805	24,395	0,648
120	0,124	0,8764	17,641	24,470	0,721
130	0,136	0,8638	18,457	24,545	0,752
140	0,149	0,8512	18,457	24,620	0,750
150	0,174	0,8264	13,766	24,770	0,556

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,5
Altura promedio (cm)	h	10,8
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		23,76
Volúmen de la muestra (cm^3)		256,61
Peso de la muestra (g)		396,1

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	130,42
PESO SUELO SECO	(g)	87,81
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**48,5**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,543
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,039
Qu (kg/cm^2)		**0,75**
Qu (Ton/m^2)		**7,52**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especimen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 1253

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

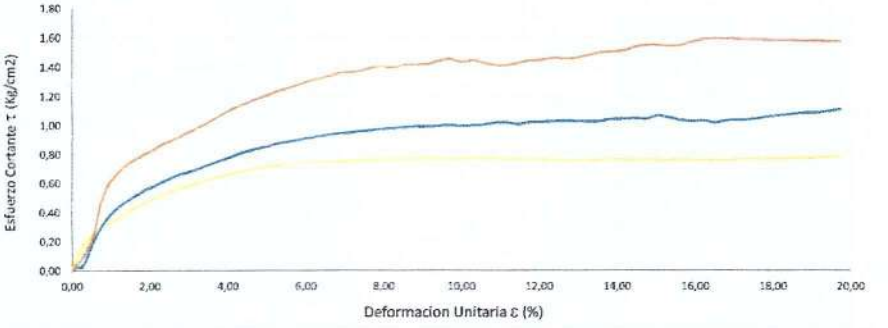
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo:	11 de junio de 2025
Interesado:	NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra:	"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización:	MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra:	Café
Apique/Sondeo:	8 Muestra N°: 3 Prof (m): 6,00 m

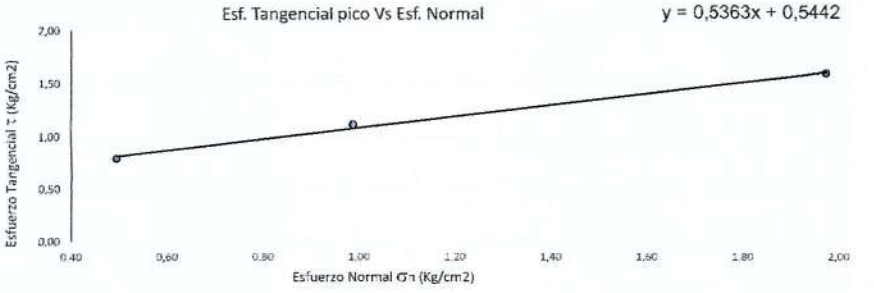
RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**28,2**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,54**
Humedad Natural (%)	**48,5**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,543**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,039**

Deformación Unit. Vs Esfuerzo Cortante



Esf. Tangencial pico Vs Esf. Normal

y = 0,5363x + 0,5442



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1253

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 8 Muestra N°: 3 Prof (m) : 6,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga** **10,0 Kg** **Inf # 1253**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,187	0,055	0,11	20,2543	1,84	0,09
1,0	0,004	0,130	0,26	20,2352	3,37	0,17
2,0	0,029	0,279	0,55	20,1973	5,19	0,26
4,0	0,023	0,430	0,85	20,1589	6,31	0,31
6,0	0,023	0,579	1,14	20,1210	7,14	0,35
8,0	0,017	0,730	1,44	20,0826	8,18	0,41
10,0	0,012	0,881	1,73	20,0442	8,95	0,45
12,0	0,008	1,029	2,03	20,0065	9,72	0,49
14,0	0,008	1,180	2,32	19,9681	10,35	0,52
16,0	0,007	1,329	2,62	19,9302	10,97	0,55
18,0	0,004	1,480	2,91	19,8917	11,48	0,58
20,0	0,007	1,629	3,21	19,8538	11,93	0,60
22,0	0,003	1,780	3,50	19,8154	12,39	0,63
24,0	0,000	1,929	3,80	19,7775	12,80	0,65
26,0	0,000	2,080	4,09	19,7390	13,16	0,67
28,0	0,001	2,230	4,39	19,7008	13,49	0,68
30,0	0,000	2,379	4,68	19,6629	13,71	0,70
32,0	0,000	2,530	4,98	19,6244	13,96	0,71
34,0	0,000	2,679	5,27	19,5865	14,15	0,72
36,0	0,000	2,830	5,57	19,5480	14,35	0,73
38,0	0,002	2,979	5,86	19,5100	14,43	0,74
40,0	0,004	3,130	6,16	19,4715	14,50	0,74
42,0	0,005	3,281	6,46	19,4331	14,48	0,75
44,0	0,003	3,429	6,75	19,3953	14,53	0,75
46,0	0,004	3,580	7,05	19,3568	14,56	0,75
48,0	0,005	3,729	7,34	19,3188	14,62	0,76
50,0	0,006	3,880	7,64	19,2803	14,64	0,76
52,0	0,005	4,029	7,93	19,2423	14,72	0,77
54,0	0,006	4,180	8,23	19,2037	14,70	0,77
56,0	0,006	4,329	8,52	19,1657	14,68	0,77
58,0	0,006	4,480	8,82	19,1271	14,68	0,77
60,0	0,009	4,630	9,11	19,0888	14,72	0,77
62,0	0,010	4,779	9,41	19,0508	14,69	0,77
64,0	0,005	4,930	9,70	19,0122	14,65	0,77
66,0	0,007	5,079	10,00	18,9741	14,63	0,77
68,0	0,007	5,230	10,30	18,9355	14,65	0,77
70,0	0,007	5,379	10,59	18,8974	14,59	0,77
72,0	0,006	5,530	10,89	18,8587	14,55	0,77
74,0	0,007	5,681	11,18	18,8201	14,45	0,77
76,0	0,008	5,829	11,47	18,7822	14,42	0,77
78,0	0,006	5,980	11,77	18,7435	14,36	0,77
80,0	0,007	6,129	12,06	18,7053	14,33	0,77
82,0	0,007	6,280	12,36	18,6666	14,23	0,76
84,0	0,007	6,429	12,66	18,6284	14,14	0,76
86,0	0,006	6,580	12,95	18,5897	14,07	0,76
88,0	0,005	6,729	13,25	18,5515	14,05	0,76
90,0	0,006	6,880	13,54	18,5127	14,11	0,76
92,0	0,004	7,031	13,84	18,4739	14,12	0,76
94,0	0,005	7,179	14,13	18,4359	14,09	0,76
96,0	0,004	7,330	14,43	18,3971	14,04	0,76
98,0	0,005	7,479	14,72	18,3588	14,04	0,76
100,0	0,005	7,630	15,02	18,3199	13,99	0,76
102,0	0,006	7,779	15,31	18,2816	13,93	0,76
104,0	0,005	7,930	15,61	18,2427	13,96	0,77
106,0	0,004	8,081	15,91	18,2038	13,87	0,76
108,0	0,005	8,229	16,20	18,1657	13,81	0,76
110,0	0,004	8,380	16,50	18,1268	13,78	0,76
112,0	0,003	8,529	16,79	18,0883	13,77	0,76
114,0	0,005	8,680	17,09	18,0493	13,82	0,77
116,0	0,004	8,829	17,38	18,0109	13,85	0,77
118,0	0,003	8,980	17,68	17,9719	13,83	0,77
120,0	0,003	9,129	17,97	17,9333	13,83	0,77
122,0	0,003	9,280	18,27	17,8943	13,77	0,77
124,0	0,004	9,430	18,56	17,8555	13,86	0,78
126,0	0,005	9,579	18,86	17,8169	13,85	0,78
128,0	0,001	9,730	19,15	17,7778	13,83	0,78
130,0	0,003	9,879	19,45	17,7391	13,89	0,78
132,0	0,003	10,030	19,74	17,7000	13,91	0,79

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 1253
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,630	0,055	0,11	20,2543	0,55	0,03
1,0	0,000	0,131	0,26	20,2350	0,60	0,03
2,0	0,000	0,282	0,56	20,1966	4,20	0,21
4,0	0,021	0,430	0,85	20,1589	6,80	0,34
6,0	0,028	0,581	1,14	20,1205	8,45	0,42
8,0	0,025	0,730	1,44	20,0826	9,69	0,48
10,0	0,024	0,881	1,73	20,0442	10,63	0,53
12,0	0,023	1,030	2,03	20,0063	11,45	0,57
14,0	0,021	1,181	2,32	19,9678	12,14	0,61
16,0	0,019	1,332	2,62	19,9294	12,88	0,65
18,0	0,019	1,480	2,91	19,8917	13,37	0,67
20,0	0,018	1,631	3,21	19,8533	13,86	0,70
22,0	0,014	1,780	3,50	19,8154	14,39	0,73
24,0	0,011	1,931	3,80	19,7769	14,94	0,76
26,0	0,009	2,080	4,09	19,7390	15,50	0,79
28,0	0,007	2,231	4,39	19,7006	16,02	0,81
30,0	0,007	2,382	4,69	19,6621	16,41	0,83
32,0	0,008	2,531	4,98	19,6242	16,70	0,85
34,0	0,005	2,682	5,28	19,5857	17,12	0,87
36,0	0,004	2,830	5,57	19,5480	17,33	0,89
38,0	0,004	2,981	5,87	19,5095	17,59	0,90
40,0	0,005	3,130	6,16	19,4715	17,80	0,91
42,0	0,004	3,281	6,46	19,4331	18,02	0,93
44,0	0,003	3,432	6,76	19,3946	18,24	0,94
46,0	0,002	3,581	7,05	19,3566	18,30	0,95
48,0	0,002	3,732	7,35	19,3181	18,46	0,96
50,0	0,003	3,880	7,64	19,2803	18,57	0,96
52,0	0,002	4,031	7,94	19,2418	18,74	0,97
54,0	0,003	4,180	8,23	19,2037	18,78	0,98
56,0	0,003	4,331	8,53	19,1652	18,88	0,98
58,0	0,002	4,480	8,82	19,1271	18,94	0,99
60,0	0,001	4,631	9,12	19,0886	18,90	0,99
62,0	0,002	4,782	9,41	19,0500	18,98	1,00
64,0	0,003	4,931	9,71	19,0119	19,02	1,00
66,0	0,000	5,082	10,00	18,9733	18,92	1,00
68,0	0,002	5,230	10,30	18,9355	18,92	1,00
70,0	0,002	5,381	10,59	18,8968	19,00	1,01
72,0	0,000	5,530	10,89	18,8587	19,17	1,02
74,0	0,003	5,681	11,18	18,8201	19,13	1,02
76,0	0,001	5,832	11,48	18,7814	18,92	1,01
78,0	0,001	5,981	11,77	18,7433	19,15	1,02
80,0	0,000	6,132	12,07	18,7046	19,11	1,02
82,0	0,000	6,281	12,36	18,6664	19,17	1,03
84,0	0,000	6,431	12,66	18,6279	19,16	1,03
86,0	0,002	6,580	12,95	18,5897	19,10	1,03
88,0	0,001	6,731	13,25	18,5510	19,01	1,02
90,0	0,001	6,880	13,54	18,5127	18,99	1,03
92,0	0,000	7,031	13,84	18,4739	19,22	1,04
94,0	0,000	7,182	14,14	18,4351	19,21	1,04
96,0	0,000	7,331	14,43	18,3968	19,25	1,05
98,0	0,000	7,482	14,73	18,3580	19,14	1,04
100,0	0,000	7,630	15,02	18,3199	19,50	1,06
102,0	0,000	7,781	15,32	18,2811	19,27	1,05
104,0	0,000	7,930	15,61	18,2427	18,91	1,04
106,0	0,000	8,081	15,91	18,2038	18,66	1,03
108,0	0,000	8,232	16,20	18,1649	18,73	1,03
110,0	0,000	8,381	16,50	18,1265	18,42	1,02
112,0	0,000	8,532	16,80	18,0875	18,66	1,03
114,0	0,000	8,681	17,09	18,0491	18,70	1,04
116,0	0,003	8,831	17,38	18,0103	18,69	1,04
118,0	0,000	8,980	17,68	17,9719	18,85	1,05
120,0	0,002	9,131	17,97	17,9328	19,04	1,06
122,0	0,000	9,280	18,27	17,8943	19,12	1,07
124,0	0,002	9,431	18,56	17,8552	19,23	1,08
126,0	0,000	9,582	18,86	17,8161	19,32	1,08
128,0	0,002	9,731	19,16	17,7775	19,30	1,09
130,0	0,000	9,882	19,45	17,7383	19,46	1,10
132,0	0,000	10,030	19,74	17,7000	19,61	1,11

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 1253
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,062	0,055	0,11	20,2543	0,85	0,04
1,0	0,000	0,130	0,26	20,2352	1,92	0,09
2,0	0,000	0,281	0,55	20,1968	5,03	0,25
4,0	0,000	0,430	0,85	20,1589	11,02	0,55
6,0	0,017	0,581	1,14	20,1205	13,35	0,66
8,0	0,024	0,730	1,44	20,0826	14,81	0,74
10,0	0,028	0,880	1,73	20,0444	15,68	0,78
12,0	0,027	1,029	2,03	20,0065	16,50	0,82
14,0	0,027	1,180	2,32	19,9681	17,36	0,87
16,0	0,028	1,331	2,62	19,9297	18,02	0,90
18,0	0,025	1,480	2,91	19,8917	18,76	0,94
20,0	0,022	1,631	3,21	19,8533	19,49	0,98
22,0	0,019	1,780	3,50	19,8154	20,28	1,02
24,0	0,020	1,931	3,80	19,7769	21,12	1,07
26,0	0,014	2,080	4,09	19,7390	21,89	1,11
28,0	0,013	2,230	4,39	19,7008	22,48	1,14
30,0	0,013	2,379	4,68	19,6629	23,09	1,17
32,0	0,010	2,530	4,98	19,6244	23,60	1,20
34,0	0,011	2,681	5,28	19,5860	24,17	1,23
36,0	0,011	2,830	5,57	19,5480	24,54	1,26
38,0	0,011	2,981	5,87	19,5095	25,04	1,28
40,0	0,009	3,130	6,16	19,4715	25,46	1,31
42,0	0,009	3,280	6,46	19,4333	25,74	1,32
44,0	0,010	3,429	6,75	19,3953	26,18	1,35
46,0	0,008	3,580	7,05	19,3568	26,36	1,36
48,0	0,007	3,729	7,34	19,3188	26,48	1,37
50,0	0,009	3,880	7,64	19,2803	26,78	1,39
52,0	0,009	4,031	7,94	19,2418	27,00	1,40
54,0	0,006	4,180	8,23	19,2037	26,78	1,39
56,0	0,006	4,331	8,53	19,1652	27,04	1,41
58,0	0,006	4,479	8,82	19,1274	27,01	1,41
60,0	0,007	4,630	9,11	19,0888	27,07	1,42
62,0	0,005	4,779	9,41	19,0508	27,38	1,44
64,0	0,006	4,930	9,70	19,0122	27,64	1,45
66,0	0,005	5,081	10,00	18,9736	27,19	1,43
68,0	0,005	5,230	10,30	18,9355	27,34	1,44
70,0	0,008	5,381	10,59	18,8968	26,96	1,43
72,0	0,007	5,530	10,89	18,8587	26,58	1,41
74,0	0,007	5,680	11,18	18,8203	26,53	1,41
76,0	0,008	5,829	11,47	18,7822	26,80	1,43
78,0	0,008	5,980	11,77	18,7435	27,01	1,44
80,0	0,008	6,129	12,06	18,7053	27,07	1,45
82,0	0,008	6,280	12,36	18,6666	27,28	1,46
84,0	0,008	6,431	12,66	18,6279	27,09	1,45
86,0	0,006	6,580	12,95	18,5897	27,14	1,46
88,0	0,007	6,731	13,25	18,5510	27,38	1,48
90,0	0,008	6,879	13,54	18,5130	27,69	1,50
92,0	0,007	7,030	13,84	18,4742	27,75	1,50
94,0	0,007	7,179	14,13	18,4359	27,82	1,51
96,0	0,007	7,330	14,43	18,3971	28,19	1,53
98,0	0,007	7,481	14,73	18,3583	28,41	1,55
100,0	0,008	7,630	15,02	18,3199	28,38	1,55
102,0	0,005	7,781	15,32	18,2811	28,21	1,54
104,0	0,007	7,930	15,61	18,2427	28,22	1,55
106,0	0,006	8,080	15,91	18,2041	28,56	1,57
108,0	0,006	8,229	16,20	18,1657	28,83	1,59
110,0	0,007	8,380	16,50	18,1268	28,84	1,59
112,0	0,005	8,529	16,79	18,0883	28,75	1,59
114,0	0,005	8,680	17,09	18,0493	28,66	1,59
116,0	0,006	8,831	17,38	18,0103	28,57	1,59
118,0	0,007	8,980	17,68	17,9719	28,47	1,58
120,0	0,006	9,131	17,97	17,9328	28,38	1,58
122,0	0,006	9,279	18,27	17,8945	28,29	1,58
124,0	0,007	9,430	18,56	17,8555	28,20	1,58
126,0	0,008	9,579	18,86	17,8169	28,11	1,58
128,0	0,008	9,730	19,15	17,7778	28,02	1,58
130,0	0,008	9,881	19,45	17,7386	27,92	1,57
132,0	0,008	10,030	19,74	17,7000	27,83	1,57

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2195

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

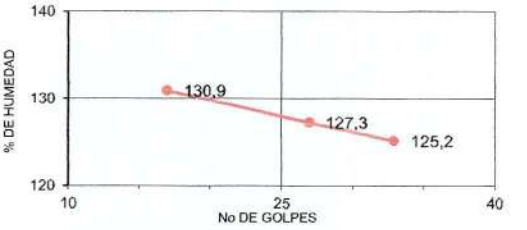
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

Peso suelo seco (g)				70,68	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,11	0,2	0,2	99,8
N°20	0,850	0,00	0,0	0,2	99,8
N°40	0,425	4,00	5,7	5,8	94,2
N°80	0,180	0,00	0,0	5,8	94,2
N°200	0,075	14,53	20,6	26,4	**73,6**
FONDO		52,04	73,6	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	6	7	8
N° de golpes	17	27	33
Peso tara + suelo húm.	20,45	19,32	18,77
Peso tara + suelo seco	11,47	11,06	10,86
Tara cecipiente	4,61	4,57	4,54
% de humedad	130,90	127,27	125,16

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	9	10
Peso tara + suelo húm.	16,30	16,55
Peso tara + suelo seco	11,88	12,06
Tara cecipiente	4,41	4,42
% de humedad	59,17	58,77

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**128**
LIMITE PLASTICO	**59**
INDICE DE PLASTICIDAD	**69**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**74**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**MH**
HUMEDAD NATURAL (%)	**85,9**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	70,68
Peso seco final (g)	18,64
Pasante T-200 (%)	73,60
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	131,37
Peso seco (g)	70,68
% de humedad	85,9

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2195

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	22,921	0,000
5	0,004	0,9965	1,632	22,921	0,071
10	0,008	0,9917	2,957	22,946	0,129
20	0,013	0,9870	4,181	22,971	0,182
30	0,018	0,9819	5,608	22,998	0,244
40	0,028	0,9720	8,667	23,051	0,376
50	0,038	0,9618	12,338	23,106	0,534
60	0,048	0,9520	16,825	23,159	0,726
70	0,061	0,9394	22,637	23,227	0,975
80	0,073	0,9272	28,348	23,294	1,217
90	0,085	0,9150	33,956	23,361	1,454
100	0,097	0,9028	39,258	23,428	1,676
110	0,110	0,8902	44,357	23,498	1,888
120	0,122	0,8780	49,353	23,566	2,094
130	0,135	0,8654	53,942	23,637	2,282
140	0,147	0,8531	58,123	23,706	2,452
150	0,171	0,8287	60,162	23,845	2,523
160	0,196	0,8043	61,182	23,984	2,551
170	0,220	0,7799	57,103	24,123	2,367
180	0,244	0,7555	50,985	24,263	2,101

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		251,90
Peso de la muestra (g)		348,3

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	131,37
PESO SUELO SECO	(g)	70,68
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**85,9**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,383
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,744
Qu (kg/cm^2)		**2,55**
Qu (Ton/m^2)		**25,51**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 2195

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

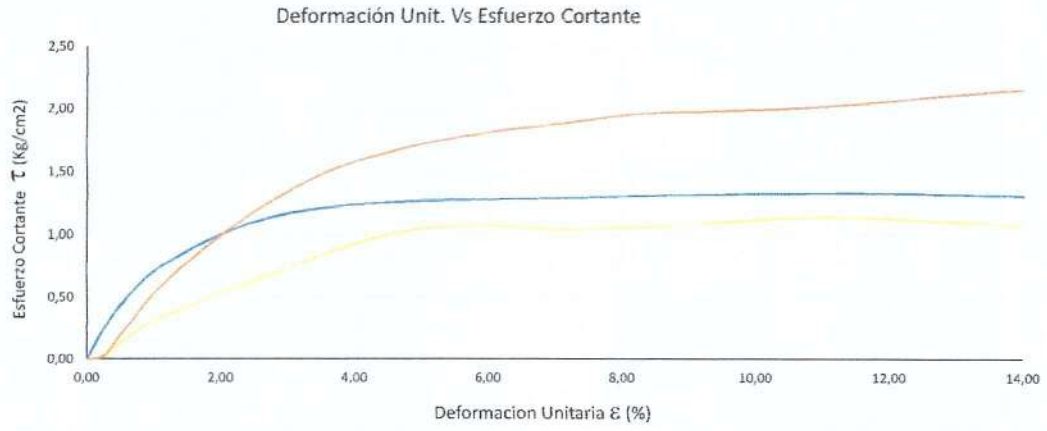
Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

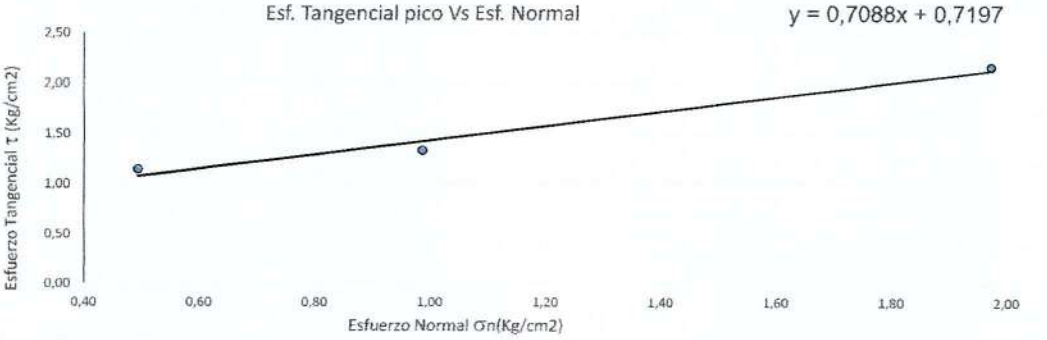
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café amarilloso

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**35,3**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,72**
Humedad Natural (%)	**85,9**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,383**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,744**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2195

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 4 Muestra N°: 1 Prof: 2,80 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga** **10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,896	0,131	0,26	20,2350	0,44	0,02
1,0	0,006	0,280	0,55	20,1971	3,13	0,15
2,0	0,035	0,579	1,14	20,1210	6,91	0,34
4,0	0,022	1,181	2,32	19,9678	11,84	0,59
6,0	0,001	1,780	3,50	19,8154	16,54	0,83
8,0	0,071	2,380	4,69	19,6626	20,03	1,02
10,0	0,099	2,979	5,86	19,5100	20,98	1,08
12,0	0,080	3,581	7,05	19,3566	20,10	1,04
14,0	0,048	4,180	8,23	19,2037	20,37	1,06
16,0	0,028	4,780	9,41	19,0505	20,88	1,10
18,0	0,026	5,379	10,59	18,8974	21,38	1,13
20,0	0,039	5,981	11,77	18,7433	21,17	1,13
22,0	0,033	6,580	12,95	18,5897	20,44	1,10
24,0	0,017	7,180	14,13	18,4357	19,70	1,07

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga** **20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,603	0,130	0,26	20,2352	5,02	0,25
1,0	0,012	0,279	0,55	20,1973	9,39	0,46
2,0	0,003	0,581	1,14	20,1205	15,20	0,76
4,0	0,059	1,180	2,32	19,9681	21,32	1,07
6,0	0,096	1,780	3,50	19,8154	23,93	1,21
8,0	0,078	2,379	4,68	19,6629	24,72	1,26
10,0	0,042	2,981	5,87	19,5095	24,87	1,27
12,0	0,036	3,580	7,05	19,3568	24,88	1,29
14,0	0,009	4,180	8,23	19,2037	25,04	1,30
16,0	0,000	4,779	9,41	19,0508	25,06	1,32
18,0	0,000	5,379	10,59	18,8974	25,03	1,32
20,0	0,000	5,980	11,77	18,7435	24,85	1,33
22,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	24,45	1,32
24,0	0,000	7,179	14,13	18,4359	24,04	1,30

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga** **40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,299	0,130	0,26	20,2352	0,57	0,03
1,0	0,011	0,281	0,55	20,1968	4,60	0,23
2,0	0,056	0,581	1,14	20,1205	12,14	0,60
4,0	0,057	1,180	2,32	19,9681	22,26	1,11
6,0	0,027	1,782	3,51	19,8149	29,27	1,48
8,0	0,019	2,381	4,69	19,6624	32,90	1,67
10,0	0,038	2,981	5,87	19,5095	35,01	1,79
12,0	0,046	3,580	7,05	19,3568	36,31	1,88
14,0	0,055	4,182	8,23	19,2032	37,52	1,95
16,0	0,039	4,781	9,41	19,0503	37,62	1,97
18,0	0,040	5,381	10,59	18,8968	37,80	2,00
20,0	0,050	5,980	11,77	18,7435	38,35	2,05
22,0	0,055	6,582	12,96	18,5892	39,16	2,11
24,0	0,051	7,181	14,14	18,4354	39,63	2,15
26,0	0,034	7,781	15,32	18,2811	39,26	2,15
28,0	0,026	8,380	16,50	18,1268	38,90	2,15
30,0	0,026	8,982	17,68	17,9713	38,53	2,14
32,0	0,029	9,581	18,86	17,8164	38,16	2,14

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2202

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 5 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

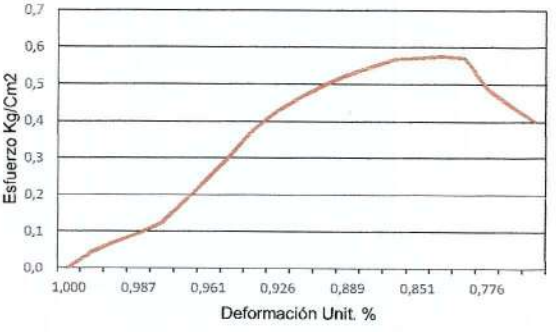
DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,780	0,000
5	0,004	0,9961	1,045	23,780	0,044
10	0,008	0,9917	1,672	23,804	0,070
20	0,013	0,9866	2,258	23,832	0,095
30	0,019	0,9815	2,968	23,860	0,124
40	0,028	0,9717	4,432	23,915	0,185
50	0,039	0,9614	5,979	23,972	0,249
60	0,048	0,9516	7,484	24,027	0,311
70	0,061	0,9386	9,156	24,100	0,380
80	0,074	0,9264	10,368	24,169	0,429
90	0,086	0,9138	11,330	24,241	0,467
100	0,099	0,9012	12,124	24,313	0,499
110	0,111	0,8894	12,835	24,381	0,526
120	0,124	0,8764	13,378	24,456	0,547
130	0,136	0,8642	13,922	24,528	0,568
140	0,149	0,8512	14,072	24,604	0,572
150	0,174	0,8260	14,276	24,753	0,577
160	0,199	0,8008	14,240	24,904	0,572
170	0,224	0,7760	12,284	25,054	0,490
180	0,250	0,7504	11,217	25,211	0,445
190	0,275	0,7252	10,197	25,368	0,402

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,5
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		23,76
Volúmen de la muestra (cm^3)		261,36
Peso de la muestra (g)		383,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	75,76
PESO SUELO SECO	(g)	48,06
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**57,6**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,468
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,931
Qu (kg/cm^2)		**0,58**
Qu (Ton/m^2)		**5,77**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2202

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

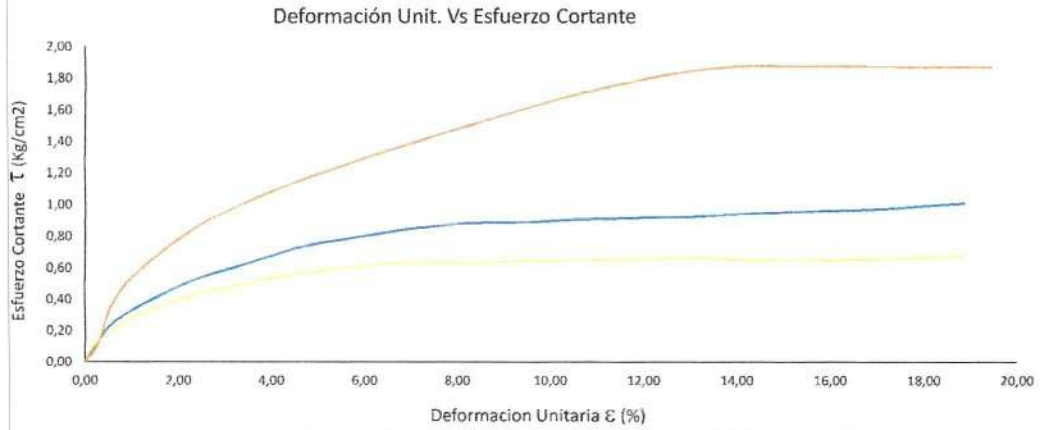
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

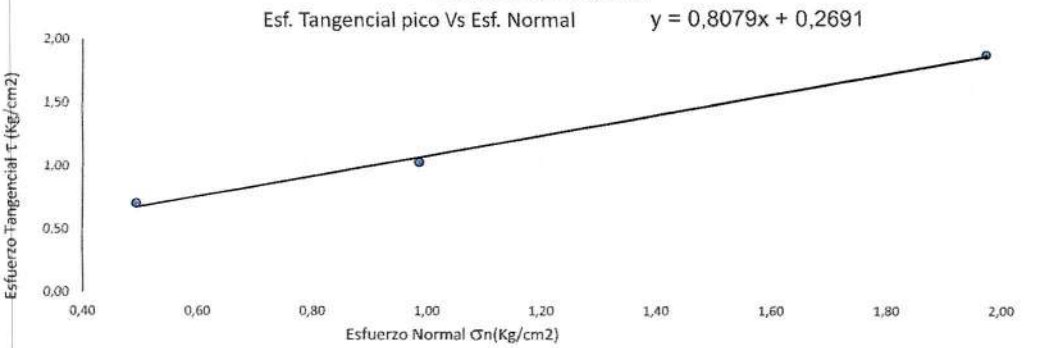
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 5 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**38,9**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,27**
Humedad Natural (%)	**57,6**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,468**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,931**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2202

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 5 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,577	0,131	0,26	20,2350	3,18	0,16
1,0	0,042	0,282	0,56	20,1966	4,07	0,20
2,0	0,049	0,581	1,14	20,1205	6,08	0,30
4,0	0,068	1,181	2,32	19,9678	8,49	0,43
6,0	0,046	1,780	3,50	19,8154	9,97	0,50
8,0	0,031	2,382	4,69	19,6621	11,21	0,57
10,0	0,023	2,981	5,87	19,5095	11,88	0,61
12,0	0,017	3,581	7,05	19,3566	12,32	0,64
14,0	0,007	4,180	8,23	19,2037	12,18	0,63
16,0	0,016	4,782	9,41	19,0500	12,28	0,64
18,0	0,012	5,381	10,59	18,8968	12,28	0,65
20,0	0,015	5,981	11,77	18,7433	12,27	0,65
22,0	0,007	6,580	12,95	18,5897	12,35	0,66
24,0	0,007	7,180	14,13	18,4357	12,03	0,65
26,0	0,006	7,781	15,32	18,2811	11,88	0,65
28,0	0,006	8,381	16,50	18,1265	11,89	0,66
30,0	0,005	8,980	17,68	17,9719	11,91	0,66
32,0	0,006	9,580	18,86	17,8166	12,14	0,68

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga 20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	8,719	0,130	0,26	20,2352	2,40	0,12
1,0	0,066	0,281	0,55	20,1968	4,79	0,24
2,0	0,090	0,580	1,14	20,1207	7,07	0,35
4,0	0,103	1,180	2,32	19,9681	10,38	0,52
6,0	0,059	1,779	3,50	19,8156	12,48	0,63
8,0	0,045	2,381	4,69	19,6624	14,45	0,73
10,0	0,034	2,980	5,87	19,5098	15,52	0,80
12,0	0,027	3,580	7,05	19,3568	16,44	0,85
14,0	0,020	4,179	8,23	19,2040	16,94	0,88
16,0	0,020	4,781	9,41	19,0503	16,93	0,89
18,0	0,020	5,380	10,59	18,8971	17,12	0,91
20,0	0,020	5,980	11,77	18,7435	17,18	0,92
22,0	0,016	6,579	12,95	18,5900	17,17	0,92
24,0	0,018	7,181	14,14	18,4354	17,36	0,94
26,0	0,012	7,780	15,31	18,2813	17,44	0,95
28,0	0,010	8,380	16,50	18,1268	17,49	0,96
30,0	0,011	8,979	17,68	17,9721	17,66	0,98
32,0	0,018	9,581	18,86	17,8164	17,97	1,01

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga 40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	7,860	0,131	0,26	20,2350	2,11	0,10
1,0	0,042	0,280	0,55	20,1971	7,03	0,35
2,0	0,090	0,580	1,14	20,1207	11,62	0,58
4,0	0,113	1,181	2,32	19,9678	16,89	0,85
6,0	0,082	1,780	3,50	19,8154	20,25	1,02
8,0	0,073	2,380	4,69	19,6626	22,79	1,16
10,0	0,064	2,979	5,86	19,5100	24,91	1,28
12,0	0,050	3,581	7,05	19,3566	26,99	1,39
14,0	0,049	4,180	8,23	19,2037	28,81	1,50
16,0	0,034	4,780	9,41	19,0505	30,59	1,61
18,0	0,020	5,379	10,59	18,8974	32,15	1,70
20,0	0,014	5,981	11,77	18,7433	33,36	1,78
22,0	0,014	6,580	12,95	18,5897	34,27	1,84
24,0	0,014	7,180	14,13	18,4357	34,61	1,88
26,0	0,010	7,779	15,31	18,2816	34,29	1,88
28,0	0,002	8,381	16,50	18,1265	33,98	1,87
30,0	0,002	8,980	17,68	17,9719	33,66	1,87
32,0	0,000	9,580	18,86	17,8166	33,34	1,87

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2196

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

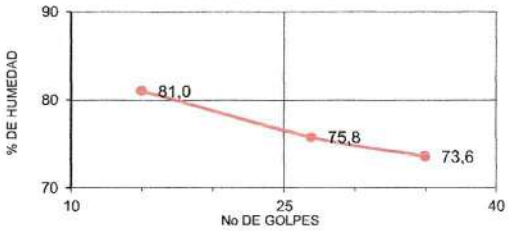
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café, amarillo y negro

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m m

Peso suelo seco (g)				75,19	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	2,91	3,9	3,9	96,1
N°10	2,00	1,33	1,8	5,6	94,4
N°20	0,850	0,00	0,0	5,6	94,4
N°40	0,425	7,18	9,5	15,2	84,8
N°80	0,180	0,00	0,0	15,2	84,8
N°200	0,075	26,17	34,8	50,0	**50,0**
FONDO		37,60	50,0	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	11	12	13
N° de golpes	15	27	35
Peso tara + suelo húm.	22,87	20,83	20,74
Peso tara + suelo seco	14,63	13,76	13,86
Tara cecipiente	4,46	4,43	4,51
% de humedad	81,02	75,78	73,58

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	14	15
Peso tara + suelo húm.	13,38	13,28
Peso tara + suelo seco	10,92	10,91
Tara cecipiente	4,44	4,63
% de humedad	37,96	37,74

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**77**
LIMITE PLASTICO	**38**
INDICE DE PLASTICIDAD	**39**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**50**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**MH**
HUMEDAD NATURAL (%)	**45**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	75,19
Peso seco final (g)	37,59
Pasante T-200 (%)	50,00
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	108,78
Peso seco (g)	75,19
% de humedad	44,7

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2196

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café, amarillo y negro

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,776	0,000
5	0,004	0,9965	0,884	23,776	0,037
10	0,008	0,9917	1,666	23,800	0,070
20	0,013	0,9870	2,209	23,824	0,093
30	0,019	0,9815	2,685	23,853	0,113
40	0,028	0,9717	3,569	23,903	0,149
50	0,039	0,9614	4,385	23,956	0,183
60	0,048	0,9516	5,166	24,006	0,215
70	0,061	0,9390	6,186	24,072	0,257
80	0,073	0,9268	7,274	24,136	0,301
90	0,086	0,9142	8,430	24,202	0,348
100	0,098	0,9016	9,619	24,268	0,396
110	0,111	0,8894	11,047	24,333	0,454
120	0,123	0,8768	12,372	24,400	0,507
130	0,135	0,8646	13,800	24,466	0,564
140	0,148	0,8520	15,194	24,534	0,619
150	0,174	0,8264	18,321	24,673	0,743
160	0,198	0,8016	21,176	24,809	0,854
170	0,224	0,7764	23,997	24,949	0,962
180	0,249	0,7508	24,881	25,093	0,992
190	0,274	0,7256	24,575	25,236	0,974
200	0,299	0,7008	23,453	25,379	0,924
210	0,325	0,6752	20,394	25,528	0,799
220	0,350	0,6500	19,714	25,677	0,768
230	0,401	0,5992	16,995	25,981	0,654

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,4
Altura promedio (cm)	h	11,0
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		22,9
Volúmen de la muestra (cm^3)		251,90
Peso de la muestra (g)		346,3

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	108,78
PESO SUELO SECO	(g)	75,19
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**44,7**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,375
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		0,950
Qu (kg/cm^2)		**0,99**
Qu (Ton/m^2)		**9,92**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales. Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 2196

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

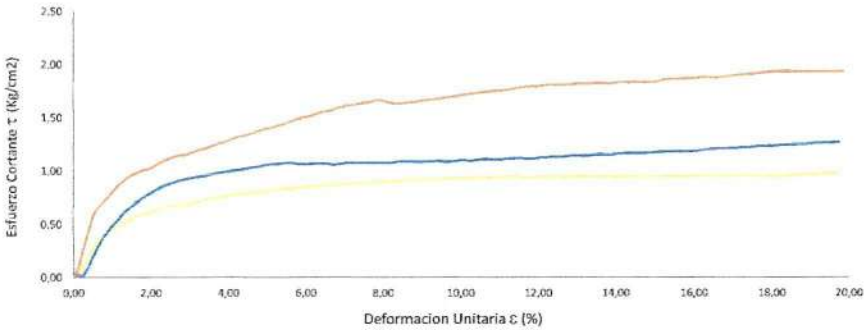
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café, amarillo y negro

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m

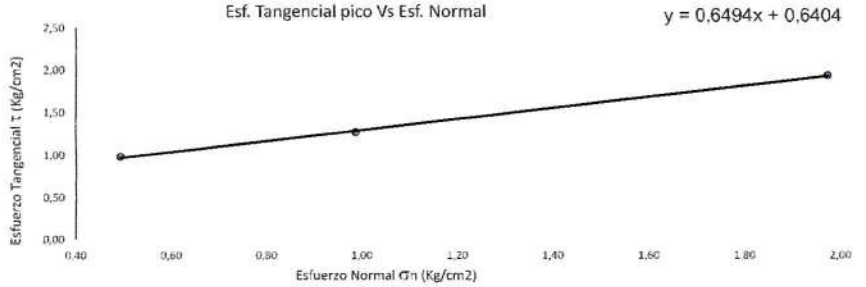
RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**33,0**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,64**
Humedad Natural (%)	**44,7**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,375**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**0,950**

Deformación Unit. Vs Esfuerzo Cortante



Esf. Tangencial pico Vs Esf. Normal

y = 0,6494x + 0,6404



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2196

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 7 Muestra N°: 1 Prof: 5,20 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg** **Inf # 2196**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,634	0,055	0,11	20,2543	0,62	0,03
1,0	0,001	0,130	0,26	20,2352	2,30	0,11
2,0	0,009	0,281	0,55	20,1968	6,11	0,30
4,0	0,013	0,430	0,85	20,1589	8,28	0,41
6,0	0,011	0,581	1,14	20,1205	9,72	0,48
8,0	0,004	0,730	1,44	20,0826	10,80	0,54
10,0	0,002	0,881	1,73	20,0442	11,73	0,59
12,0	0,000	1,030	2,03	20,0063	12,32	0,62
14,0	0,000	1,181	2,32	19,9678	12,99	0,65
16,0	0,004	1,332	2,62	19,9294	13,45	0,67
18,0	0,000	1,480	2,91	19,8917	13,72	0,69
20,0	0,000	1,631	3,21	19,8533	14,20	0,72
22,0	0,004	1,780	3,50	19,8154	14,66	0,74
24,0	0,002	1,931	3,80	19,7769	14,99	0,76
26,0	0,001	2,080	4,09	19,7390	15,28	0,77
28,0	0,001	2,231	4,39	19,7006	15,63	0,79
30,0	0,000	2,380	4,69	19,6626	15,74	0,80
32,0	0,004	2,531	4,98	19,6242	16,01	0,82
34,0	0,007	2,681	5,28	19,5860	16,22	0,83
36,0	0,005	2,830	5,57	19,5480	16,39	0,84
38,0	0,000	2,981	5,87	19,5095	16,56	0,85
40,0	0,000	3,130	6,16	19,4715	16,63	0,85
42,0	0,003	3,281	6,46	19,4331	16,73	0,86
44,0	0,001	3,430	6,75	19,3951	16,92	0,87
46,0	0,003	3,581	7,05	19,3566	17,00	0,88
48,0	0,004	3,732	7,35	19,3181	17,11	0,89
50,0	0,003	3,880	7,64	19,2803	17,14	0,89
52,0	0,005	4,031	7,94	19,2418	17,21	0,89
54,0	0,004	4,180	8,23	19,2037	17,34	0,90
56,0	0,005	4,331	8,53	19,1652	17,37	0,91
58,0	0,001	4,480	8,82	19,1271	17,47	0,91
60,0	0,002	4,631	9,12	19,0886	17,48	0,92
62,0	0,003	4,780	9,41	19,0505	17,54	0,92
64,0	0,002	4,931	9,71	19,0119	17,65	0,93
66,0	0,003	5,082	10,00	18,9733	17,67	0,93
68,0	0,004	5,230	10,30	18,9355	17,69	0,93
70,0	0,004	5,381	10,59	18,8968	17,64	0,93
72,0	0,004	5,530	10,89	18,8587	17,64	0,94
74,0	0,003	5,681	11,18	18,8201	17,72	0,94
76,0	0,004	5,830	11,48	18,7819	17,69	0,94
78,0	0,002	5,981	11,77	18,7433	17,56	0,94
80,0	0,002	6,132	12,07	18,7046	17,58	0,94
82,0	0,003	6,280	12,36	18,6666	17,57	0,94
84,0	0,001	6,431	12,66	18,6279	17,56	0,94
86,0	0,003	6,580	12,95	18,5897	17,56	0,94
88,0	0,002	6,731	13,25	18,5510	17,56	0,95
90,0	0,000	6,880	13,54	18,5127	17,47	0,94
92,0	0,002	7,031	13,84	18,4739	17,44	0,94
94,0	0,002	7,180	14,13	18,4357	17,46	0,95
96,0	0,000	7,331	14,43	18,3968	17,35	0,94
98,0	0,000	7,482	14,73	18,3580	17,33	0,94
100,0	0,000	7,630	15,02	18,3199	17,26	0,94
102,0	0,001	7,781	15,32	18,2811	17,34	0,95
104,0	0,001	7,930	15,61	18,2427	17,22	0,94
106,0	0,002	8,081	15,91	18,2038	17,22	0,95
108,0	0,000	8,230	16,20	18,1654	17,22	0,95
110,0	0,000	8,381	16,50	18,1265	17,20	0,95
112,0	0,000	8,532	16,80	18,0875	17,22	0,95
114,0	0,003	8,680	17,09	18,0493	17,17	0,95
116,0	0,000	8,831	17,38	18,0103	17,21	0,96
118,0	0,000	8,980	17,68	17,9719	17,07	0,95
120,0	0,000	9,131	17,97	17,9328	16,97	0,95
122,0	0,001	9,280	18,27	17,8943	16,98	0,95
124,0	0,002	9,431	18,56	17,8552	17,04	0,95
126,0	0,002	9,580	18,86	17,8166	17,09	0,96
128,0	0,000	9,731	19,16	17,7775	17,15	0,96
130,0	0,000	9,882	19,45	17,7383	17,21	0,97
132,0	0,000	10,030	19,74	17,7000	17,22	0,97

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 2196
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm^2	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm^2
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,475	0,054	0,11	20,2546	0,49	0,02
1,0	0,000	0,130	0,26	20,2352	0,50	0,02
2,0	0,000	0,280	0,55	20,1971	4,80	0,24
4,0	0,017	0,429	0,84	20,1592	8,23	0,41
6,0	0,015	0,580	1,14	20,1207	10,74	0,53
8,0	0,013	0,729	1,44	20,0828	12,96	0,65
10,0	0,015	0,880	1,73	20,0444	14,73	0,74
12,0	0,010	1,031	2,03	20,0060	16,09	0,80
14,0	0,007	1,180	2,32	19,9681	17,14	0,86
16,0	0,009	1,331	2,62	19,9297	17,90	0,90
18,0	0,016	1,480	2,91	19,8917	18,43	0,93
20,0	0,020	1,630	3,21	19,8536	18,75	0,94
22,0	0,017	1,779	3,50	19,8156	19,05	0,96
24,0	0,016	1,930	3,80	19,7772	19,49	0,99
26,0	0,015	2,081	4,10	19,7388	19,74	1,00
28,0	0,015	2,230	4,39	19,7008	20,05	1,02
30,0	0,014	2,381	4,69	19,6624	20,36	1,04
32,0	0,012	2,530	4,98	19,6244	20,75	1,06
34,0	0,012	2,680	5,28	19,5862	20,89	1,07
36,0	0,010	2,829	5,57	19,5482	21,02	1,08
38,0	0,008	2,980	5,87	19,5098	20,75	1,06
40,0	0,008	3,129	6,16	19,4718	20,78	1,07
42,0	0,005	3,280	6,46	19,4333	20,81	1,07
44,0	0,007	3,431	6,75	19,3948	20,56	1,06
46,0	0,006	3,580	7,05	19,3568	20,80	1,07
48,0	0,006	3,731	7,34	19,3183	20,77	1,08
50,0	0,006	3,880	7,64	19,2803	20,78	1,08
52,0	0,006	4,030	7,93	19,2420	20,70	1,08
54,0	0,007	4,179	8,23	19,2040	20,70	1,08
56,0	0,006	4,330	8,52	19,1654	20,89	1,09
58,0	0,005	4,481	8,82	19,1269	20,75	1,08
60,0	0,005	4,630	9,11	19,0888	20,75	1,09
62,0	0,002	4,781	9,41	19,0503	20,80	1,09
64,0	0,004	4,930	9,70	19,0122	20,63	1,09
66,0	0,006	5,081	10,00	18,9736	20,83	1,10
68,0	0,003	5,229	10,29	18,9357	20,75	1,10
70,0	0,004	5,380	10,59	18,8971	20,96	1,11
72,0	0,004	5,529	10,88	18,8590	20,85	1,11
74,0	0,004	5,680	11,18	18,8203	20,90	1,11
76,0	0,003	5,831	11,48	18,7817	21,01	1,12
78,0	0,005	5,980	11,77	18,7435	20,86	1,11
80,0	0,005	6,131	12,07	18,7048	21,00	1,12
82,0	0,003	6,280	12,36	18,6666	21,07	1,13
84,0	0,005	6,430	12,66	18,6282	21,08	1,13
86,0	0,003	6,579	12,95	18,5900	21,24	1,14
88,0	0,005	6,730	13,25	18,5512	21,14	1,14
90,0	0,004	6,879	13,54	18,5130	21,31	1,15
92,0	0,004	7,030	13,84	18,4742	21,20	1,15
94,0	0,004	7,181	14,14	18,4354	21,42	1,16
96,0	0,004	7,330	14,43	18,3971	21,40	1,16
98,0	0,003	7,480	14,72	18,3585	21,36	1,16
100,0	0,003	7,629	15,02	18,3202	21,50	1,17
102,0	0,002	7,780	15,31	18,2813	21,51	1,18
104,0	0,004	7,929	15,61	18,2430	21,49	1,18
106,0	0,002	8,080	15,91	18,2041	21,45	1,18
108,0	0,006	8,229	16,20	18,1657	21,64	1,19
110,0	0,003	8,380	16,50	18,1268	21,74	1,20
112,0	0,008	8,531	16,79	18,0878	21,77	1,20
114,0	0,003	8,679	17,08	18,0496	21,85	1,21
116,0	0,004	8,830	17,38	18,0106	21,90	1,22
118,0	0,005	8,979	17,68	17,9721	22,01	1,22
120,0	0,003	9,130	17,97	17,9331	22,06	1,23
122,0	0,003	9,281	18,27	17,8940	22,13	1,24
124,0	0,003	9,430	18,56	17,8555	22,17	1,24
126,0	0,003	9,581	18,86	17,8164	22,18	1,24
128,0	0,005	9,730	19,15	17,7778	22,31	1,26
130,0	0,004	9,880	19,45	17,7389	22,30	1,26
132,0	0,003	10,029	19,74	17,7002	22,35	1,26

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 2196
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,254	0,056	0,11	20,2541	2,04	0,10
1,0	0,000	0,131	0,26	20,2350	5,72	0,28
2,0	0,012	0,280	0,55	20,1971	12,09	0,60
4,0	0,028	0,431	0,85	20,1587	15,01	0,74
6,0	0,027	0,582	1,15	20,1202	17,37	0,86
8,0	0,029	0,730	1,44	20,0826	18,99	0,95
10,0	0,034	0,881	1,73	20,0442	19,99	1,00
12,0	0,030	1,030	2,03	20,0063	20,70	1,03
14,0	0,026	1,181	2,32	19,9678	21,88	1,10
16,0	0,026	1,330	2,62	19,9299	22,70	1,14
18,0	0,034	1,481	2,92	19,8915	23,00	1,16
20,0	0,027	1,630	3,21	19,8536	23,71	1,19
22,0	0,026	1,781	3,51	19,8151	24,31	1,23
24,0	0,025	1,931	3,80	19,7769	24,93	1,26
26,0	0,026	2,080	4,09	19,7390	25,67	1,30
28,0	0,026	2,231	4,39	19,7006	26,19	1,33
30,0	0,026	2,380	4,69	19,6626	26,88	1,37
32,0	0,024	2,531	4,98	19,6242	27,41	1,40
34,0	0,024	2,680	5,28	19,5862	27,88	1,42
36,0	0,021	2,831	5,57	19,5477	28,51	1,46
38,0	0,020	2,982	5,87	19,5093	29,16	1,49
40,0	0,017	3,130	6,16	19,4715	29,54	1,52
42,0	0,016	3,281	6,46	19,4331	30,17	1,55
44,0	0,014	3,430	6,75	19,3951	30,60	1,58
46,0	0,015	3,581	7,05	19,3566	31,14	1,61
48,0	0,013	3,730	7,34	19,3186	31,36	1,62
50,0	0,015	3,881	7,64	19,2800	31,69	1,64
52,0	0,013	4,030	7,93	19,2420	31,98	1,66
54,0	0,016	4,180	8,23	19,2037	31,40	1,63
56,0	0,016	4,331	8,53	19,1652	31,29	1,63
58,0	0,013	4,480	8,82	19,1271	31,46	1,64
60,0	0,011	4,631	9,12	19,0886	31,71	1,66
62,0	0,009	4,780	9,41	19,0505	31,89	1,67
64,0	0,009	4,931	9,71	19,0119	32,11	1,69
66,0	0,010	5,080	10,00	18,9738	32,36	1,71
68,0	0,011	5,231	10,30	18,9352	32,57	1,72
70,0	0,010	5,382	10,59	18,8966	32,80	1,74
72,0	0,010	5,530	10,89	18,8587	32,96	1,75
74,0	0,010	5,681	11,18	18,8201	33,10	1,76
76,0	0,009	5,830	11,48	18,7819	33,29	1,77
78,0	0,008	5,981	11,77	18,7433	33,51	1,79
80,0	0,008	6,130	12,07	18,7051	33,54	1,79
82,0	0,007	6,281	12,36	18,6664	33,69	1,80
84,0	0,007	6,430	12,66	18,6282	33,62	1,80
86,0	0,007	6,581	12,95	18,5894	33,73	1,81
88,0	0,006	6,731	13,25	18,5510	33,67	1,82
90,0	0,006	6,880	13,54	18,5127	33,69	1,82
92,0	0,007	7,031	13,84	18,4739	33,58	1,82
94,0	0,007	7,180	14,13	18,4357	33,68	1,83
96,0	0,006	7,331	14,43	18,3968	33,68	1,83
98,0	0,005	7,480	14,72	18,3585	33,60	1,83
100,0	0,005	7,631	15,02	18,3197	33,54	1,83
102,0	0,005	7,782	15,32	18,2808	33,92	1,86
104,0	0,006	7,930	15,61	18,2427	33,96	1,86
106,0	0,005	8,081	15,91	18,2038	33,93	1,86
108,0	0,006	8,230	16,20	18,1654	34,05	1,87
110,0	0,007	8,381	16,50	18,1265	33,90	1,87
112,0	0,007	8,530	16,79	18,0881	33,99	1,88
114,0	0,006	8,681	17,09	18,0491	34,11	1,89
116,0	0,006	8,830	17,38	18,0106	34,23	1,90
118,0	0,005	8,981	17,68	17,9716	34,32	1,91
120,0	0,005	9,131	17,97	17,9328	34,49	1,92
122,0	0,005	9,280	18,27	17,8943	34,50	1,93
124,0	0,005	9,429	18,56	17,8557	34,41	1,93
126,0	0,004	9,580	18,86	17,8166	34,32	1,93
128,0	0,006	9,731	19,16	17,7775	34,23	1,93
130,0	0,029	9,909	19,51	17,7313	34,14	1,93
132,0	0,030	10,089	19,86	17,6846	34,04	1,93

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # I1256

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 6 Muestra N°: 1 Prof: 2,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	24,650	0,000
5	0,004	0,9965	1,122	24,650	0,046
10	0,008	0,9917	1,632	24,676	0,066
20	0,014	0,9862	2,039	24,707	0,083
30	0,019	0,9815	2,447	24,733	0,099
40	0,028	0,9717	3,263	24,788	0,132
50	0,039	0,9614	4,181	24,846	0,168
60	0,048	0,9516	5,200	24,901	0,209
70	0,061	0,9394	6,424	24,970	0,257
80	0,073	0,9268	7,546	25,042	0,301
90	0,085	0,9146	8,769	25,112	0,349
100	0,098	0,9020	9,993	25,185	0,397
110	0,110	0,8898	11,115	25,256	0,440
120	0,123	0,8772	12,032	25,330	0,475
130	0,135	0,8646	13,256	25,403	0,522
140	0,148	0,8520	14,174	25,478	0,556
150	0,173	0,8268	15,397	25,628	0,601
160	0,198	0,8020	14,582	25,778	0,566
170	0,223	0,7772	11,930	25,929	0,460

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,6
Altura promedio (cm)	h	11,3
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		24,63
Volúmen de la muestra (cm^3)		278,32
Peso de la muestra (g)		451,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	104,57
PESO SUELO SECO	(g)	75,51
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**38,5**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,623
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,172
Qu (kg/cm^2)		**0,60**
Qu (Ton/m^2)		**6,01**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # C1257

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Amarillo

Apique/Sondeo: 6 Muestra N°: 2 Prof (m) : 3,00 m

Peso suelo seco (g)				84,96	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	0,29	0,3	0,3	99,7
N°20	0,850	0,00	0,0	0,3	99,7
N°40	0,425	5,13	6,0	6,4	93,6
N°80	0,180	0,00	0,0	6,4	93,6
N°200	0,075	12,69	14,9	21,3	**78,7**
FONDO		66,85	78,7	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	16	17	18
N° de golpes	16	23	35
Peso tara + suelo húm.	19,39	21,23	20,65
Peso tara + suelo seco	14,92	16,34	16,20
Tara cecipiente	4,47	4,34	4,54
% de humedad	42,78	40,75	38,16

LIMITE PLASTICO		
ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	19	20
Peso tara + suelo húm.	16,60	16,80
Peso tara + suelo seco	13,53	13,62
Tara cecipiente	4,46	4,39
% de humedad	33,85	34,45

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**40**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**6**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**79**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**35,7**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	84,96
Peso seco final (g)	18,11
Pasante T-200 (%)	78,70
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	115,30
Peso seco (g)	84,96
% de humedad	35,7

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 1255

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

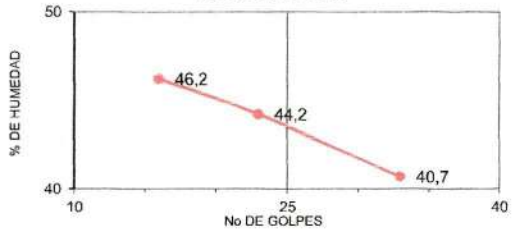
Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 9 Muestra N°: 3 Prof (m) : 7,00 m

Peso suelo seco (g)				92,80	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	0,00	0,0	0,0	100,0
N°10	2,00	1,24	1,3	1,3	98,7
N°20	0,850	0,00	0,0	1,3	98,7
N°40	0,425	9,94	10,7	12,0	88,0
N°80	0,180	0,00	0,0	12,0	88,0
N°200	0,075	29,47	31,8	43,8	**56,2**
FONDO		52,15	56,2	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	26	27	28
N° de golpes	16	23	33
Peso tara + suelo húm.	24,21	21,39	21,51
Peso tara + suelo seco	17,97	16,21	16,56
Tara cecipiente	4,47	4,50	4,40
% de humedad	46,22	44,24	40,71

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	29	30
Peso tara + suelo húm.	16,71	16,89
Peso tara + suelo seco	13,59	13,78
Tara cecipiente	4,37	4,53
% de humedad	33,84	33,62

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**43**
LIMITE PLASTICO	**34**
INDICE DE PLASTICIDAD	**9**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**56**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**41,3**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	92,80
Peso seco final (g)	40,65
Pasante T-200 (%)	56,20
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	131,14
Peso seco (g)	92,80
% de humedad	41,3

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1255

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: "LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 9 Muestra N°: 3 Prof (m) : 7,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	25,539	0,000
5	0,004	0,9961	1,326	25,539	0,052
10	0,008	0,9917	2,039	25,564	0,080
20	0,013	0,9866	2,855	25,592	0,112
30	0,019	0,9815	3,773	25,621	0,147
40	0,029	0,9713	5,506	25,678	0,214
50	0,039	0,9610	7,240	25,735	0,281
60	0,049	0,9508	9,177	25,793	0,356
70	0,062	0,9382	11,727	25,865	0,453
80	0,074	0,9256	14,276	25,937	0,550
90	0,087	0,9130	16,927	26,009	0,651
100	0,100	0,9000	19,476	26,084	0,747
110	0,113	0,8874	22,026	26,157	0,842
120	0,125	0,8748	23,861	26,231	0,910
130	0,138	0,8618	25,696	26,307	0,977
140	0,151	0,8492	26,920	26,381	1,020
150	0,176	0,8240	28,144	26,531	1,061
160	0,202	0,7984	24,473	26,685	0,917

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,7
Altura promedio (cm)	h	11,7
Esbeltez	h/ϕ	2,1
Area (cm^2)		25,52
Volúmen de la muestra (cm^3)		298,58
Peso de la muestra (g)		512,7

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	131,14
PESO SUELO SECO	(g)	92,80
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**41,3**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,717
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,215
Qu (kg/cm^2)		**1,06**
Qu (Ton/m^2)		**10,61**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales. Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S. Inf. # 1255

Laboratorio de Ingeniería Civil

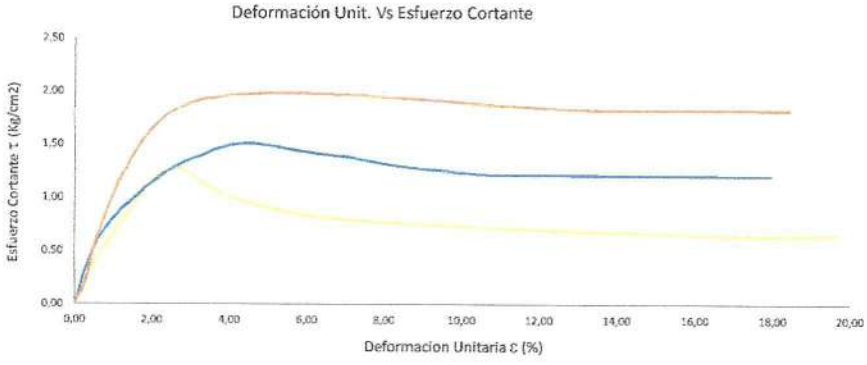
Suelos, Pavimentos, Materiales

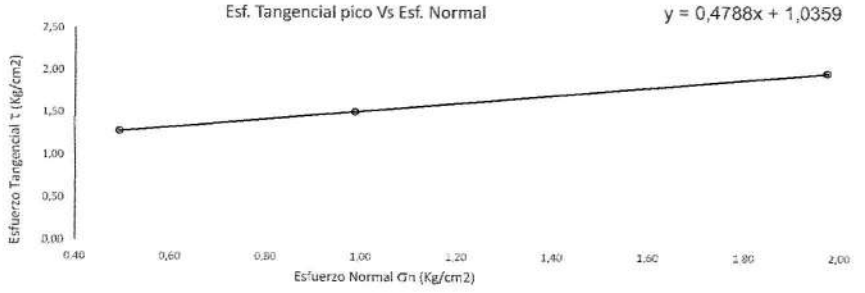
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

NORMA INV E - 154 - 13

Fecha del ensayo:	11 de junio de 2025
Interesado:	NICOLAS LINARES SERNA
Proyecto/Obra:	"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO"
Localización:	MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS
Color(es) de la muestra:	Café
Apique/Sondeo:	9 Muestra N°: 3 Prof (m): 7,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	25,6
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	1,04
Humedad Natural (%)	41,3
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	1,717
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	1,215





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suministrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 1255

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA - DRENADA [CD]

Fecha del ensayo: 11 de junio de 2025

Interesado: NICOLAS LINARES SERNA

Proyecto/Obra: =+F[-57]C

Localización: MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Apique/Sondeo: 9 Muestra N°: 3 Prof (m): 7,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga 10,0 Kg** **Inf # 1255**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,675	0,055	0,11	20,2543	1,65	0,08
1,0	0,000	0,131	0,26	20,2350	4,76	0,24
2,0	0,009	0,280	0,55	20,1971	8,47	0,42
4,0	0,006	0,431	0,85	20,1587	11,68	0,58
6,0	0,000	0,579	1,14	20,1210	14,75	0,73
8,0	0,000	0,730	1,44	20,0826	17,75	0,88
10,0	0,000	0,879	1,73	20,0447	20,84	1,04
12,0	0,004	1,030	2,03	20,0063	23,34	1,17
14,0	0,021	1,181	2,32	19,9678	24,94	1,25
16,0	0,027	1,330	2,62	19,9299	25,38	1,27
18,0	0,025	1,481	2,92	19,8915	24,59	1,24
20,0	0,018	1,630	3,21	19,8536	23,10	1,16
22,0	0,009	1,780	3,50	19,8154	21,70	1,10
24,0	0,006	1,929	3,80	19,7775	20,60	1,04
26,0	0,005	2,080	4,09	19,7390	19,72	1,00
28,0	0,004	2,231	4,39	19,7006	19,00	0,96
30,0	0,002	2,380	4,69	19,6626	18,34	0,93
32,0	0,001	2,531	4,98	19,6242	17,76	0,91
34,0	0,003	2,680	5,28	19,5862	17,24	0,88
36,0	0,003	2,831	5,57	19,5477	16,83	0,86
38,0	0,003	2,979	5,86	19,5100	16,41	0,84
40,0	0,004	3,130	6,16	19,4715	16,04	0,82
42,0	0,002	3,279	6,45	19,4336	15,76	0,81
44,0	0,004	3,430	6,75	19,3951	15,55	0,80
46,0	0,004	3,581	7,05	19,3566	15,35	0,79
48,0	0,003	3,730	7,34	19,3186	15,13	0,78
50,0	0,004	3,881	7,64	19,2800	14,93	0,77
52,0	0,003	4,030	7,93	19,2420	14,77	0,77
54,0	0,003	4,181	8,23	19,2035	14,62	0,76
56,0	0,003	4,329	8,52	19,1657	14,51	0,76
58,0	0,006	4,480	8,82	19,1271	14,40	0,75
60,0	0,005	4,631	9,12	19,0886	14,29	0,75
62,0	0,004	4,780	9,41	19,0505	14,12	0,74
64,0	0,003	4,931	9,71	19,0119	13,97	0,73
66,0	0,005	5,080	10,00	18,9738	13,84	0,73
68,0	0,004	5,231	10,30	18,9352	13,69	0,72
70,0	0,003	5,380	10,59	18,8971	13,57	0,72
72,0	0,003	5,530	10,89	18,8587	13,47	0,71
74,0	0,005	5,679	11,18	18,8206	13,37	0,71
76,0	0,003	5,830	11,48	18,7819	13,29	0,71
78,0	0,005	5,981	11,77	18,7433	13,16	0,70
80,0	0,005	6,130	12,07	18,7051	13,05	0,70
82,0	0,003	6,281	12,36	18,6664	12,94	0,69
84,0	0,005	6,430	12,66	18,6282	12,84	0,69
86,0	0,005	6,581	12,95	18,5894	12,74	0,69
88,0	0,003	6,729	13,25	18,5515	12,63	0,68
90,0	0,004	6,880	13,54	18,5127	12,56	0,68
92,0	0,003	7,029	13,84	18,4744	12,48	0,68
94,0	0,003	7,180	14,13	18,4357	12,40	0,67
96,0	0,003	7,331	14,43	18,3968	12,32	0,67
98,0	0,003	7,480	14,72	18,3585	12,25	0,67
100,0	0,005	7,631	15,02	18,3197	12,18	0,66
102,0	0,003	7,780	15,31	18,2813	12,08	0,66
104,0	0,003	7,930	15,61	18,2427	11,96	0,66
106,0	0,004	8,079	15,90	18,2043	11,89	0,65
108,0	0,003	8,230	16,20	18,1654	11,81	0,65
110,0	0,001	8,379	16,49	18,1270	11,75	0,65
112,0	0,004	8,530	16,79	18,0881	11,68	0,65
114,0	0,002	8,681	17,09	18,0491	11,62	0,64
116,0	0,003	8,830	17,38	18,0106	11,56	0,64
118,0	0,003	8,981	17,68	17,9716	11,50	0,64
120,0	0,004	9,129	17,97	17,9333	11,47	0,64
122,0	0,003	9,280	18,27	17,8943	11,45	0,64
124,0	0,002	9,429	18,56	17,8557	11,43	0,64
126,0	0,003	9,580	18,86	17,8166	11,43	0,64
128,0	0,006	9,731	19,16	17,7775	11,46	0,64
130,0	0,005	9,880	19,45	17,7389	11,52	0,65
132,0	0,004	10,031	19,75	17,6997	11,54	0,65

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

ENSAYO 2	σ =	0,99 Kg/cm2		Carga	20,0 Kg	Inf # 1255
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	11,294	0,054	0,11	20,2546	2,65	0,13
1,0	0,010	0,130	0,26	20,2352	6,26	0,31
2,0	0,035	0,281	0,55	20,1968	11,29	0,56
4,0	0,033	0,429	0,84	20,1592	14,80	0,73
6,0	0,026	0,580	1,14	20,1207	17,35	0,86
8,0	0,021	0,729	1,44	20,0828	19,32	0,96
10,0	0,013	0,880	1,73	20,0444	21,30	1,06
12,0	0,008	1,029	2,03	20,0065	22,99	1,15
14,0	0,006	1,180	2,32	19,9681	24,52	1,23
16,0	0,004	1,331	2,62	19,9297	25,82	1,30
18,0	0,003	1,479	2,91	19,8920	26,79	1,35
20,0	0,000	1,630	3,21	19,8536	27,49	1,38
22,0	0,000	1,779	3,50	19,8156	28,35	1,43
24,0	0,000	1,930	3,80	19,7772	29,04	1,47
26,0	0,000	2,079	4,09	19,7393	29,50	1,49
28,0	0,000	2,230	4,39	19,7008	29,67	1,51
30,0	0,000	2,381	4,69	19,6624	29,58	1,50
32,0	0,000	2,530	4,98	19,6244	29,14	1,49
34,0	0,000	2,680	5,28	19,5862	28,80	1,47
36,0	0,000	2,829	5,57	19,5482	28,36	1,45
38,0	0,000	2,980	5,87	19,5098	27,93	1,43
40,0	0,000	3,129	6,16	19,4718	27,58	1,42
42,0	0,000	3,280	6,46	19,4333	27,27	1,40
44,0	0,000	3,429	6,75	19,3953	26,96	1,39
46,0	0,000	3,580	7,05	19,3568	26,72	1,38
48,0	0,000	3,731	7,34	19,3183	26,24	1,36
50,0	0,000	3,879	7,64	19,2806	25,80	1,34
52,0	0,000	4,031	7,94	19,2418	25,38	1,32
54,0	0,000	4,179	8,23	19,2040	24,98	1,30
56,0	0,000	4,330	8,52	19,1654	24,68	1,29
58,0	0,000	4,479	8,82	19,1274	24,42	1,28
60,0	0,000	4,630	9,11	19,0888	24,15	1,26
62,0	0,000	4,781	9,41	19,0503	23,91	1,26
64,0	0,000	4,930	9,70	19,0122	23,63	1,24
66,0	0,000	5,081	10,00	18,9736	23,44	1,24
68,0	0,000	5,229	10,29	18,9357	23,21	1,23
70,0	0,000	5,380	10,59	18,8971	23,03	1,22
72,0	0,000	5,513	10,85	18,8631	22,94	1,22
74,0	0,000	5,633	11,09	18,8324	22,89	1,22
76,0	0,000	5,753	11,32	18,8016	22,85	1,22
78,0	0,000	5,873	11,56	18,7709	22,80	1,21
80,0	0,000	5,993	11,80	18,7402	22,75	1,21
82,0	0,000	6,113	12,03	18,7094	22,71	1,21
84,0	0,000	6,233	12,27	18,6787	22,66	1,21
86,0	0,000	6,353	12,51	18,6479	22,62	1,21
88,0	0,000	6,473	12,74	18,6171	22,57	1,21
90,0	0,000	6,593	12,98	18,5864	22,53	1,21
92,0	0,000	6,713	13,21	18,5556	22,48	1,21
94,0	0,000	6,833	13,45	18,5248	22,43	1,21
96,0	0,000	6,953	13,69	18,4940	22,39	1,21
98,0	0,000	7,073	13,92	18,4631	22,34	1,21
100,0	0,000	7,193	14,16	18,4323	22,30	1,21
102,0	0,000	7,313	14,40	18,4015	22,25	1,21
104,0	0,000	7,433	14,63	18,3706	22,20	1,21
106,0	0,000	7,553	14,87	18,3398	22,16	1,21
108,0	0,000	7,673	15,10	18,3089	22,11	1,21
110,0	0,000	7,793	15,34	18,2780	22,07	1,21
112,0	0,000	7,913	15,58	18,2471	22,02	1,21
114,0	0,000	8,033	15,81	18,2162	21,97	1,21
116,0	0,000	8,153	16,05	18,1853	21,93	1,21
118,0	0,000	8,273	16,29	18,1543	21,88	1,21
120,0	0,000	8,393	16,52	18,1234	21,84	1,20
122,0	0,000	8,513	16,76	18,0924	21,79	1,20
124,0	0,000	8,633	16,99	18,0615	21,75	1,20
126,0	0,000	8,753	17,23	18,0305	21,70	1,20
128,0	0,000	8,873	17,47	17,9995	21,65	1,20
130,0	0,000	8,993	17,70	17,9685	21,61	1,20
132,0	0,000	9,113	17,94	17,9375	21,56	1,20

ENSAYO 3	σ =	1,97 Kg/cm2		Carga	40,0 Kg	Inf # 1255
Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,189	0,056	0,11	20,2541	1,62	0,08
1,0	0,001	0,131	0,26	20,2350	3,99	0,20
2,0	0,005	0,280	0,55	20,1971	11,76	0,58
4,0	0,005	0,431	0,85	20,1587	18,08	0,90
6,0	0,004	0,580	1,14	20,1207	23,08	1,15
8,0	0,000	0,730	1,44	20,0826	27,21	1,35
10,0	0,000	0,881	1,73	20,0442	30,52	1,52
12,0	0,000	1,030	2,03	20,0063	32,99	1,65
14,0	0,000	1,181	2,32	19,9678	35,02	1,75
16,0	0,000	1,330	2,62	19,9299	36,32	1,82
18,0	0,000	1,481	2,92	19,8915	37,38	1,88
20,0	0,000	1,630	3,21	19,8536	38,05	1,92
22,0	0,000	1,780	3,50	19,8154	38,31	1,93
24,0	0,000	1,929	3,80	19,7775	38,53	1,95
26,0	0,000	2,080	4,09	19,7390	38,71	1,96
28,0	0,000	2,231	4,39	19,7006	38,79	1,97
30,0	0,000	2,380	4,69	19,6626	38,84	1,98
32,0	0,004	2,531	4,98	19,6242	38,81	1,98
34,0	0,000	2,680	5,28	19,5862	38,81	1,98
36,0	0,000	2,831	5,57	19,5477	38,72	1,98
38,0	0,002	2,979	5,86	19,5100	38,64	1,98
40,0	0,000	3,130	6,16	19,4715	38,47	1,98
42,0	0,000	3,279	6,45	19,4336	38,36	1,97
44,0	0,000	3,430	6,75	19,3951	38,19	1,97
46,0	0,000	3,581	7,05	19,3566	38,06	1,97
48,0	0,002	3,730	7,34	19,3186	37,89	1,96
50,0	0,001	3,881	7,64	19,2800	37,71	1,96
52,0	0,000	4,030	7,93	19,2420	37,46	1,95
54,0	0,000	4,181	8,23	19,2035	37,31	1,94
56,0	0,000	4,329	8,52	19,1657	37,07	1,93
58,0	0,000	4,480	8,82	19,1271	36,86	1,93
60,0	0,000	4,631	9,12	19,0886	36,62	1,92
62,0	0,000	4,780	9,41	19,0505	36,41	1,91
64,0	0,000	4,931	9,71	19,0119	36,20	1,90
66,0	0,000	5,080	10,00	18,9738	36,00	1,90
68,0	0,000	5,231	10,30	18,9352	35,71	1,89
70,0	0,000	5,379	10,59	18,8974	35,50	1,88
72,0	0,000	5,530	10,89	18,8587	35,28	1,87
74,0	0,000	5,679	11,18	18,8206	35,12	1,87
76,0	0,000	5,830	11,48	18,7819	34,89	1,86
78,0	0,000	5,981	11,77	18,7433	34,70	1,85
80,0	0,000	6,130	12,07	18,7051	34,49	1,84
82,0	0,000	6,281	12,36	18,6664	34,35	1,84
84,0	0,000	6,430	12,66	18,6282	34,17	1,83
86,0	0,000	6,580	12,95	18,5897	34,03	1,83
88,0	0,000	6,729	13,25	18,5515	33,87	1,83
90,0	0,000	6,849	13,48	18,5207	33,81	1,83
92,0	0,000	6,969	13,72	18,4899	33,75	1,83
94,0	0,000	7,089	13,95	18,4590	33,69	1,82
96,0	0,000	7,209	14,19	18,4282	33,63	1,82
98,0	0,000	7,329	14,43	18,3974	33,57	1,82
100,0	0,000	7,449	14,66	18,3665	33,50	1,82
102,0	0,000	7,569	14,90	18,3356	33,44	1,82
104,0	0,000	7,689	15,14	18,3048	33,38	1,82
106,0	0,000	7,809	15,37	18,2739	33,32	1,82
108,0	0,000	7,929	15,61	18,2430	33,26	1,82
110,0	0,000	8,049	15,84	18,2121	33,20	1,82
112,0	0,000	8,169	16,08	18,1812	33,14	1,82
114,0	0,000	8,289	16,32	18,1502	33,08	1,82
116,0	0,000	8,409	16,55	18,1193	33,01	1,82
118,0	0,000	8,529	16,79	18,0883	32,95	1,82
120,0	0,000	8,649	17,03	18,0573	32,89	1,82
122,0	0,000	8,769	17,26	18,0264	32,83	1,82
124,0	0,000	8,889	17,50	17,9954	32,77	1,82
126,0	0,000	9,009	17,73	17,9644	32,71	1,82
128,0	0,000	9,129	17,97	17,9333	32,65	1,82
130,0	0,000	9,249	18,21	17,9023	32,59	1,82
132,0	0,000	9,369	18,44	17,8712	32,52	1,82

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2203

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, ÍNDICE DE PLASTICIDAD, GRANULOMETRÍA CON LAVADO SOBRE T-200 (CLASIFICACION SUCS) Y HUMEDAD NATURAL

NORMAS A.S.T.M. D 4318 INV-E 122 - 123 - 125 Y 126

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

Proyecto/Obra: Plaza de mercado

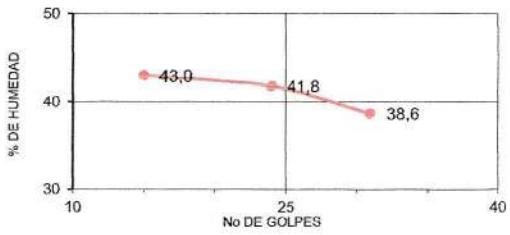
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof (m) : 7,00 m

Peso suelo seco (g)				58,56	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	2,21	3,8	3,8	96,2
N°10	2,00	3,14	5,4	9,1	90,9
N°20	0,850	0,00	0,0	9,1	90,9
N°40	0,425	6,21	10,6	19,7	80,3
N°80	0,180	0,00	0,0	19,7	80,3
N°200	0,075	14,87	25,4	45,1	**54,9**
FONDO		32,13	54,9	100,0	0,0

CURVA DE FLUJO



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	61	62	63
N° de golpes	15	24	31
Peso tara + suelo húm.	23,91	21,07	20,47
Peso tara + suelo seco	18,03	16,13	16,00
Tara cecipiente	4,34	4,30	4,43
% de humedad	42,95	41,76	38,63

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	64	65
Peso tara + suelo húm.	16,64	16,60
Peso tara + suelo seco	13,81	13,79
Tara cecipiente	4,34	4,46
% de humedad	29,88	30,12

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**40**
LIMITE PLASTICO	**30**
INDICE DE PLASTICIDAD	**10**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**55**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**ML**
HUMEDAD NATURAL (%)	**50,3**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	58,56
Peso seco final (g)	26,43
Pasante T-200 (%)	54,90
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	88,01
Peso seco (g)	58,56
% de humedad	50,3

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2203

COMPRESIÓN INCONFINADA Y HUMEDAD NATURAL EN MUESTRAS DE SUELOS

NORMAS ASTM D-2166 - INV-E 122 Y 152

Ver: 11/06/2025

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Color(es) de la muestra: Café
Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof: 7,00 m

Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

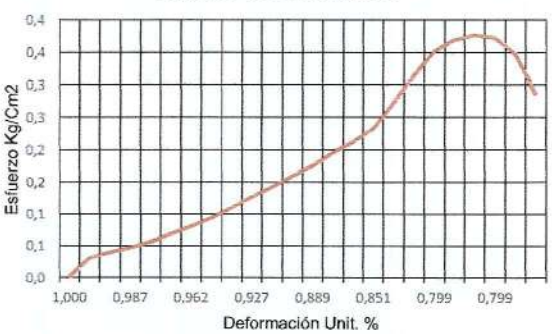
DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	23,780	0,000
5	0,004	0,9961	0,714	23,780	0,030
10	0,007	0,9925	0,918	23,799	0,039
20	0,013	0,9874	1,122	23,827	0,047
30	0,018	0,9823	1,326	23,855	0,056
40	0,028	0,9720	1,632	23,911	0,068
50	0,038	0,9618	1,937	23,968	0,081
60	0,048	0,9520	2,243	24,022	0,093
70	0,061	0,9390	2,651	24,095	0,110
80	0,073	0,9268	3,059	24,163	0,127
90	0,086	0,9142	3,467	24,234	0,143
100	0,099	0,9012	3,875	24,308	0,159
110	0,111	0,8886	4,283	24,380	0,176
120	0,124	0,8760	4,793	24,452	0,196
130	0,137	0,8634	5,200	24,525	0,212
140	0,149	0,8508	5,710	24,598	0,232
150	0,174	0,8256	6,730	24,746	0,272
160	0,200	0,8004	7,852	24,895	0,315
170	0,201	0,7992	8,769	24,903	0,352
180	0,201	0,7992	9,177	24,903	0,369
190	0,201	0,7992	9,381	24,903	0,377
200	0,201	0,7992	9,279	24,903	0,373
210	0,201	0,7992	8,667	24,903	0,348
220	0,201	0,7992	7,138	24,903	0,287

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,5
Altura promedio (cm)	h	11,1
Esbeltez	h/ϕ	2,0
Area (cm^2)		23,76
Volúmen de la muestra (cm^3)		263,74
Peso de la muestra (g)		399,8

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	88,01
PESO SUELO SECO	(g)	58,56
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**50,3**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		1,516
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,009
Qu (kg/cm^2)		**0,38**
Qu (Ton/m^2)		**3,77**

Esfuerzo Vs Deformación



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.

Laboratorio de Ingeniería Civil

Suelos, Pavimentos, Materiales

Inf. # 2203

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

MÉTODO RÁPIDO [UU]

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025 Ver: 11/06/2025

Interesado: Ing. Nicolás Linares

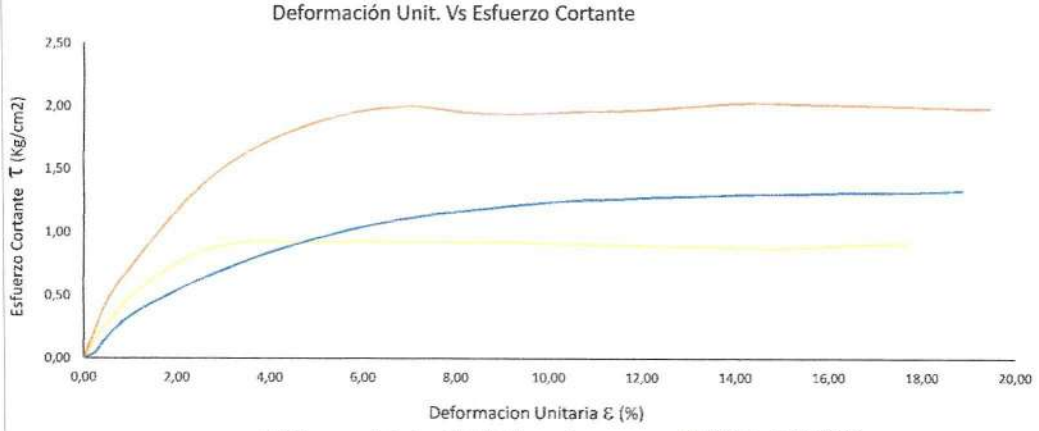
Proyecto/Obra: Plaza de mercado

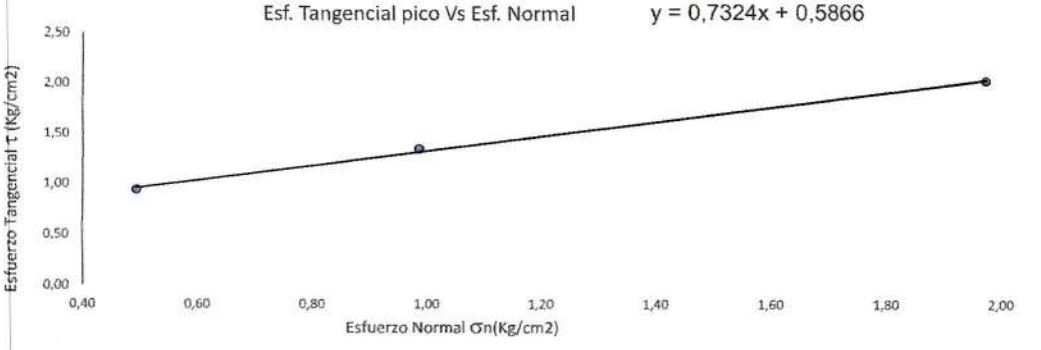
Localización: Riosucio - Caldas

Color(es) de la muestra: Café

Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof: 7,00 m

RESUMEN DEL ENSAYO (3 GALLETAS)	
Angulo de Fricción pico (grados)	**36,2**
Cohesión Pico (Kg/cm^2)	**0,59**
Humedad Natural (%)	**50,3**
Peso Unitario Húmedo (g/cm^3)	**1,516**
Peso Unitario Seco (g/cm^3)	**1,009**





Notas:

El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.

La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.

Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21

Tel: 3128666728

email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

Inf. # 2203

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN NO CONSOLIDADA NO DRENADA

Fecha del ensayo: 28 de junio de 2025
Interesado: Ing. Nicolás Linares
Proyecto/Obra: Plaza de mercado
Localización: Riosucio - Caldas
Sondeo: 10 Muestra N°: 3 Prof: 7,00 m

ENSAYO 1 σ = 0,49 Kg/cm2 **Carga** **10,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,850	0,131	0,26	20,2350	3,40	0,17
1,0	0,012	0,280	0,55	20,1971	6,12	0,30
2,0	0,012	0,580	1,14	20,1207	10,68	0,53
4,0	0,027	1,181	2,32	19,9678	16,39	0,82
6,0	0,083	1,781	3,51	19,8151	18,32	0,92
8,0	0,085	2,380	4,69	19,6626	18,11	0,92
10,0	0,045	2,980	5,87	19,5098	18,13	0,93
12,0	0,040	3,579	7,05	19,3571	17,91	0,93
14,0	0,030	4,181	8,23	19,2035	17,70	0,92
16,0	0,024	4,780	9,41	19,0505	17,54	0,92
18,0	0,022	5,380	10,59	18,8971	17,09	0,90
20,0	0,022	5,979	11,77	18,7438	16,79	0,90
22,0	0,014	6,581	12,95	18,5894	16,55	0,89
24,0	0,004	7,180	14,13	18,4357	16,17	0,88
26,0	0,000	7,780	15,31	18,2813	16,06	0,88
28,0	0,000	8,379	16,49	18,1270	16,32	0,90
30,0	0,000	8,981	17,68	17,9716	16,41	0,91

ENSAYO 2 σ = 0,99 Kg/cm2 **Carga** **20,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	9,765	0,130	0,26	20,2352	1,08	0,05
1,0	0,018	0,281	0,55	20,1968	3,89	0,19
2,0	0,046	0,581	1,14	20,1205	7,45	0,37
4,0	0,065	1,180	2,32	19,9681	11,87	0,59
6,0	0,035	1,781	3,51	19,8151	15,38	0,78
8,0	0,016	2,381	4,69	19,6624	18,08	0,92
10,0	0,004	2,981	5,87	19,5095	20,12	1,03
12,0	0,000	3,580	7,05	19,3568	21,58	1,11
14,0	0,018	4,181	8,23	19,2035	22,45	1,17
16,0	0,018	4,781	9,41	19,0503	23,13	1,21
18,0	0,015	5,381	10,59	18,8968	23,63	1,25
20,0	0,014	5,980	11,77	18,7435	23,73	1,27
22,0	0,009	6,582	12,96	18,5892	23,82	1,28
24,0	0,013	7,181	14,14	18,4354	23,87	1,29
26,0	0,014	7,780	15,31	18,2813	23,81	1,30
28,0	0,011	8,380	16,50	18,1268	23,76	1,31
30,0	0,011	8,981	17,68	17,9716	23,62	1,31
32,0	0,007	9,581	18,86	17,8164	23,62	1,33

ENSAYO 3 σ = 1,97 Kg/cm2 **Carga** **40,0 Kg**

Tiempo min	Deformación Vertical (mm)	Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Area Corregida cm²	Carga Kg	Esfuerzo Cortante Kg/cm²
0	0,000	0,000	0,00	20,2683	0,00	0,00
0,5	10,656	0,130	0,26	20,2352	5,08	0,25
1,0	0,036	0,281	0,55	20,1968	9,78	0,48
2,0	0,052	0,580	1,14	20,1207	15,80	0,79
4,0	0,062	1,180	2,32	19,9681	25,94	1,30
6,0	0,023	1,781	3,51	19,8151	32,35	1,63
8,0	0,013	2,381	4,69	19,6624	36,04	1,83
10,0	0,018	2,980	5,87	19,5098	38,11	1,95
12,0	0,010	3,580	7,05	19,3568	38,68	2,00
14,0	0,007	4,181	8,23	19,2035	37,45	1,95
16,0	0,013	4,781	9,41	19,0503	36,91	1,94
18,0	0,018	5,380	10,59	18,8971	36,95	1,96
20,0	0,019	5,980	11,77	18,7435	36,82	1,96
22,0	0,019	6,581	12,95	18,5894	37,06	1,99
24,0	0,022	7,181	14,14	18,4354	37,29	2,02
26,0	0,013	7,780	15,31	18,2813	36,88	2,02
28,0	0,016	8,380	16,50	18,1268	36,35	2,01
30,0	0,019	8,982	17,68	17,9713	35,87	2,00
32,0	0,023	9,581	18,86	17,8164	35,30	1,98

Manizales, Caldas
Calle 43 # 24 -21
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA

FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha de Emisión: 2025-03-28
Date Of Issue

SOLICITANTE: **Customer**	TRADING LAB S.A.S.
DIRECCIÓN: **Address**	CALLE 43 # 24 - 21
CIUDAD: **City**	MANIZALES - CALDAS
LUGAR DE CALIBRACIÓN: **Calibration Place**	LABORATORIO
FECHA DE RECEPCIÓN: **Reception date**	2025-03-17 (aaaa-mm-dd)
FECHA DE CALIBRACIÓN: **Date Of Calibration**	2025-03-20 (aaaa-mm-dd)
INSTRUMENTO: **Instrument**	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - MULTIENSAYO
FABRICANTE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Manufacturer**	PINZUAR
MODELO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Model**	PS - 27
NÚMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Serial Number**	160
CÓDIGO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Code**	NO PORTA
CAPACIDAD MÁXIMA DEL INSTRUMENTO **MAXIMUM CAPACITY OF THE INSTRUMENT**	5 kN

El presente certificado de calibración no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con la autorización de R.E.M. S.A.S.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
This calibration certificate may not be partially reproduced, except with the authorization of R.E.M. S.A.S.
Unsigned calibration certificates are not valid.
La versión en inglés del certificado de calibración es una traducción no obligatoria. En caso de duda aplicar el texto en español.
The English version of the calibration certificate is not a mandatory translation. In case of doubt, the Spanish original text must be used.

Aprobado Por:

ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Firmado digitalmente por ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Fecha: 2025.03.28 10:56:22 -05'00'

Director Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576
CERTIFICATE OF CALIBRATION

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: Method of Measurement	FUERZA INDICADA CONSTANTE
NORMA TÉCNICA APLICABLE: Estándar	NTC - ISO 7500-1: 2007-07-25, NUMERAL 6
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN: Calibration Procedure	REM-RR-006
INSTRUMENTO CALIBRADO POR: Instrument Calibrated by:	Ing. MAURICIOLEAL L.
ORDEN DE SERVICIO INTERNA: Internal Service Order	OSI-405

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO OBJETO DE CALIBRACIÓN
DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT OBJECT OF CALIBRATION

FABRICANTE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Manufacturer	PINZUAR
MODELO DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Model	PS - 27
SERIE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Series	160
TIPO DE INDICACIÓN DE FUERZA: Type of Force indication	DIGITAL
FABRICANTE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Manufacturer	NING BO BOARD CO
MODELO DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Model	TS-A-500 kg
SERIE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Series	J05CG7233

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA CALIBRACIÓN
AMBIENT TEMPERATURE VARIATION DURING CALIBRATION

Las temperaturas indicadas corresponden a la temperatura corregida, registrada en cada una de las series de medición efectuadas durante la calibración del instrumento.

	L1	L2	L3	L4	L2´
Temperatura Inicial (°C)	**20,0**	**20,2**	**20,5**	-	-
Temperatura Final (°C)	**20,1**	**20,5**	**20,5**	-	-

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA

FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576

CERTIFICATE OF CALIBRATION

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

CALIBRATION RESULTS

INTERVALO DE CALIBRACIÓN:	0,5 a 5	kN	AJUSTE PREVIO DEL INSTRUMENTO	NO
RESOLUCIÓN DEL INDICADOR DE FUERZA	0,001	kN	DIRECCIÓN DE APLICACIÓN DE FUERZA	COMPRESIÓN

INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (kN)	% de Carga	PROMEDIO INSTRUMENTO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)				
			L1	L2	L3	L4	L2´
0,500	10	0,5066	0,5068	0,5074	0,5057	-	-
1,000	20	1,0071	1,0070	1,0054	1,0088	-	-
1,500	30	1,5103	1,5142	1,5128	1,5037	-	-
2,000	40	2,0137	2,0193	2,0077	2,0140	-	-
2,500	50	2,5217	2,5240	2,5225	2,5185	-	-
3,000	60	3,0243	3,0214	3,0276	3,0240	-	-
3,500	70	3,5204	3,5214	3,5271	3,5128	-	-
4,000	80	4,0124	4,0087	4,0074	4,0209	-	-
4,500	90	4,5126	4,5105	4,5132	4,5139	-	-
5,000	100	5,0196	5,0095	5,0144	5,0349	-	-
CERO RESIDUAL DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (Fio)			0,000	0,000	0,000	-	-

Notas :

Los resultados obtenidos en el presente certificado, se refieren al momento y condiciones en la cuales se realizarón las mediciones. R.E.M. S.A.S., no es responsable de los perjucios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results obtained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. R.E.M. S.A.S., is not responsible for the damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576
CERTIFICATE OF CALIBRATION

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (v) (%)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (%)
10	0,500	-1,30	0,33	2,00E-01	-	0,00E+00
20	1,000	-0,70	0,33	1,00E-01	-	0,00E+00
30	1,500	-0,68	0,69	6,67E-02	-	0,00E+00
40	2,000	-0,68	0,58	5,00E-02	-	0,00E+00
50	2,500	-0,86	0,22	4,00E-02	-	0,00E+00
60	3,000	-0,80	0,21	3,33E-02	-	0,00E+00
70	3,500	-0,58	0,41	2,86E-02	-	0,00E+00
80	4,000	-0,31	0,34	2,50E-02	-	0,00E+00
90	4,500	-0,28	0,08	2,22E-02	-	0,00E+00
100	5,000	-0,39	0,51	2,00E-02	-	0,00E+00

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (kN)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (kN)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (kN)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (V) (kN)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (kN)
10	0,500	-0,0065	0,0017	1,0000E-03	-	0,0000E+00
20	1,000	-0,0070	0,0033	1,0000E-03	-	0,0000E+00
30	1,500	-0,010	0,010	1,000E-03	-	0,000E+00
40	2,000	-0,014	0,012	1,000E-03	-	0,000E+00
50	2,500	-0,0215	0,0055	1,0000E-03	-	0,0000E+00
60	3,000	-0,0241	0,0062	1,0000E-03	-	0,0000E+00
70	3,500	-0,020	0,014	1,000E-03	-	0,000E+00
80	4,000	-0,012	0,013	1,000E-03	-	0,000E+00
90	4,500	-0,013	0,003	1,000E-03	-	0,000E+00
100	5,000	-0,020	0,025	1,000E-03	-	0,000E+00

Nota:

El cálculo del error relativo de reversibilidad de efectúa bajo autorización expresa del contratante.

The calculation of the relative error of reversibility is carried out under the express authorization of the contracting party.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576

CERTIFICATE OF CALIBRATION

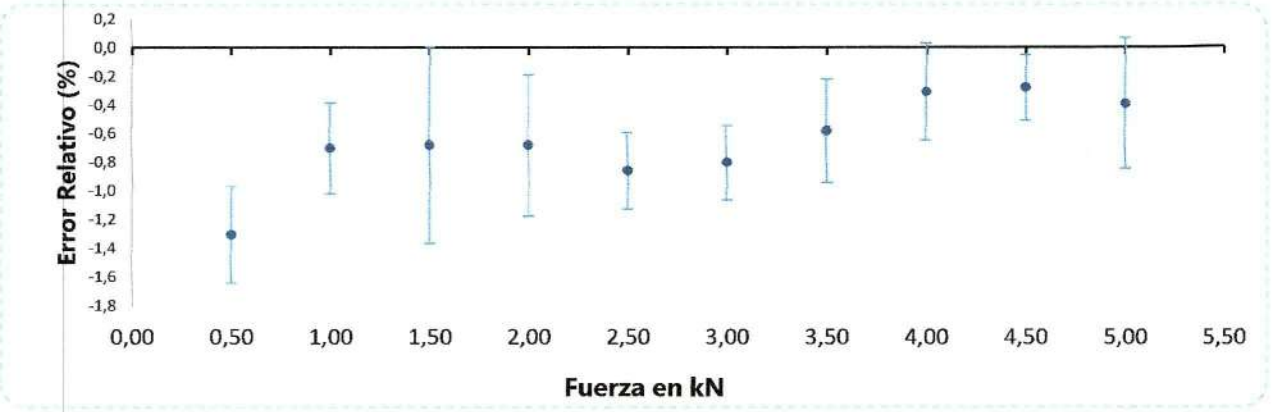
INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

MEASUREMENT UNCERTAINTY

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor "k" and the coverage probability, which must be approximately 95%. and not less than this value.

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA SIN AJUSTE (kN)	FUERZA INDICADA (kN)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (%)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (kN)	FACTOR DE COBERTURA (K)
10	-	0,500	0,34	0,0017	2,08
20	-	1,000	0,32	0,0032	2,10
30	-	1,500	0,68	0,010	2,78
40	-	2,000	0,49	0,010	2,45
50	-	2,500	0,27	0,0066	2,01
60	-	3,000	0,26	0,0078	2,00
70	-	3,500	0,36	0,013	2,20
80	-	4,000	0,34	0,014	2,16
90	-	4,500	0,23	0,010	1,97
100	-	5,000	0,46	0,023	2,36



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-576
CERTIFICATE OF CALIBRATION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA
METROLOGICAL TRACEABILITY

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., asegura la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones, por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, realizadas por laboratorios acreditados o institutos nacionales de metrología, vinculándose con la referencia apropiada nacional o internacional y asegurando que los resultados de la medición son Trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., ensures the metrological traceability of the results of its measurements, through an uninterrupted and documented chain of calibrations, carried out by accredited laboratories or national metrology institutes, linking with the appropriate national or international reference and ensuring that the measurement results are Traceable to the International System of Units (SI).

EQUIPO UTILIZADO	SERIE	DOCUMENTO DE CALIBRACIÓN	EXPEDIDO POR:	FECHA DE CALIBRACIÓN
TRANSDUCTOR DE FUERZA 10 kN	G 28796	6140	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-24
TRANSDUCTOR DE FUERZA 2 kN	73165	6120	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-22
TERMOHIGRÓMETRO	REM-00199	TH14121-32892-R_E	CIMA S.A.S.	2024-08-21

DECLARACIONES Y OBSERVACIONES
DECLARATIONS AND OBSERVATIONS

- El usuario es responsable de calibrar sus instrumentos a periodos de tiempo adecuados.
  The user is responsible for calibrating their instruments at appropriate time periods.
- RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., no realiza la actividad de muestreo de los items sometidos a calibración en este documento.
  RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., does not carry out the sampling activity of the items submitted to calibration in this document.
- El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el certificado, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.
  The laboratory is responsible for all the information provided in the certificate, except when it is provided by the client.
- Los factores de conversión utilizados son extraidos del documento NIST 811:2008
  The conversion factors used are extracted from the NIST 811:2008 document
- Los numerales aplicables del método son: Numeral 7,8 y anexo A.
  The applicable numerals of the method are: Numeral 7, 8 y annex A.
- *Los resultados obtenidos en el presente certificado, se relacionan únicamente con los items sometidos a calibración.*
  The results obtained in this calibration certificate are related only to the items subjected to calibration.
- *El valor del 10% de la escala de fuerza es calibrado con autorización del contratante, sin incluir los valores de fuerza suplementarios de 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% y 0.1% de la escala solicitada.*
  The value of 10% of the force scale is calibrated with the authorization of the contracting party, not including the additional values of 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% and 0.1% of the requested scale.
- Este certificado se expide bajo los lineamientos expresados en la norma técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2017
  This certificate is issued under the guidelines expressed in the Colombian technical standard NTC-ISO/IEC 17025:2017

"FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN"
"END OF THE CALIBRATION CERTIFICATE"

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA
FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha de Emisión: 2025-03-28
Date Of Issue

SOLICITANTE: **Customer**	TRADING LAB S.A.S.
DIRECCIÓN: **Address**	CALLE 43 # 24 - 21
CIUDAD: **City**	MANIZALES - CALDAS
LUGAR DE CALIBRACIÓN: **Calibration Place**	LABORATORIO
FECHA DE RECEPCIÓN: **Reception date**	2025-03-17 (aaaa-mm-dd)
FECHA DE CALIBRACIÓN: **Date Of Calibration**	2025-03-20 (aaaa-mm-dd)
INSTRUMENTO: **Instrument**	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - MULTIENSAYO
FABRICANTE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Manufacturer**	PINZUAR
MODELO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Model**	PS - 27
NÚMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Serial Number**	160
CÓDIGO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Code**	NO PORTA
CAPACIDAD MÁXIMA DEL INSTRUMENTO **MAXIMUM CAPACITY OF THE INSTRUMENT**	50 kN

El presente certificado de calibración no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con la autorización de R.E.M. S.A.S.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
This calibration certificate may not be partially reproduced, except with the authorization of R.E.M. S.A.S.
Unsigned calibration certificates are not valid.
La versión en inglés del certificado de calibración es una traducción no obligatoria. En caso de duda aplicar el texto en español.
The English version of the calibration certificate is not a mandatory translation. In case of doubt, the Spanish original text must be used.

Aprobado Por:

ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Firmado digitalmente por ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Fecha: 2025.03.28 11:06:13 -05'00'

Director Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: Method of Measurement	FUERZA INDICADA CONSTANTE
NORMA TÉCNICA APLICABLE: Estándar	NTC - ISO 7500-1: 2007-07-25, NUMERAL 6
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN: Calibration Procedure	REM-RR-006
INSTRUMENTO CALIBRADO POR: Instrument Calibrated by:	Ing. MAURICIOLEAL L.
ORDEN DE SERVICIO INTERNA: Internal Service Order	OSI-405

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO OBJETO DE CALIBRACIÓN
DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT OBJECT OF CALIBRATION

FABRICANTE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Manufacturer	PINZUAR
MODELO DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Model	PS - 27
SERIE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Series	160
TIPO DE INDICACIÓN DE FUERZA: Type of Force indication	DIGITAL
FABRICANTE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Manufacturer	NING BO BOARD CO
MODELO DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Model	TS-C-5t
SERIE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Series	JB105534

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA CALIBRACIÓN
AMBIENT TEMPERATURE VARIATION DURING CALIBRATION

Las temperaturas indicadas corresponden a la temperatura corregida, registrada en cada una de las series de medición efectuadas durante la calibración del instrumento.

	L1	L2	L3	L4	L2´
Temperatura Inicial (°C)	**21,2**	**21,1**	**21,1**	-	-
Temperatura Final (°C)	**21,1**	**21,2**	**21,3**	-	-

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

INTERVALO DE CALIBRACIÓN:	5 a 45	kN	AJUSTE PREVIO DEL INSTRUMENTO			NO	
RESOLUCIÓN DEL INDICADOR DE FUERZA	0,01	kN	DIRECCIÓN DE APLICACIÓN DE FUERZA			COMPRESIÓN	
INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (kN)	% de Carga	PROMEDIO INSTRUMENTO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)				
			L1	L2	L3	L4	L2´
5,00	10	5,0069	4,9977	5,0087	5,0142	-	-
10,00	20	10,0284	10,0316	10,0227	10,0309	-	-
10,00	20	10,0333	10,0240	10,0340	10,0420	-	-
15,00	30	15,0337	15,0250	15,0330	15,0430	-	-
20,00	40	20,0372	20,0267	20,0257	20,0592	-	-
25,00	50	25,0220	25,0187	25,0202	25,0272	-	-
30,00	60	30,0288	30,0234	30,0284	30,0344	-	-
35,00	70	35,0191	35,0234	35,0079	35,0259	-	-
40,00	80	40,0182	40,0242	40,0132	40,0172	-	-
45,00	90	45,0192	45,0083	45,0308	45,0183	-	-
CERO RESIDUAL DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (Fi0)			0,01	0,00	0,00	-	-

Notas :

Los resultados obtenidos en el presente certificado, se refieren al momento y condiciones en la cuales se realizarón las mediciones. R.E.M. S.A.S., no es responsable de los perjucios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results obtained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. R.E.M. S.A.S., is not responsible for the damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (v) (%)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (%)
10	5,00	-0,14	0,33	2,00E-01	-	1,78E-04
20	10,00	-0,28	0,09	1,00E-01	-	1,78E-04
20	10,00	-0,33	0,18	1,00E-01	-	1,78E-04
30	15,00	-0,22	0,12	6,67E-02	-	1,78E-04
40	20,00	-0,19	0,17	5,00E-02	-	1,78E-04
50	25,00	-0,09	0,03	4,00E-02	-	1,78E-04
60	30,00	-0,10	0,04	3,33E-02	-	1,78E-04
70	35,00	-0,05	0,05	2,86E-02	-	1,78E-04
80	40,00	-0,05	0,03	2,50E-02	-	1,78E-04
90	45,00	-0,04	0,05	2,22E-02	-	1,78E-04

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (kN)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (kN)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (kN)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (V) (kN)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (kN)
10	5,00	-0,007	0,016	1,000E-02	-	8,889E-06
20	10,00	-0,028	0,009	1,000E-02	-	1,778E-05
20	10,00	-0,033	0,018	1,000E-02	-	1,778E-05
30	15,00	-0,034	0,018	1,000E-02	-	2,667E-05
40	20,00	-0,037	0,033	1,000E-02	-	3,556E-05
50	25,00	-0,022	0,008	1,000E-02	-	4,444E-05
60	30,00	-0,029	0,011	1,000E-02	-	5,333E-05
70	35,00	-0,019	0,018	1,000E-02	-	6,222E-05
80	40,00	-0,018	0,011	1,000E-02	-	7,111E-05
90	45,00	-0,019	0,022	1,000E-02	-	8,000E-05

Nota:

El cálculo del error relativo de reversibilidad de efectúa bajo autorización expresa del contratante.

The calculation of the relative error of reversibility is carried out under the express authorization of the contracting party.

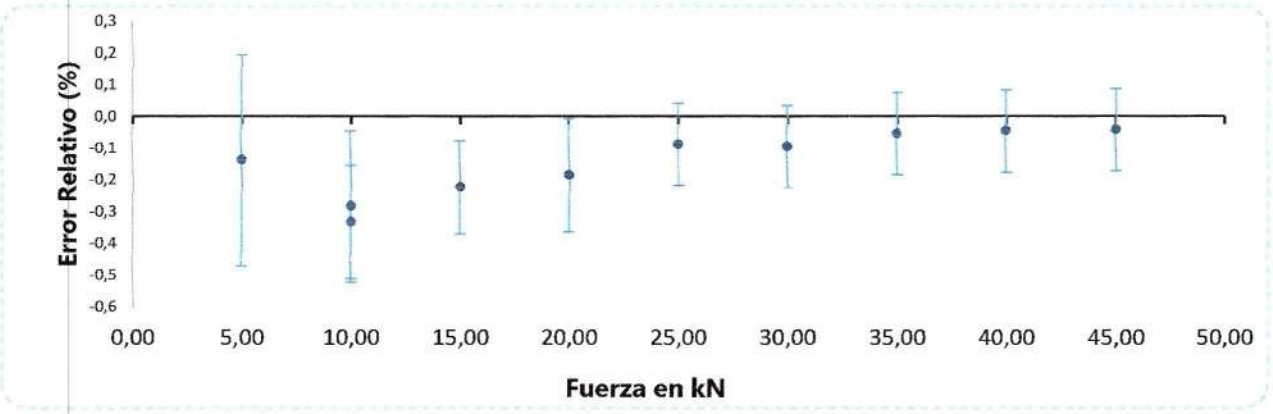
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN
MEASUREMENT UNCERTAINTY

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor "k" and the coverage probability, which must be approximately 95%. and not less than this value.

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA SIN AJUSTE (kN)	FUERZA INDICADA (kN)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (%)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (kN)	FACTOR DE COBERTURA (K)
10	-	5,00	0,33	0,017	2,07
20	-	10,00	0,24	0,024	1,97
20	-	10,00	0,18	0,018	2,08
30	-	15,00	0,15	0,022	2,01
40	-	20,00	0,18	0,036	2,13
50	-	25,00	0,13	0,033	1,97
60	-	30,00	0,13	0,039	1,97
70	-	35,00	0,13	0,046	1,97
80	-	40,00	0,13	0,052	1,97
90	-	45,00	0,13	0,059	1,97



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-577
CERTIFICATE OF CALIBRATION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA
METROLOGICAL TRACEABILITY

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., asegura la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones, por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, realizadas por laboratorios acreditados o institutos nacionales de metrología, vinculándose con la referencia apropiada nacional o internacional y asegurando que los resultados de la medición son Trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., ensures the metrological traceability of the results of its measurements, through an uninterrupted and documented chain of calibrations, carried out by accredited laboratories or national metrology institutes, linking with the appropriate national or international reference and ensuring that the measurement results are Traceable to the International System of Units (SI).

EQUIPO UTILIZADO	SERIE	DOCUMENTO DE CALIBRACIÓN	EXPEDIDO POR:	FECHA DE CALIBRACIÓN
TRANSDUCTOR DE FUERZA 10 kN	G 28796	6140	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-24
TRANSDUCTOR DE FUERZA 100 kN	G 98081	7590	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2024-09-05
TERMOHIGRÓMETRO	REM-00199	TH14121-32892-R_E	CIMA S.A.S.	2024-08-21

DECLARACIONES Y OBSERVACIONES
DECLARATIONS AND OBSERVATIONS

- El usuario es responsable de calibrar sus instrumentos a periodos de tiempo adecuados.
  The user is responsible for calibrating their instruments at appropriate time periods.
- RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., no realiza la actividad de muestreo de los items sometidos a calibración en este documento.
  RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., does not carry out the sampling activity of the items submitted to calibration in this document.
- El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el certificado, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.
  The laboratory is responsible for all the information provided in the certificate, except when it is provided by the client.
- Los factores de conversión utilizados son extraidos del documento NIST 811:2008
  The conversion factors used are extracted from the NIST 811:2008 document
- Los numerales aplicables del método son: Numeral 7,8 y anexo A.
  The applicable numerals of the method are: Numeral 7, 8 y annex A.
- *Los resultados obtenidos en el presente certificado, se relacionan únicamente con los items sometidos a calibración.*
  The results obtained in this calibration certificate are related only to the items subjected to calibration.
- *El valor del 10% de la escala de fuerza es calibrado con autorización del contratante, sin incluir los valores de fuerza suplementarios de 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% y 0.1% de la escala solicitada.*
  The value of 10% of the force scale is calibrated with the authorization of the contracting party, not including the additional values of 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% and 0.1% of the requested scale.
- Este certificado se expide bajo los lineamientos expresados en la norma técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2017
  This certificate is issued under the guidelines expressed in the Colombian technical standard NTC-ISO/IEC 17025:2017

"FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN"
"END OF THE CALIBRATION CERTIFICATE"

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA
FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

Fecha de Emisión: 2025-03-28
Date Of Issue
Página : 1 de 6
Page :

SOLICITANTE: **Customer**	TRADING LAB S.A.S.
DIRECCIÓN: **Address**	CALLE 43 # 24 - 21
CIUDAD: **City**	MANIZALES - CALDAS
LUGAR DE CALIBRACIÓN: **Calibration Place**	LABORATORIO
FECHA DE RECEPCIÓN: **Reception date**	2025-03-17 (aaaa-mm-dd)
FECHA DE CALIBRACIÓN: **Date Of Calibration**	2025-03-20 (aaaa-mm-dd)
INSTRUMENTO: **Instrument**	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN - CORTE DIRECTO
FABRICANTE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Manufacturer**	PINZUAR
MODELO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Model**	PS - 107 -2
NÚMERO DE SERIE DEL INSTRUMENTO: **Instrument Serial Number**	135
CÓDIGO DEL INSTRUMENTO: **Instrument Code**	NO PORTA
CAPACIDAD MÁXIMA DEL INSTRUMENTO **MAXIMUM CAPACITY OF THE INSTRUMENT**	2,5 kN

El presente certificado de calibración no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con la autorización de R.E.M. S.A.S.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.
This calibration certificate may not be partially reproduced, except with the authorization of R.E.M. S.A.S.
Unsigned calibration certificates are not valid.
La versión en inglés del certificado de calibración es una traducción no obligatoria. En caso de duda aplicar el texto en español.
The English version of the calibration certificate is not a mandatory translation. In case of doubt, the Spanish original text must be used.

Aprobado Por:

ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Firmado digitalmente por ARLEX MAURICIO LEAL LONDOÑO
Fecha: 2025.03.28 10:35:40 -05'00'

Director Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

MÉTODO DE CALIBRACIÓN: Method of Measurement	FUERZA INDICADA CONSTANTE
NORMA TÉCNICA APLICABLE: Estándar	NTC - ISO 7500-1: 2007-07-25, NUMERAL 6
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN: Calibration Procedure	REM-RR-006
INSTRUMENTO CALIBRADO POR: Instrument Calibrated by:	Ing. MAURICIOLEAL L.
ORDEN DE SERVICIO INTERNA: Internal Service Order	OSI-265

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO OBJETO DE CALIBRACIÓN
DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT OBJECT OF CALIBRATION

FABRICANTE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Manufacturer	PINZUAR
MODELO DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Model	PS - 107 - 2
SERIE DEL INDICADOR DE FUERZA: Force Indicator Series	135
TIPO DE INDICACIÓN DE FUERZA: Type of Force indication	DIGITAL
FABRICANTE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Manufacturer	NO PORTA
MODELO DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Model	TSA-250 kg
SERIE DEL SENSOR DE FUERZA: Force Sensor Series	J181128107

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE LA CALIBRACIÓN
AMBIENT TEMPERATURE VARIATION DURING CALIBRATION

Las temperaturas indicadas corresponden a la temperatura corregida, registrada en cada una de las series de medición efectuadas durante la calibración del instrumento.

	L1	L2	L3	L4	L2´
Temperatura Inicial (°C)	**20,9**	**21,2**	**21,4**	-	-
Temperatura Final (°C)	**21,0**	**21,3**	**21,1**	-	-

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA REM SAS
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE FUERZA
FORCE CALIBRATION LABORATORY

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

INTERVALO DE CALIBRACIÓN:	0,25 a 2	kN	AJUSTE PREVIO DEL INSTRUMENTO	NO
RESOLUCIÓN DEL INDICADOR DE FUERZA	0,100	kN	DIRECCIÓN DE APLICACIÓN DE FUERZA	COMPRESIÓN

INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (kN)	% de Carga	PROMEDIO INSTRUMENTO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN DEL INSTRUMENTO PATRÓN (kN)				
			L1	L2	L3	L4	L2´
0,250	10	0,2497	0,2487	0,2490	0,2515	-	-
0,500	20	0,5024	0,5043	0,5002	0,5028	-	-
0,750	30	0,7573	0,7568	0,7593	0,7560	-	-
1,000	40	1,0092	1,0077	1,0102	1,0095	-	-
1,250	50	1,2622	1,2606	1,2626	1,2634	-	-
1,500	60	1,5050	1,5063	1,5004	1,5082	-	-
1,750	70	1,7672	1,7673	1,7684	1,7658	-	-
2,000	80	2,0141	2,0160	2,0141	2,0122	-	-
CERO RESIDUAL DEL INSTRUMENTO BAJO CALIBRACIÓN (Fi0)			0,000	0,000	0,000	-	-

Notas :
Los resultados obtenidos en el presente certificado, se refieren al momento y condiciones en la cuales se realizarón las mediciones. R.E.M. S.A.S., no es responsable de los perjucios que pueden derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results obtained in this certificate refer to the time and conditions in which the measurements were made. R.E.M. S.A.S., is not responsible for the damages that may arise from the improper use of calibrated instruments.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (v) (%)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (%)
10	0,250	0,1	1,1	4,0E-02	-	0,0E+00
20	0,500	-0,49	0,82	2,00E-02	-	0,00E+00
30	0,750	-0,97	0,44	1,33E-02	-	0,00E+00
40	1,000	-0,91	0,25	1,00E-02	-	0,00E+00
50	1,250	-0,97	0,22	8,00E-03	-	0,00E+00
60	1,500	-0,33	0,52	6,67E-03	-	0,00E+00
70	1,750	-0,97	0,15	5,71E-03	-	0,00E+00
80	2,000	-0,70	0,19	5,00E-03	-	0,00E+00

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA (kN)	ERROR RELATIVO DE EXACTITUD (q) (kN)	ERROR RELATIVO DE REPETIBILIDAD (b) (kN)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (kN)	ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD (V) (kN)	ERROR RELATIVO DE CERO (fo) (kN)
10	0,250	0,0003	0,0028	1,0000E-04	-	0,0000E+00
20	0,500	-0,0024	0,0041	1,0000E-04	-	0,0000E+00
30	0,750	-0,0073	0,0033	1,0000E-04	-	0,0000E+00
40	1,000	-0,0091	0,0025	1,0000E-04	-	0,0000E+00
50	1,250	-0,0121	0,0028	1,0000E-04	-	0,0000E+00
60	1,500	-0,0050	0,0078	1,0000E-04	-	0,0000E+00
70	1,750	-0,0170	0,0026	1,0000E-04	-	0,0000E+00
80	2,000	-0,0140	0,0038	1,0000E-04	-	0,0000E+00

Nota:

El cálculo del error relativo de reversibilidad de efectúa bajo autorización expresa del contratante.

The calculation of the relative error of reversibility is carried out under the express authorization of the contracting party.

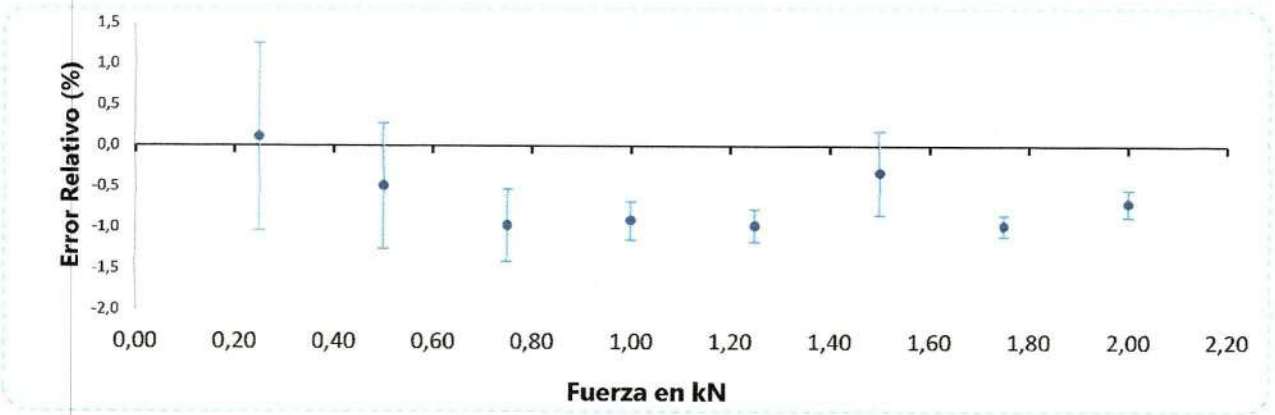
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN
MEASUREMENT UNCERTAINTY

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

The expanded uncertainty of the reported measurement is established as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor "k" and the coverage probability, which must be approximately 95%. and not less than this value.

PORCENTAJE DE CARGA (%)	FUERZA INDICADA SIN AJUSTE (kN)	FUERZA INDICADA (kN)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (%)	INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN (kN)	FACTOR DE COBERTURA (K)
10	-	0,250	1,1	0,0029	3,18
20	-	0,500	0,77	0,0038	3,18
30	-	0,750	0,44	0,0033	3,18
40	-	1,000	0,23	0,0023	2,78
50	-	1,250	0,20	0,0024	2,57
60	-	1,500	0,51	0,0076	3,18
70	-	1,750	0,13	0,0022	2,26
80	-	2,000	0,16	0,0032	2,45



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN # REM-LF-580
CERTIFICATE OF CALIBRATION

TRAZABILIDAD METROLÓGICA
METROLOGICAL TRACEABILITY

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., asegura la trazabilidad metrológica de los resultados de sus mediciones, por medio de una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, realizadas por laboratorios acreditados o institutos nacionales de metrología, vinculándose con la referencia apropiada nacional o internacional y asegurando que los resultados de la medición son Trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA R.E.M. S.A.S., ensures the metrological traceability of the results of its measurements, through an uninterrupted and documented chain of calibrations, carried out by accredited laboratories or national metrology institutes, linking with the appropriate national or international reference and ensuring that the measurement results are Traceable to the International System of Units (SI).

EQUIPO UTILIZADO	SERIE	DOCUMENTO DE CALIBRACIÓN	EXPEDIDO POR:	FECHA DE CALIBRACIÓN
TRANSDUCTOR DE FUERZA 2 kN	73165	6120	INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGÍA	2022-08-22
TERMOHIGRÓMETRO	REM-00199	TH14121-32892-R_E	CIMA S.A.S.	2024-08-21

DECLARACIONES Y OBSERVACIONES
DECLARATIONS AND OBSERVATIONS

- El usuario es responsable de calibrar sus instrumentos a periodos de tiempo adecuados.
  The user is responsible for calibrating their instruments at appropriate time periods.
- RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., no realiza la actividad de muestreo de los items sometidos a calibración en este documento.
  RED ESPECIALIZADA DE METROLOGÍA "REM" S.A.S., does not carry out the sampling activity of the items submitted to calibration in this document.
- El laboratorio es responsable de toda la información suministrada en el certificado, excepto cuando ésta sea suministrada por el cliente.
  The laboratory is responsible for all the information provided in the certificate, except when it is provided by the client.
- Los factores de conversión utilizados son extraidos del documento NIST 811:2008
  The conversion factors used are extracted from the NIST 811:2008 document
- Los numerales aplicables del método son: Numeral 7,8 y anexo A.
  The applicable numerals of the method are: Numeral 7, 8 y annex A.
- *Los resultados obtenidos en el presente certificado, se relacionan únicamente con los items sometidos a calibración.*
  The results obtained in this calibration certificate are related only to the items subjected to calibration.
- *El valor del 10% de la escala de fuerza es calibrado con autorización del contratante, sin incluir los valores de fuerza suplementarios de 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% y 0.1% de la escala solicitada.*
  The value of 10% of the force scale is calibrated with the authorization of the contracting party, not including the additional values of 5%, 2%, 1%, 0.5%, 0.2% and 0.1% of the requested scale.
- Este certificado se expide bajo los lineamientos expresados en la norma técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025:2017
  This certificate is issued under the guidelines expressed in the Colombian technical standard NTC-ISO/IEC 17025:2017

"FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN"
"END OF THE CALIBRATION CERTIFICATE"

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

Instituto de Financiamiento, Promoción y Desarrollo de Caldas

Nicolás Linares

VOLUMEN TOPOGRAFÍA

CONTRATO N° I.P. 13-2025
INFICALDAS

MANIZALES, CALDAS
JUNIO DE 2025

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Versión	0	Fecha:	Junio 2025
Versión		Fecha:	

ELABORÓ

NOMBRE	CARGO	TARJETA PROF	FIRMA
HECTOR DANILO ATARA LAZO	TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA	L.P. 01-14183	

APROBÓ

INFICALDAS

VERSIONES

Nº	MODIFICACIONES	OBSERVACIONES
V0		Documento Original

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
1.1 ALCANCE 7
2. OBJETIVOS 8
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 8
3. METODOLOGÍA 9
4. LOCALIZACIÓN 12
5. RECURSO 14
5.1 RECURSO HUMANO 14
5.2 RECURSO TÉCNICO 14
5.2.1 EQUIPOS DE CAMPO 14
5.2.2 EQUIPOS DE OFICINA 15
6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 16
6.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA 16
6.1.1 FOTOGRAFÍAS DEL RECONOCIMIENTO DEL ÁREA 17
6.2 GEORREFERENCIACIÓN 19
6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GPS 20
6.2.2 SEÑALIZACIÓN 20
6.2.3 POLIGONAL 23
6.2.4 TIPOS DE POLIGONALES 24
6.2.5 POLIGONAL DEL PROYECTO 25
6.2.6 PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO 25
7. AMARRE HORIZONTAL Y VERTICAL 27
8. PRECISIÓN DE LA INFORMACIÓN TOMADA 35
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36
10. ANEXOS 37

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización deparamento de Caldas 12
Figura 2 Localización municipio de Riosucio, Caldas 13
Figura 3 Registro topográfico zona del levantamiento 19
Figura 4 Poligonal 24
Figura 5 Poligonal abierta 24
Figura 6 Poligonal cerrada 25
Figura 7 Registro fotográfico localización de mojones 29
Figura 8 Registro fotográfico del levantamiento 34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas puntos de referencia del levantamiento 29
Tabla 2 Precisión del levantamiento topográfico 35

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el estudio topográfico realizado como parte fundamental del proceso técnico previo a la construcción de LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO localizado en el municipio de Riosucio del departamento de Caldas. Este estudio tiene como finalidad proporcionar la información geométrica necesaria del terreno para facilitar la correcta planificación, diseño y ejecución del proyecto constructivo.

La topografía es una disciplina técnica que permite establecer un control detallado de la configuración espacial de un terreno, considerando tanto sus elementos naturales (relieve, cuerpos de agua, vegetación, etc.) como artificiales (vías, edificaciones, estructuras existentes, etc.). Esta configuración se determina mediante la captura de datos métricos a través de observaciones y mediciones precisas, las cuales son representadas gráficamente en mapas o planos utilizando técnicas e instrumentos especializados.

El objetivo principal de un levantamiento topográfico es obtener información precisa sobre las dimensiones, pendientes, accidentes y características particulares del terreno, estableciendo un sistema de control horizontal y vertical. Dicha información permite generar representaciones a escala adecuadas del área de interés, fundamentales para el desarrollo de estudios de ingeniería, diseño arquitectónico, urbanismo, y ejecución de obras civiles.

Para el desarrollo de este informe se describen en primera instancia los procedimientos técnicos aplicados durante la ejecución del estudio topográfico, tales como:

- Georreferenciación: proceso mediante el cual se asignan coordenadas en un sistema de referencia oficial (como MAGNA-SIRGAS), garantizando la compatibilidad con otros estudios cartográficos y de ingeniería.
- Materialización y construcción de mojones: marcación física de puntos de control topográfico, necesarios para la referencia de futuras mediciones.
- Levantamiento topográfico: adquisición de datos en campo mediante estaciones totales, GNSS u otros métodos apropiados, que permiten captar las características del terreno.

Posteriormente, se exponen los resultados obtenidos, entre los que se incluyen:

- Registros de carteras de campo, que contienen las observaciones primarias tomadas durante el trabajo de campo.
- Cálculos y ajustes realizados con base en la metodología empleada.
- Plano topográfico final, el cual contiene todos los detalles relevantes del levantamiento, debidamente representados en formato gráfico y a la escala correspondiente.

Este estudio topográfico sirve como insumo técnico esencial para la toma de decisiones durante las etapas de diseño, presupuestación y ejecución del proyecto, y se encuentra elaborado conforme a las normas vigentes en Colombia, tales como la NSR-10, los lineamientos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y las Normas Técnicas Colombianas (NTC-ICONTEC).

1.1 ALCANCE

Realizar el levantamiento topográfico detallado de la zona que abarca el sitio crítico para obtener una representación gráfica del terreno que permita desarrollar los estudios y diseños necesarios. Este levantamiento incluye la ubicación de los cauces, predios y otros elementos de interés, y adicionalmente debe amarrarse a la red de control geodésico de la zona, a través del sistema de coordenadas del IGAC con el fin de tener un proyecto ajustado en niveles y planimetría.

2. OBJETIVOS

Realizar el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico y elaboración de planos en medios físicos y magnéticos con la representación de las formas y dimensiones del terreno para ser utilizados en los diseños y/o adecuaciones ubicado en el municipio de Riosucio.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del terreno, las carreras y calles con todo su detalle.
- Georreferenciar el levantamiento topográfico con sistema GPS en coordenadas UTM (UNICO NACIONAL). Se aclara que para el post proceso de los mojones se hacen en MAGNA SIRGAS OESTE.
- Elaborar informe, planos físicos y magnéticos con la planimetría, curvas de nivel, perfiles del terreno tanto transversales como longitudinales, y demás información que permita tomar decisiones sobre diseño, impacto ambiental y social del proyecto en mención

3. METODOLOGÍA

La topografía es la ciencia que permite representar gráficamente, y con precisión métrica, la superficie terrestre, con el fin de conocer y describir sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales, en planta y en perfil. Esta representación se realiza sobre superficies planas, generalmente limitadas a áreas menores; cuando se trata de extensiones mayores, la disciplina se denomina geodesia.
Para esta representación se utiliza un sistema de coordenadas tridimensional, donde las coordenadas X y Y corresponden a la planimetría (ubicación horizontal) y la coordenada Z corresponde a la altimetría (elevación). Los mapas o planos topográficos emplean el sistema de planos acotados, donde la información altimétrica se representa mediante curvas de nivel, las cuales conectan puntos con igual elevación respecto a un plano de referencia. Este plano de referencia puede corresponder al nivel medio del mar, en cuyo caso se hablará de altitudes, o a un plano arbitrario de referencia, en cuyo caso se hablará de cotas relativas.
En el presente capítulo se describe la metodología general aplicada durante el desarrollo del levantamiento topográfico para el proyecto ubicado en el municipio de Riosucio del departamento de Caldas, abarcando desde la planificación previa y georreferenciación con sistemas GNSS hasta el procesamiento de la información recolectada y la generación de productos cartográficos y documentales finales.

Antes de iniciar el levantamiento topográfico se procedió a realizar el proceso de amarre geodésico del proyecto en el sistema de coordenadas Magna Sirgas. Mediante el uso de un GPS que usa una técnica de navegación cinética satelital en tiempo real, el cual es usado para la topografía y navegación marina basado en el uso de medidas de fase de navegadores con señales GPS, GLONASS y/o de GALILEO, donde una sola estación de referencia proporciona correcciones en tiempo real, obteniendo una exactitud máxima. Se procedió a materializar los puntos topográficos necesarios en el sitio objeto de estudio para obtener las coordenadas dentro del Sistema Magna Sirgas proyección cartográfica.

Etapa 1 – Visita técnica preliminar al sitio de interés

Se realizó un recorrido de inspección por parte del equipo profesional a cargo, con el fin de:

- Reconocer las condiciones topográficas generales del área de estudio.
- Identificar coberturas vegetales, cuerpos de agua, edificaciones y elementos artificiales existentes.
- Verificar accesibilidad para el ingreso de equipos topográficos y personal técnico.

- Determinar posibles obstáculos o restricciones para la visibilidad entre estaciones (líneas de mira).
- Establecer zonas aptas para la instalación de estaciones base GNSS y puntos de control.
- Realizar registros fotográficos geoetiquetados del área de influencia.

Etapa 2 – Revisión y recopilación de información secundaria

Se efectuó la revisión de información cartográfica, documental y técnica previamente existente, la cual sirvió como insumo para la planificación del levantamiento. Esta incluyó, entre otros:

- Planos base, catastros, ortofotografías o imágenes satelitales disponibles.
- Información del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), como modelos de elevación, coordenadas de redes geodésicas activas, cartas topográficas.
- Planos o estudios previos realizados en el área de influencia directa e indirecta.
- Revisión de normas, especificaciones técnicas y condiciones del proyecto.

Esta etapa permitió optimizar los recursos y delimitar con precisión el área a levantar, además de establecer el sistema de referencia geodésico y de coordenadas a utilizar.

Etapa 3 – Levantamiento topográfico y generación de plano

Se procedió con la ejecución del levantamiento topográfico en campo, utilizando los equipos e instrumentos apropiados conforme al tipo de terreno y a los requerimientos del proyecto. Las actividades incluyeron:

- Instalación de estaciones base GNSS en sitios estratégicos, con ocupación mínima de 4 para garantizar precisión posicional.
- Levantamiento por método de radiación con estación total, o levantamiento cinemático en tiempo real (RTK) con receptores GNSS multibanda, según las condiciones del terreno.
- Registro de puntos característicos del terreno (quebradas, vías, árboles notables, límites de propiedad, elementos construidos, etc.).
- Captura de datos altimétricos para generación de curvas de nivel con equidistancia definida según escala del plano final
- Control de calidad mediante cierre poligonal o verificación por redundancia de medidas.

Los datos recolectados fueron procesados utilizando software especializado CIVIL 3D para la generación del plano topográfico final, en formato vectorial y a escala dada en el plano cumpliendo los requisitos normativos y técnicos vigentes.

Etapa 4 – Procesamiento de la información y elaboración del informe final

En esta etapa se realizó:

- Procesamiento y ajuste de datos obtenidos en campo, considerando métodos de compensación por mínimos cuadrados y control de errores.
- Validación de coordenadas con respecto al sistema de referencia establecido.
- Integración de la información secundaria con los datos obtenidos.
- Elaboración del informe técnico, incluyendo:
    - Descripción del procedimiento seguido.
    - Análisis de condiciones encontradas.
    - Planos topográficos georreferenciados.
    - Fotografías representativas.
    - Recomendaciones técnicas finales.

Este documento constituye el insumo base para la fase de diseño del proyecto en la plaza de mercado, permitiendo una interpretación precisa de las características físicas del terreno y asegurando la compatibilidad con las demás disciplinas del proyecto.

4. LOCALIZACIÓN

Caldas es uno de los 32 departamentos de Colombia, ubicado en la región andina, en la zona centro-occidental del país. Limita al norte con los departamentos de Antioquia y Risaralda, al este con Cundinamarca y Tolima, al sur con el departamento del Quindío y al oeste nuevamente con Risaralda. Su geografía está dominada por la cordillera Central de los Andes, lo que le otorga un relieve montañoso, numerosos ríos y una variedad de climas templados y fríos. La capital del departamento es Manizales, ciudad reconocida por su actividad cafetera, su vida cultural y académica, y su cercanía con el Parque Nacional Natural Los Nevados.

Caldas forma parte del llamado Eje Cafetero colombiano, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO debido a su paisaje cultural cafetero. La economía del departamento gira principalmente en torno al cultivo del café, la agroindustria, la ganadería, el comercio y el turismo ecológico. Además, su infraestructura vial y su conexión con otros centros urbanos hacen de Caldas un eje estratégico en el occidente colombiano.



Figura 1 Localización deparamento de Caldas
Fuente: Wikipedia

Riosucio es un municipio situado al occidente del departamento de Caldas, en la vertiente de la cordillera Occidental de los Andes. Limita al norte con el municipio

de Supía, al sur con el departamento del Valle del Cauca, al este con los municipios de Filadelfia y Neira, y al oeste con el departamento de Risaralda. Está ubicado a aproximadamente 115 kilómetros de Manizales, y se caracteriza por su topografía montañosa y su diversidad cultural, especialmente por la presencia de comunidades indígenas como el resguardo Cañamomo y Lomaprieta. Riosucio es ampliamente reconocido a nivel nacional por su tradicional Carnaval del Diablo, una manifestación cultural de gran riqueza histórica y folclórica.

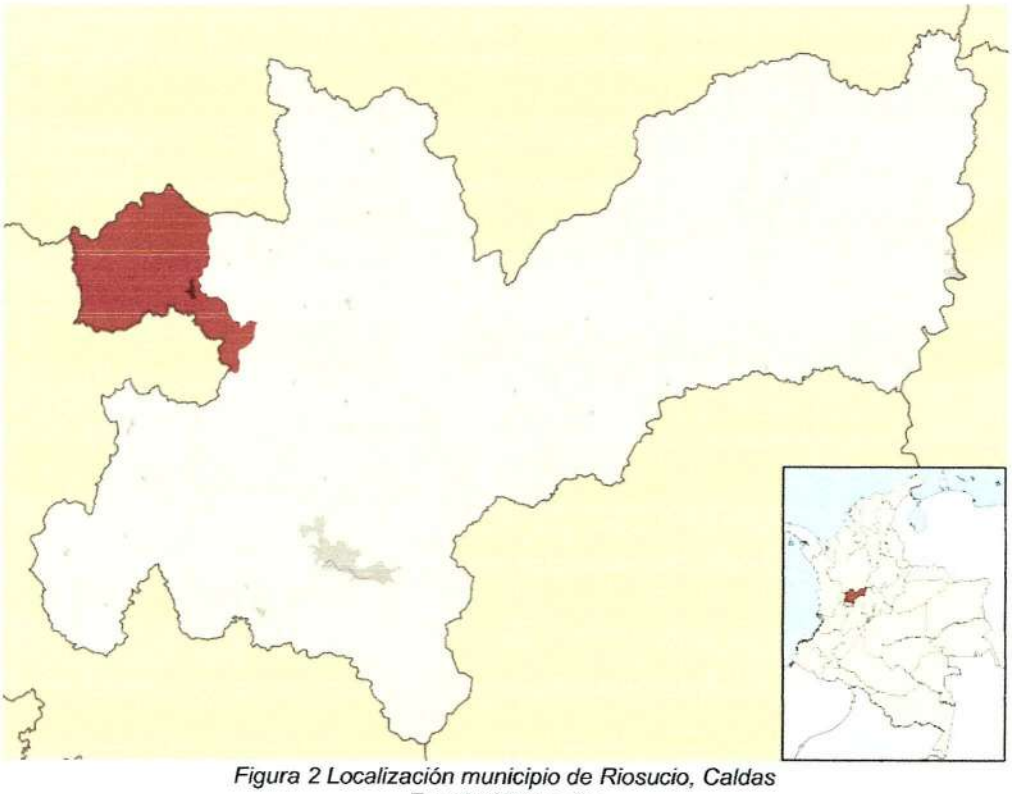


Figura 2 Localización municipio de Riosucio, Caldas
Fuente: Wikipedia

5. RECURSO

5.1 RECURSO HUMANO

El proyecto fue liderado por personal profesional con experiencia en labores de campo y procesamiento de información topográfica. El mismo equipo fue responsable tanto de la ejecución de las actividades en terreno como del desarrollo de los procesos de análisis y generación de productos en oficina.
El equipo de trabajo principal contó con el apoyo de personal auxiliar capacitado para realizar tareas operativas y logísticas, entre los cuales se incluyeron asistentes técnicos para el manejo de instrumentos, recolección de datos y apoyo en labores de trazado y verificación.
La participación de este grupo permitió garantizar la calidad, precisión y cumplimiento de los objetivos establecidos en los plazos requeridos.

5.2 RECURSO TÉCNICO

Para alcanzar el nivel de precisión y detalle requerido en proyectos de ingeniería, se hizo uso de herramientas tecnológicas modernas, tanto en la fase de campo como en la fase de procesamiento en oficina. Los equipos utilizados fueron seleccionados con base en su capacidad para responder a las exigencias técnicas del levantamiento, garantizando confiabilidad en la captura y procesamiento de datos.

5.2.1 EQUIPOS DE CAMPO

Durante la ejecución del levantamiento topográfico se utilizaron los siguientes instrumentos y equipos:

- Sistema GNSS de doble frecuencia (L1/L2) para georreferenciación de puntos, marca EFIX F7+, con capacidad RTK.
- Estación total electrónica para levantamientos de alta precisión en áreas con visibilidad reducida, marca Hi-Target HTS 420R.
- Nivel de precisión para trabajos de control altimétrico, marca EFIX.
- Computador portátil con software de descarga y respaldo de datos, marca ASUS.

Nota: En el anexo correspondiente se encuentra incluido el certificado de calibración vigente de los equipos utilizados, garantizando la trazabilidad y exactitud de las mediciones.

5.2.2 EQUIPOS DE OFICINA

Para el procesamiento de la información recolectada, análisis espacial y elaboración de productos cartográficos, se empleó una estación de trabajo de alto rendimiento, adecuada para operaciones de modelado tridimensional y manejo de grandes volúmenes de datos.

Se utilizaron programas especializados como:

- AutoCAD Civil 3D, para el modelado de superficies, generación de planos topográficos y diseño de elementos de infraestructura.
- ArcGIS, para el análisis geoespacial, organización de bases de datos y presentación de resultados georreferenciados.

Estos recursos permitieron obtener productos finales precisos, representativos y útiles para el desarrollo de las siguientes fases del proyecto.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

6.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA

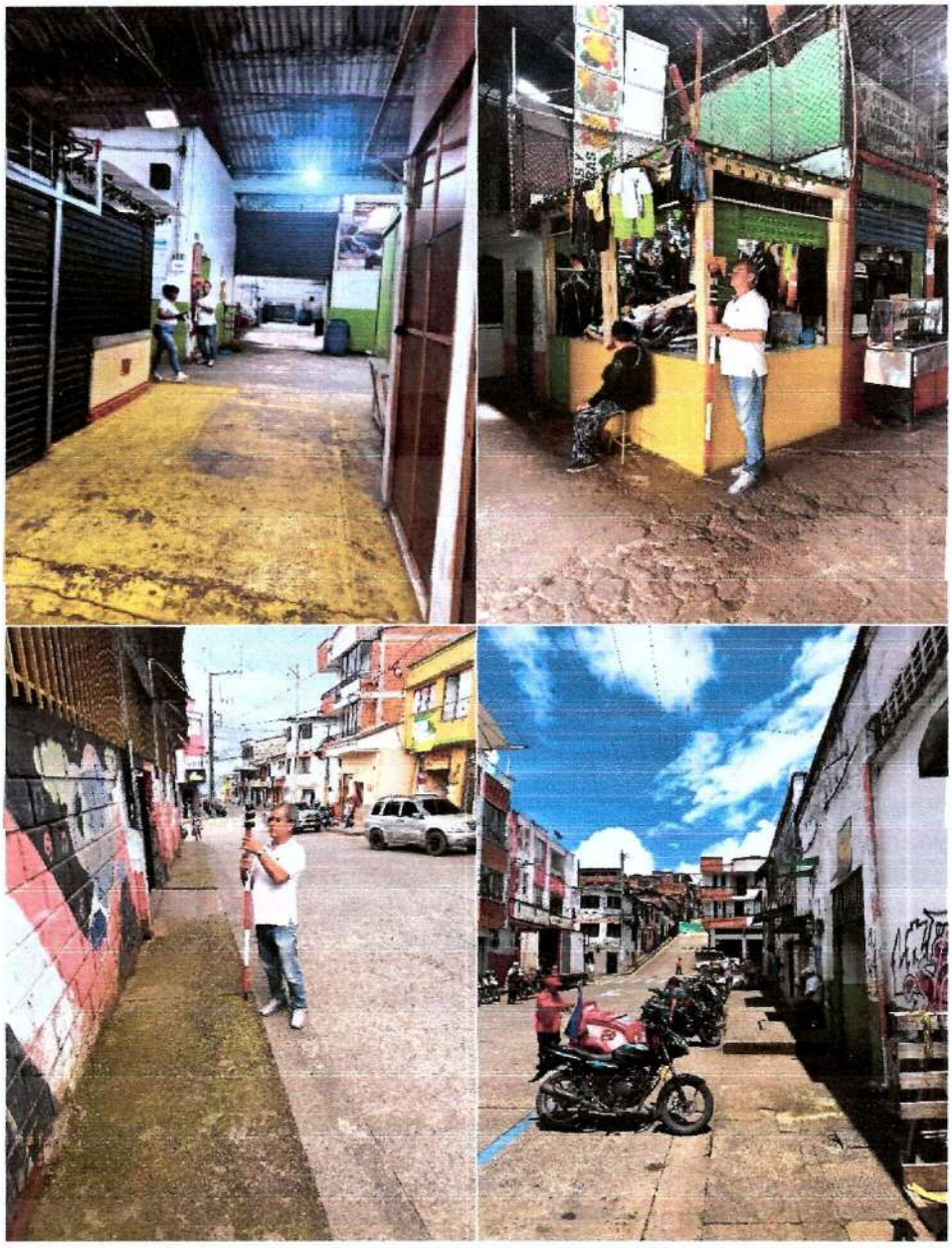
En primera instancia, se llevó a cabo un recorrido de reconocimiento para observar el sitio a intervenir y proyectar la metodología de trabajo más acertada. En este recorrido se identifican los accidentes morfológicos más relevantes (Elevaciones, depresiones, acumulaciones de agua, etc.), las estructuras existentes (Edificaciones, sistemas de drenaje, postes, entre otros detalles) y el entorno en general.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

6.1.1 FOTOGRAFÍAS DEL RECONOCIMIENTO DEL ÁREA



E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia



E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

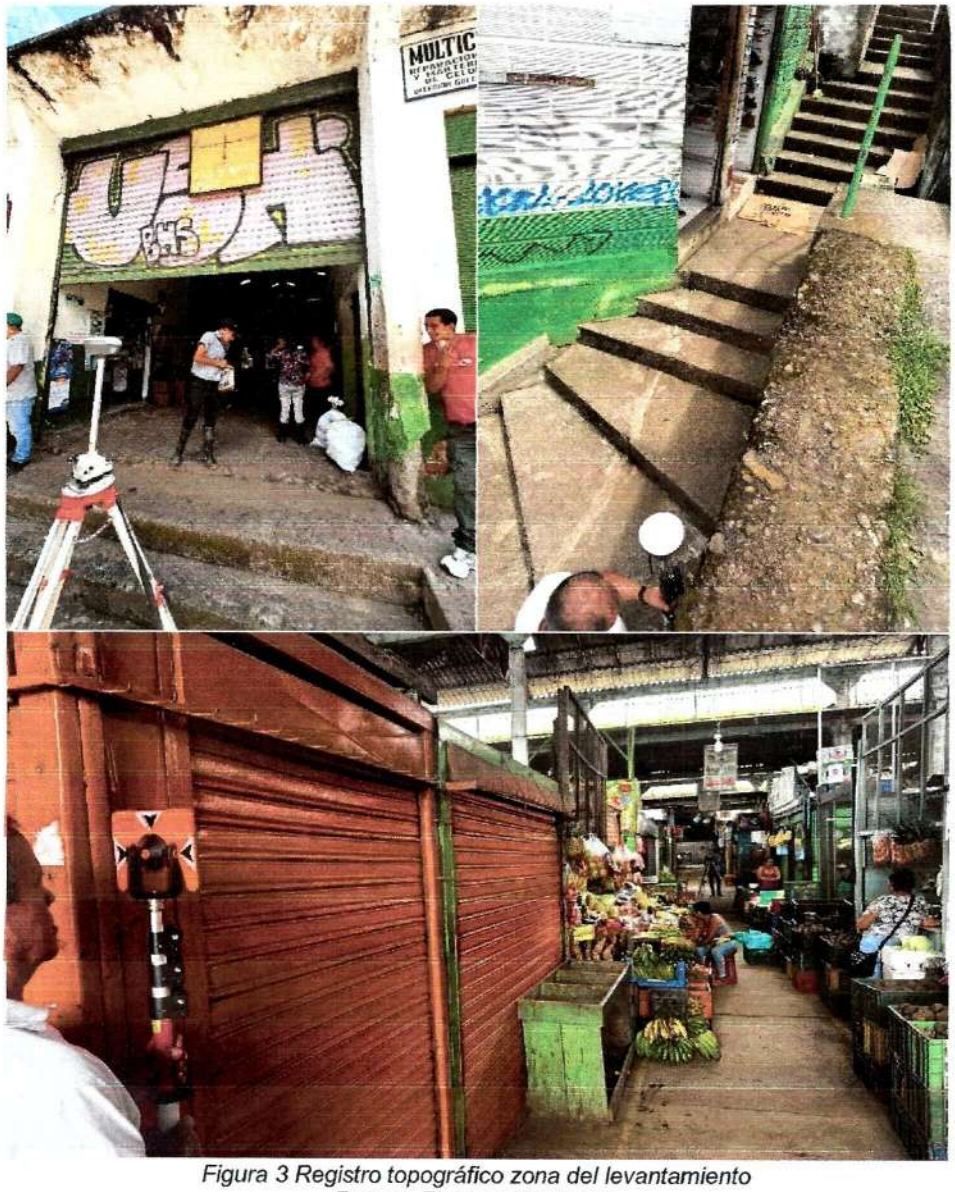


Figura 3 Registro topográfico zona del levantamiento
Fuente: Elaboración propia

6.2 GEORREFERENCIACIÓN

Para enlazar cualquier tipo de levantamiento topográfico a coordenadas reales y estandarizadas en el territorio colombiano, se hace necesario geo referenciar

puntos de partida por GPS de alta precisión, en la zona donde se desarrollarán los trabajos, los cuales deben estar asociados a información fidedigna que proporciona el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA GPS

El Sistema GPS es una tecnología aeroespacial financiada por el gobierno de los Estados Unidos, con participación de individuos y corporaciones expertos en comunicaciones. La base del sistema es una constelación de 21 satélites y 3 de repuesto ubicados en 6 planos.

Diariamente cada satélite le da dos veces la vuelta al mundo, en una órbita fijada aproximadamente a 10.900 millas náuticas. La información que provee es precisa y se Transmite en tiempo real.

El sistema GPS es muy exacto por ser extremadamente resistente a las inclemencias del tiempo y a las interferencias de las señales de radio en tierra, gracias a las altas frecuencias de transmisión.

Cada Satélite trasmite dos frecuencias para Posicionamiento denominadas L1 y L2 que son coherentes y moduladas por varias señales a saber: Un código de ruido pseudoaleatorio (PRN) llamado código C/A que tiene una frecuencia de 1.025 Mhz y se repite cada milisegundo, a su vez cada una de las portadores L1 y L2 están moduladas con el código P que es también un (PRN), pero con una frecuencia DIEZ (10) veces mayor que la del código C/A. Adicionalmente las dos frecuencias transmiten un mensaje de satélite que le informa al usuario sobre la salud y posición de cada uno de los satélites (Efemérides).

Midiendo el tiempo que demora en llegar una señal de radio emitida por el satélite al punto donde está el receptor y conociendo la posición exacta de cada satélite en el espacio, podemos determinar la distancia que hay del satélite al receptor aplicando la fórmula "d = velocidad de la luz x tiempo"; luego, trilaterando con mínimo cuatro (4) satélites, podemos determinar la posición exacta del receptor en X, Y, Z. en Datum WGS 84.

6.2.2 SEÑALIZACIÓN

Se recorre la zona con el anteproyecto verificado, se materializan los vértices y se elabora la reseña de estos. La materialización puede realizarse con señales sobre la roca, clavos de acero, hitos hormigonados, hitos feno o mediante barras de acero

corrugadas, clavadas en el terreno con maceta, y consolidadas en la base con mortero de cemento u hormigón.
Técnicamente los mojones abalados por el IGAC para la construcción de las redes geodésicas son mojones de 30x50 en concreto con varilla en acero de 1 metro. Como se trata de una red geodésica básica se utilizan puntillones de acero que van sembrado al concreto y debidamente marcados con un triángulo que significa punto de referencia y una numeración para el correcto orden, después de instalar la base se arma la estación total sobre el punto principal y se chequean las coordenadas.

Sistema de posicionamiento global

Es uno de los sistemas GNSS basado en la radio navegación por satélite que proporciona información precisa tridimensional de posición, navegación y tiempo a los usuarios. El sistema está continuamente disponible a nivel Mundial. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

(GPS) Es un Sistema que hace uso de un conjunto de Satélites ubicados en el espacio agrupados en forma de constelaciones. Actualmente se conocen las siguientes constelaciones: NAVSTAR (americano), GLONASS (Ruso) y GALILEO (Europeo). La metodología de rastreo se define como un sistema de medición tridimensional que utiliza señales de radio que proporciona el sistema que conforman los satélites de cada constelación asegurando un rastreo continúo las 24 horas del día durante todo el año.

MAGNA –SIRGAS

Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, es la densificación de SIRGAS y por lo tanto el ITRF en Colombia. Está compuesto por un conjunto de estaciones con coordenadas geocéntricas (X Y y Z de alta precisión y cuyas velocidades (Vx, Vy y Vz) cambio de coordenadas con respecto al tiempo). Dichas estaciones conforman la materialización del sistema de referencia global para Colombia, y sus coordenadas están dadas en SIRGAS o ITRF. Está constituida por estaciones pasivas y de funcionamiento continuo. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

Estación permanente MAGNA eco

Cada una de las estaciones que hacen parte de la red de estaciones continúas del IGAC, compuesta de un punto materializado, un receptor de posicionamiento satelital de doble frecuencia y un sistema de transmisión de datos que operan

permanentemente. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

Red pasiva MAGNA –SIRGAS

La red MAGNA-SIRGAS Pasiva se ha densificado a través de proyectos geodésicos y cartográficos que son desarrollados siguiendo las especificaciones del IGAC. Actualmente, existe cerca de 4000 puntos de densificación (pilastra, mojón o incrustación). De acuerdo con el artículo 2 de la Resolución IGAC 364 del 25 de abril de 2012, se dispone a través del Geo portal "Mapas de Colombia" la Información Geodésica de manera gratuita, para que el usuario verifique que puntos pueden ser útiles para su trabajo. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.

Georreferenciación estático diferencial

Consiste en la Georreferenciación de puntos topográficos mediante el uso de equipos GNSS doble frecuencia, denominados L1/L2. Se emplea el método estático diferencial, a partir de dos puntos geodésicos de la red pasiva, o dos estaciones permanentes de la Red Magna ECO, o con combinación de ambas en forma simultánea.
El tiempo de rastreo depende de la distancia existente entre la estación de la red MAGNAECO o a la distancia de la placa de la Red Pasiva y del punto topográfico a posicionar. [1] Resolución No 643 del 30 de mayo del 2018, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá D.C., 2018.
Para distancias menores a 80 kilómetros, con equipos doble frecuencia L1/L2 se aplica la siguiente formula:

$$t = 65\,min + (3min * (d - 10))$$

Donde:

$$t = tiempo$$
$$d = distancia$$

Georreferenciación rápido diferencial

Consiste en la Georreferenciación de puntos topográficos mediante el uso de equipos GNSS doble frecuencia, denominados L1/L2. El tiempo de duración de las sesiones con equipos doble frecuencia es de cinco (5) minutos de medición diferencial para líneas de hasta 6km. Para distancias mayores a 6 KM se debe

aumentar dos (2) minutos por cada kilómetro adicional. Deben evitarse rastreos mayores a los 10 KM.
GPS RTK –GNSS.

Los GPS RTK (Real Time Kinematic), que traduce posicionamiento cinemático en tiempo real, consisten en señales transmitidas por los sistemas globales de navegación por satélites GPS, (Glonass y Galileo). Una estación de referencia provee correcciones instantáneas para estaciones móviles o Rover's, lo que hace que con la precisión obtenida se llegue al nivel centimetrito sin ser necesario realizar un post- proceso a la información obtenida y que no haya visual directa entre la base y el rover del equipo, aumentando los rendimientos en la captura de la información hasta un 500% respecto a los trabajos efectuados con estación total. Es de precisar que para la implementación de esta metodología y no presentar fallas en los levantamientos se debe efectuar las actividades de Georreferenciación de los vértices geodésicos. La estación base retransmite la fase de la portadora que midió, y las unidades móviles (Rover) comparan sus propias medidas de la fase con la recibida de la estación de referencia. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base. Esta técnica exige la disponibilidad de por lo menos una estación de referencia, con las coordenadas conocidas y está dotada de un receptor GNSS y un módem radiotransmisor, el cual da un alcance de corrección de señal hasta de 15Km con respecto a la unidad móvil (Rover). Para los sitios donde no se pudo tomar información con el equipo RTK, se toman los datos con estación total, luego se Descarga los datos Crudos con el software especializado y se realiza el cálculo de los puntos radiados de acuerdo con las coordenadas de los puntos de GPS.

6.2.3 POLIGONAL

Una poligonal es un conjunto de segmentos unidos sucesivamente por sus extremos (el extremo de cada segmento es el origen del segmento siguiente), tal que dos segmentos sucesivos no están alineados (en tal caso se considera como un único segmento).

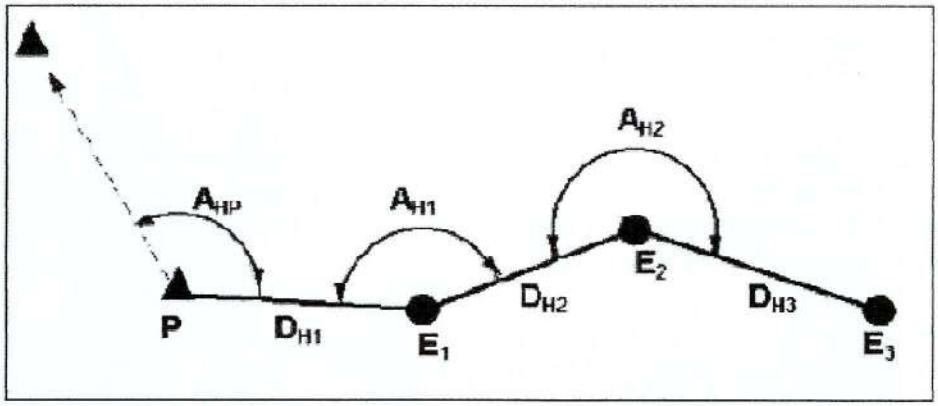


Figura 4 Polígonal

El trazo de una poligonal es la operación de establecer las estaciones (o vértices) de ésta y de hacer las mediciones necesarias (tanto en ángulo como en distancia). Es uno de los procedimientos fundamentales y más utilizados en la práctica para determinar la ubicación Relativa de los puntos de terreno.

6.2.4 TIPOS DE POLIGONALES

Poligonal Abierta
En una poligonal abierta, las líneas no regresan al punto de partida.

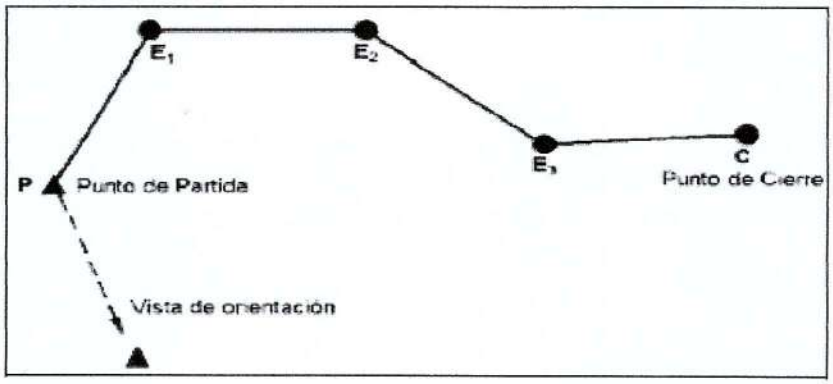


Figura 5 Poligonal abierta

La desventaja de este tipo de poligonal recae en que no ofrece medio alguno para verificar si durante el proceso se cometió algún error o desviación.

Poligonal Cerrada
En una poligonal cerrada, las líneas regresan al punto de partida, formándose así un polígono geométrica y analíticamente cerrado.

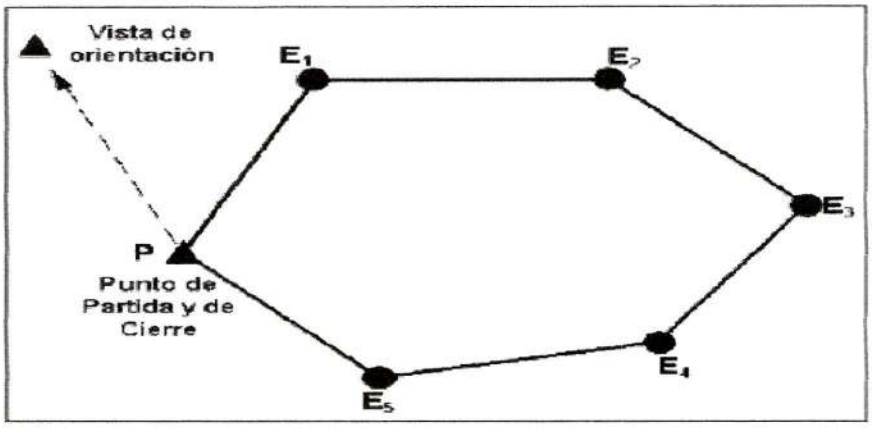


Figura 6 Poligonal cerrada

En este caso, los puntos de partida y de cierre están confundidos. La estación P (de partida) debe estar observada 2 veces.

6.2.5 POLIGONAL DEL PROYECTO

Para ejecutar el levantamiento topográfico del proyecto, se requirió de una (1) poligonal abierta, amarrada a los puntos que fueron geo referenciados. Para recolectar toda la información de manera confiable, fue necesario ubicar 5 deltas o vértices,

6.2.6 PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO

Una vez recogida la información en campo, los datos almacenados en la estación total son descargados a un ordenador, en donde se agrupan y, con base en éstos, se hacen cálculos trigonométricos por medio de software especializado, dando como resultado un listado tan extenso como puntos hayan sido recolectados. La información que se proporciona por cada Punto del listado, una vez se ha procesado es la siguiente:

- Consecutivo del punto
- Descripción
- Coordenada Este Coordenada Norte
- Elevación sobre el nivel del mar (cota)

En el anexo se adjunta el listado completo de los datos que son recolectados en campo, tal y como son guardados por la estación total. Por otra parte, se incluye un segundo listado, en donde se muestran los datos una vez han sido procesados, con su respectiva información asociada.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

7. AMARRE HORIZONTAL Y VERTICAL

Se materialización dos (2) Puntos de GPS mediante la incrustación de placas de aluminio sobre un mojón de concreto. Las placas se encuentran debidamente numeradas y rotuladas cuya leyenda es: *GPS1 y GPS2 ASD 2025*, sobre mojón fundido en concreto.

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia








Figura 7 Registro fotográfico localización de mojones
Fuente: Elaboración propia

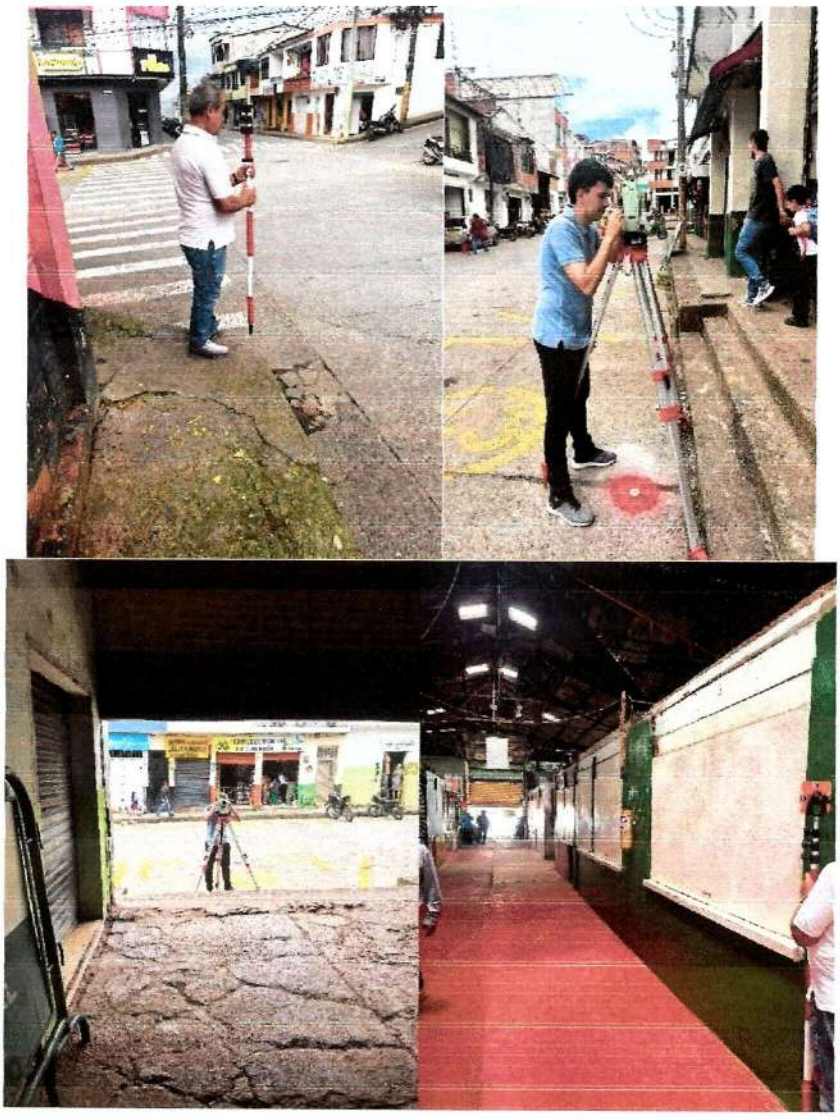
La Georreferenciación de los mojones se realizó mediante sesiones de rastreo y/o posicionamiento estático con los receptores GNSS TRIMBLE, antena 4700, 7400, CHC I50.
Como producto de la sesión de rastreo y postproceso se obtuvieron las siguientes coordenadas:

COORDENADAS DE PUNTOS DE REFERENCIA			
CÓDIGO	**NORTE**	**ESTE**	**ALTURA**
GPS 1	2157739.045	4700841.075	1779.612
GPS 2	2157781.362	4700767.038	1781.252

Tabla 1 Coordenadas puntos de referencia del levantamiento
Fuente: Elaboración propia

Una vez efectuada la georreferenciación de los dos (2) vértices geodésicos, se procede con el levantamiento topográfico del sitio crítico, conforme a las indicaciones dadas por el grupo de profesionales que se encuentra adelanto los estudios y diseños de estabilización del punto crítico.





E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia







Figura 8 Registro fotográfico del levantamiento
Fuente: Elaboración propia

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

8. PRECISIÓN DE LA INFORMACIÓN TOMADA

Los levantamientos se realizaron con el uso de equipos RTK, Los GPS RTK (Real Time Kinematic), el cual se basa en la solución de la portadora de las señales transmitidas por los sistemas globales de navegación por satélites GPS, Glonass y Galileo. Una estación de referencia provee correcciones instantáneas para estaciones móviles o Rover's, lo que hace que con la precisión obtenida se llegue al nivel centimetrito sin ser necesario realizar un post-proceso a la información obtenida La estación base retransmite la fase de la portadora que midió, y las unidades móviles (Rover) comparan sus propias medidas de la fase con la recibida de la estación de referencia. Esto permite que las estaciones móviles calculen sus posiciones relativas con precisión milimétrica, al mismo tiempo en que sus posiciones relativas absolutas son relacionadas con las coordenadas de la estación base. Esta técnica exige la disponibilidad de por lo menos una estación de referencia, con las coordenadas conocidas y está dotada de un receptor GNSS y un módem de radiotransmisor, el cual da un alcance de corrección de señal hasta de 15Km con respecto a la unidad móvil (Rover).

PRECISIÓN DEL ESTUDIO	
RTK	L1+L2 H: 5mm + 1.0ppm V: 20mm + 1.0ppm

Tabla 2 Precisión del levantamiento topográfico
Fuente: Corporación del Ambiente y de Ingeniería.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El levantamiento topográfico fue ejecutado utilizando tecnología GNSS bajo el método cinemático en tiempo real (RTK), garantizando precisión centimétrica en la ubicación de los puntos capturados. Todos los elementos levantados fueron referenciados con base en puntos GPS previamente materializados en campo, asegurando coherencia espacial y continuidad con futuros trabajos de diseño o construcción.

La información obtenida permitió representar con fidelidad las condiciones reales del terreno, tanto en planta como en perfil. Estas representaciones gráficas se encuentran detalladas en los planos topográficos entregados (ver anexos), e incluyen elementos naturales, artificiales y curvas de nivel con la equidistancia correspondiente.

Se logró establecer un sistema de control horizontal y vertical confiable, lo cual permite utilizar esta base topográfica para las siguientes fases del proyecto, como el diseño estructural, hidráulico, vial o arquitectónico, según corresponda.

Durante el proceso de levantamiento no se presentaron inconvenientes técnicos mayores; no obstante, se documentaron las limitaciones propias del entorno (como coberturas vegetales densas o condiciones climáticas variables), las cuales fueron consideradas y compensadas mediante métodos alternativos de medición y verificación.

Se recomienda realizar verificaciones topográficas al momento del replanteo de estructuras u obras proyectadas, tomando como referencia los puntos GPS materializados y conservando el sistema de coordenadas definido en este estudio.

En caso de ser necesario complementar o actualizar el levantamiento en el futuro, se sugiere mantener la red de control establecida y señalizada en campo, así como conservar los registros de coordenadas y archivos digitales entregados como parte del informe.

10. ANEXOS

- ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACION EQUIPOS DE TOPOGRAFIA.
- ANEXO 2. CARTERA DA DATOS DE LEVANTAMIENTO Y CIERRE DE POLIGONAL CON CALCULOS CERRADOS. TAMBIEN CONTIENE CUADRO DE COORDENADAS DE TODOS LOS PUNTOS DE LEVANTAMIENTO.
- ANEXO 3. ACTA DE RESPONSABILIDAD. FOTOCOPIA RUT, TARJETA PROFESIONAL Y FOTOCOPIA DE CEDULA.
- ANEXO 4. INFORME GEOPORTAL IGAC.
- ANEXO 5. VISTAS EN 3D LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON DISEÑO DE ESTRUCTURAS.
- ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRAFICO

E-mail: nico.lnrs@gmail.com
Tel: (+57) 3104606099
Manizales, Caldas. Colombia

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **HECTOR DANILO ATARA LAZO** identificado con cedula de ciudadanía **1.056.799.544** de Samacá, Boyacá, de profesión topógrafo.

CERTIFICO

Que he elaborado el levantamiento topográfico del proyecto denominado **"LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELOS PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS",** y que este cumple con los requisitos establecidos en la normatividad legal vigente.

Así mismo, manifiesto que el contenido del estudio aquí presentado no podrá ser modificado total ni parcialmente sin mi autorización expresa y por escrito.

Adjunto copia de mi tarjeta profesional, cédula de ciudadanía y vigencia de antecedentes profesionales.

Dado en Manizales Caldas el 4 de agosto de 2025

Atentamente

HECTOR DANILO ATARA LAZO
L.P. 01-14183
C.C. 1.056.799.544

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.056.799.544**

ATARA LAZO
APELLIDOS

HECTOR DANILO
NOMBRES

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **23-ABR-1988**
SAMACA
(BOYACA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.69	**O+**	**M**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

17-MAY-2006 SAMACA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADORA NACIONAL
ALMABEATRIZ RENGIFO LOPEZ

P-0723500-33151202-M-1056799544-20060822 **04866** 06230N 02 210662443

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre HECTOR DANILO ATARA LAZO

Cédula **1.056.799.544**

Licencia Profesional No **01-14183**

Resolución: **02-4184 - 10/04/2013**

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA

SENA - BARBOSA

Presidente



República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 565840/2025

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **HECTOR DANILO ATARA LAZO** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 1056799544** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **SENA** , bajo la Licencia Profesional **No. 01-14183** con fecha de expedición del **10 de Abril de 2013.**

Que el(la) Señor(a) **HECTOR DANILO ATARA LAZO**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-14183** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **4 días del mes de Agosto de 2025.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

GOV.CO

Gobierno de Colombia · IGAC · COLOMBIA EN MAPAS

Filtrar +

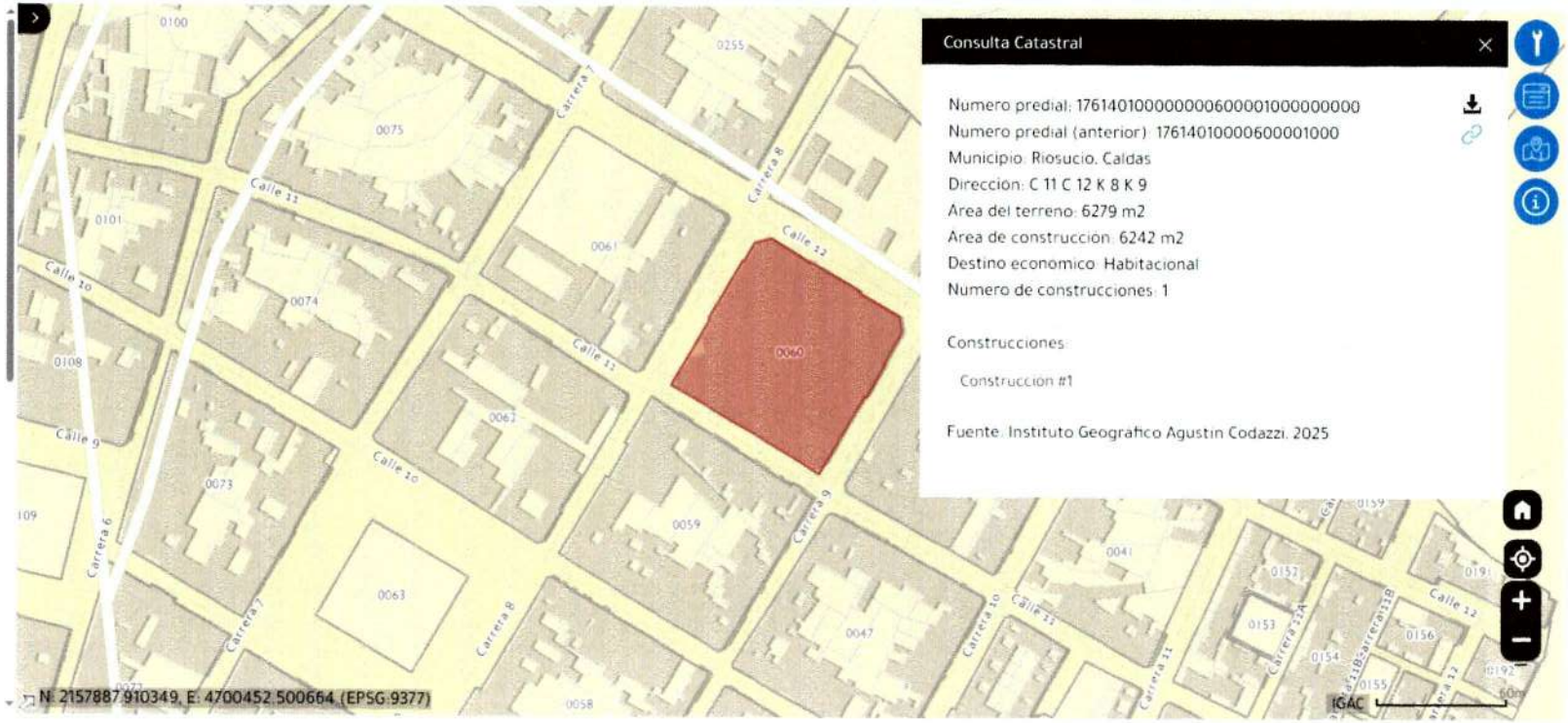
Tematicas Consultas

Riosucio

Departamento: Caldas
Codigo DANE: 17614
Area (km2): 384 095361
Altitud (msnm): 1783
Poblacion (hab): 48 329 (2018)
Diccionario geografico: Ver
Conoce los productos disponibles en CeM: Descargar

Consulta de coordenadas y alturas

Esta herramienta te permite hacer clic sobre un punto y consultar la información de la coordenada







LOCALIZACION GENERAL



COORDENADAS DE ANCLAJE, CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	2157739.045	4700841.075	1779.612	GPS1
2	2157781.362	4700767.038	1781.252	GPS2



INFICALDAS

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE:
LOCALIZACIÓN REDES HIDRÁULICAS

UBICACION - DIRECCION:
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO:
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO: 1: 250

DIBUJO:
HECTOR DANILO TATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTO:
HECTOR DANILO TATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

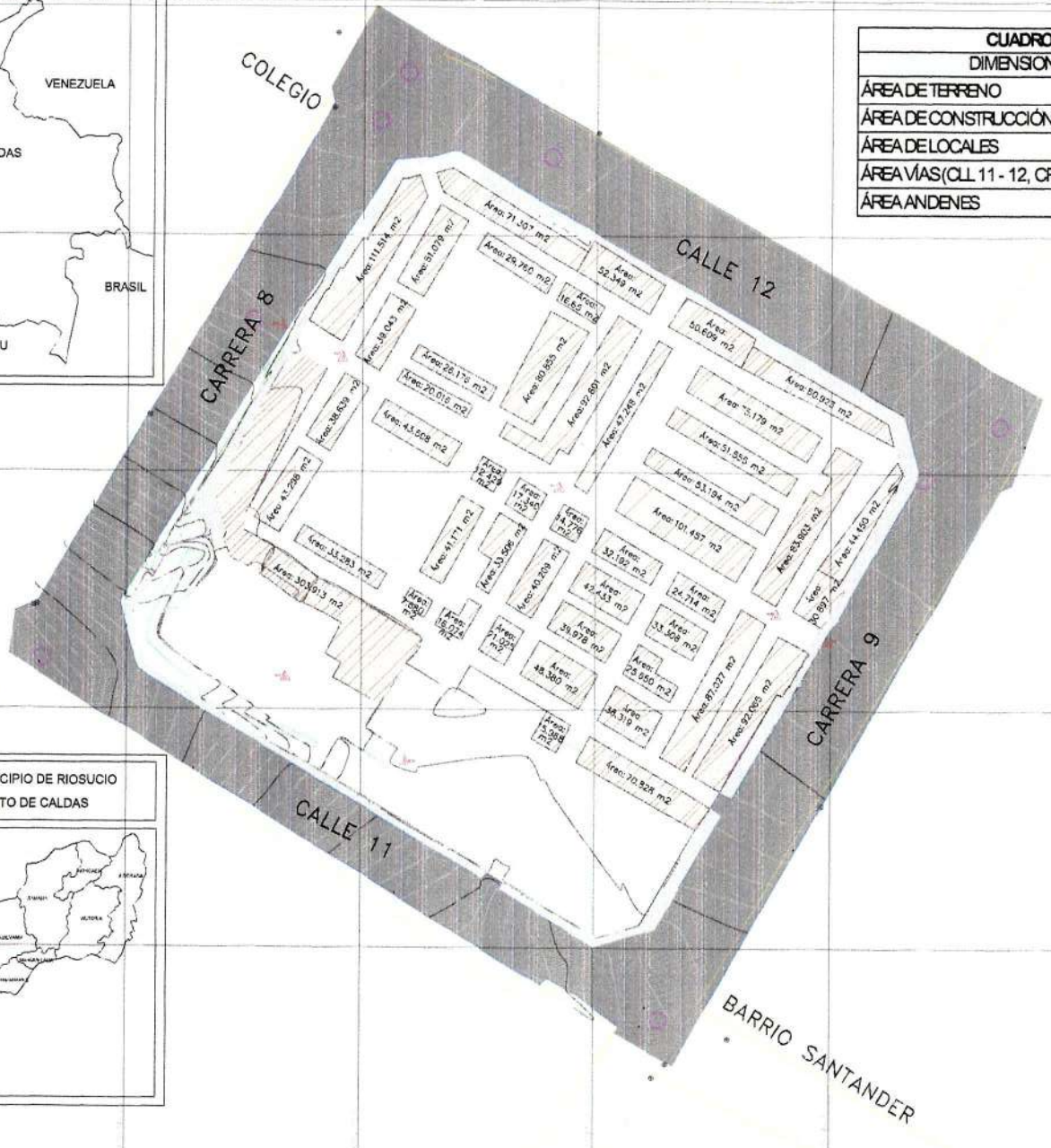
- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE COPDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA	PLANO N°	DE
JUNIO 2025	1	1
ARHIVO: PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO.DWG		







CUADRO DE ÁREAS		
DIMENSIONES DEL LOTE		
ÁREA DE TERRENO	6,279	m^2
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	6,242	m^2
ÁREA DE LOCALES	2,548.7	m^2
ÁREA VÍAS (CLL 11 - 12, CRA 8 - 9)	3,807.5	m^2
ÁREA ANDENES	391.5	m^2

INFICALDAS
INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE:
LOCALIZACIÓN GENERAL
CUADRO DE ÁREAS

UBICACION - DIRECCION:
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO:
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO: 1: 250

DIBUJO:
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTO:
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

POSTE DE ELECTRICIDAD
BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE COPDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA: JUNIO 2025
PLANO N° 1 DE 1
ARCHIVO: PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO



COORDENADAS DE AMARRE. CTM 12 ORIGEN UNICO NACIONAL				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	2157739.045	4700841.075	1779.612	GPS1
2	2157761.362	4700767.038	1781.252	GPS2

INFICALDAS

PROYECTO:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE:
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE CURVAS
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACION - DIRECCION:
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO:
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO: 1:250

DIBUJO:
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTÓ:
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- ESCALERAS O RAMPA
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE CORDENADAS

DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA: JUNIO 2025

PLANO N° 1 DE 5

ARHIVO:
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO





LOCALIZACION GENERAL





COORDENADAS DE AMARRE, CTM 12 ORIGEN UNICO NACIONAL				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	2157739.045	4700841.075	1779.612	GPS1
2	2157781.362	4700767.036	1781.252	GPS2



INFICALDAS
INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE CURVAS
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACION - DIRECCION
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1:250

DIBUJO
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTÓ
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

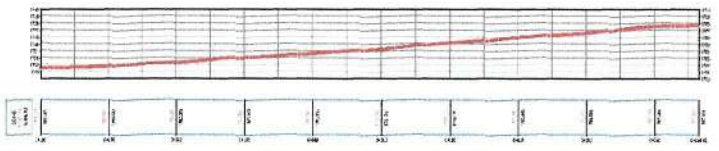
SISTEMA DE CORDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA
JUNIO 2025

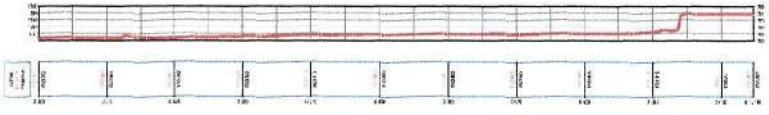
ARHIVO
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO

PLANO N° 2 DE 5

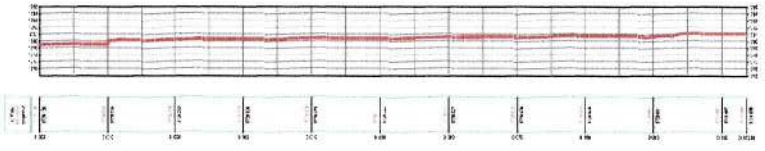
Perfil Seccion 1



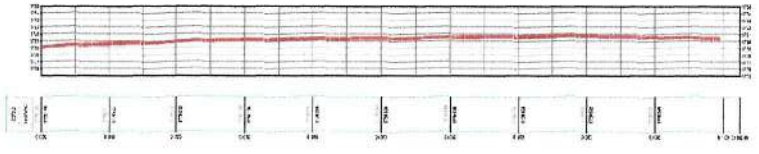
Perfil Seccion 2



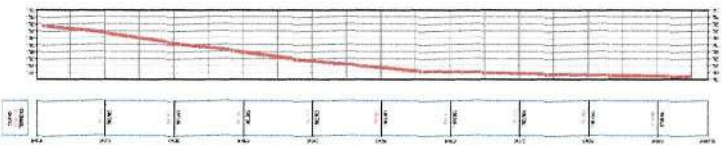
Perfil Seccion 3



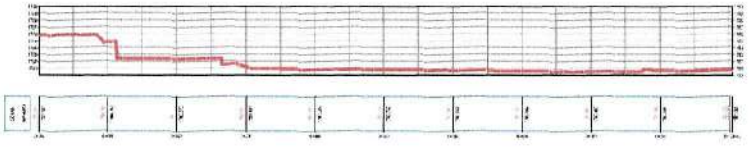
Perfil Seccion 4



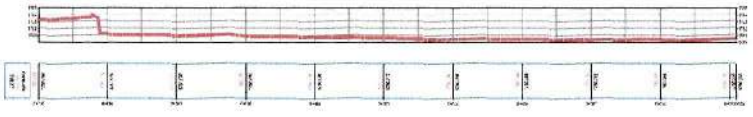
Perfil Seccion 5



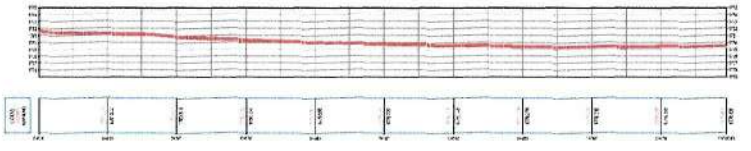
Perfil Seccion 6



Perfil Seccion 7



Perfil Seccion 8



INFICALDAS

INSTITUTO DE FINANCIACIÓN PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE PERFILES LONGITUDINALES
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACIÓN - DIRECCIÓN

PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO

N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1: 300

DIBUJO

HECTOR DANILO TARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTÓ

HECTOR DANILO TARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE CORDENADAS

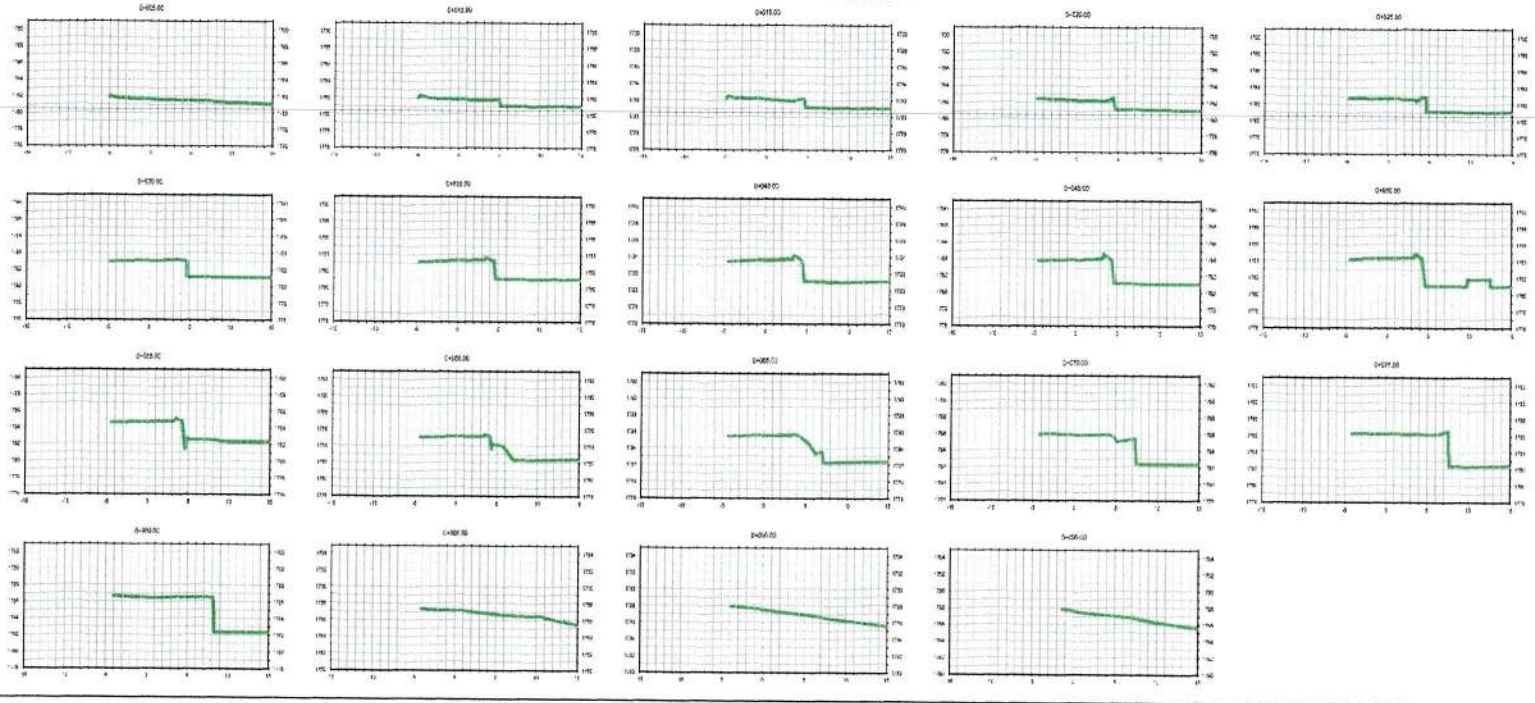
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA
JUNIO 2025

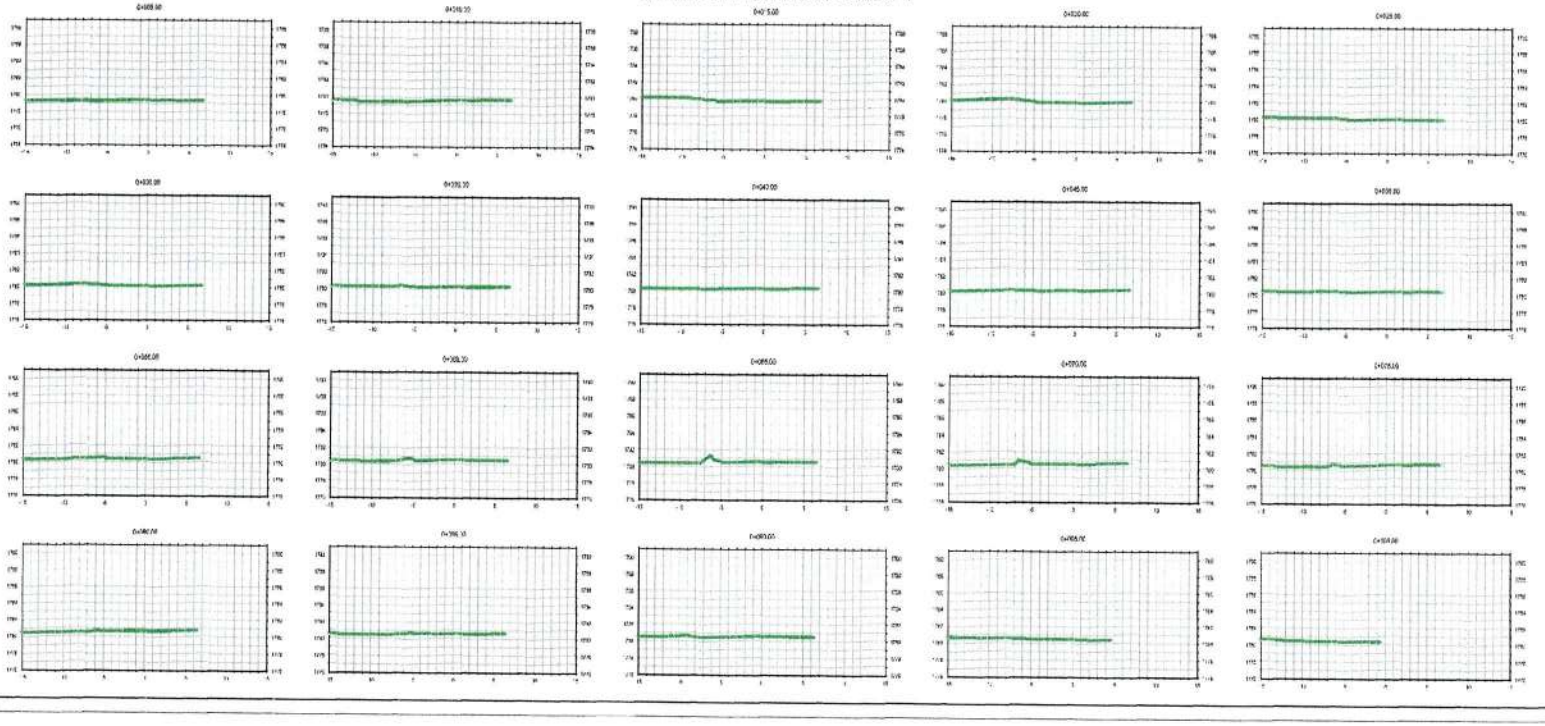
ARHIVO
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO.DWG

PLANO N° 3 DE 5

SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 1



SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 4



INFICALDAS
INSTITUTO DE FINANCIAMIENTO PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES
CURVA MENOR 0.20-1.00 CURVA MAYOR

UBICACIÓN - DIRECCION
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO
N° I.P. 13-2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1:250

DIBUJO
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

LEVANTO
HECTOR DANILO ATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01-14183

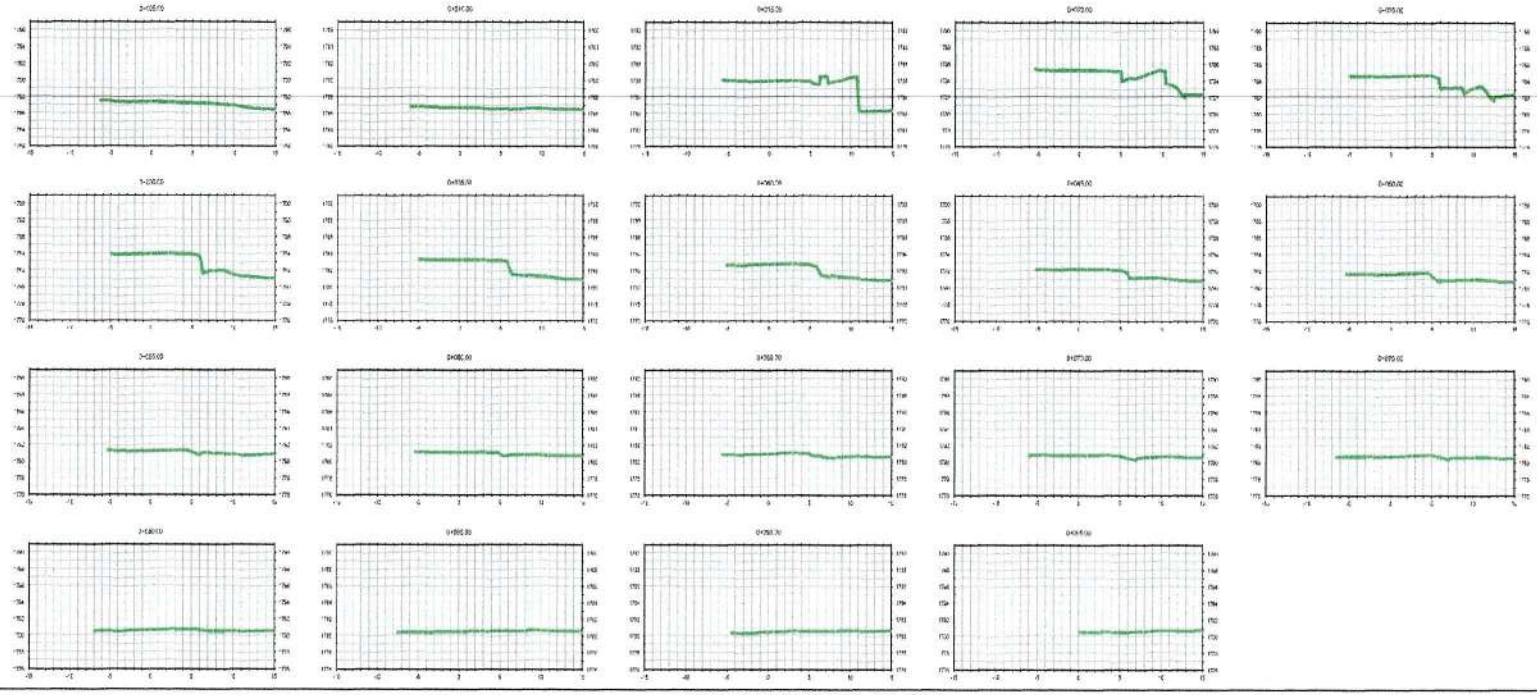
CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- ESCALERAS O RAMPA
- BORDE DE LOCAL

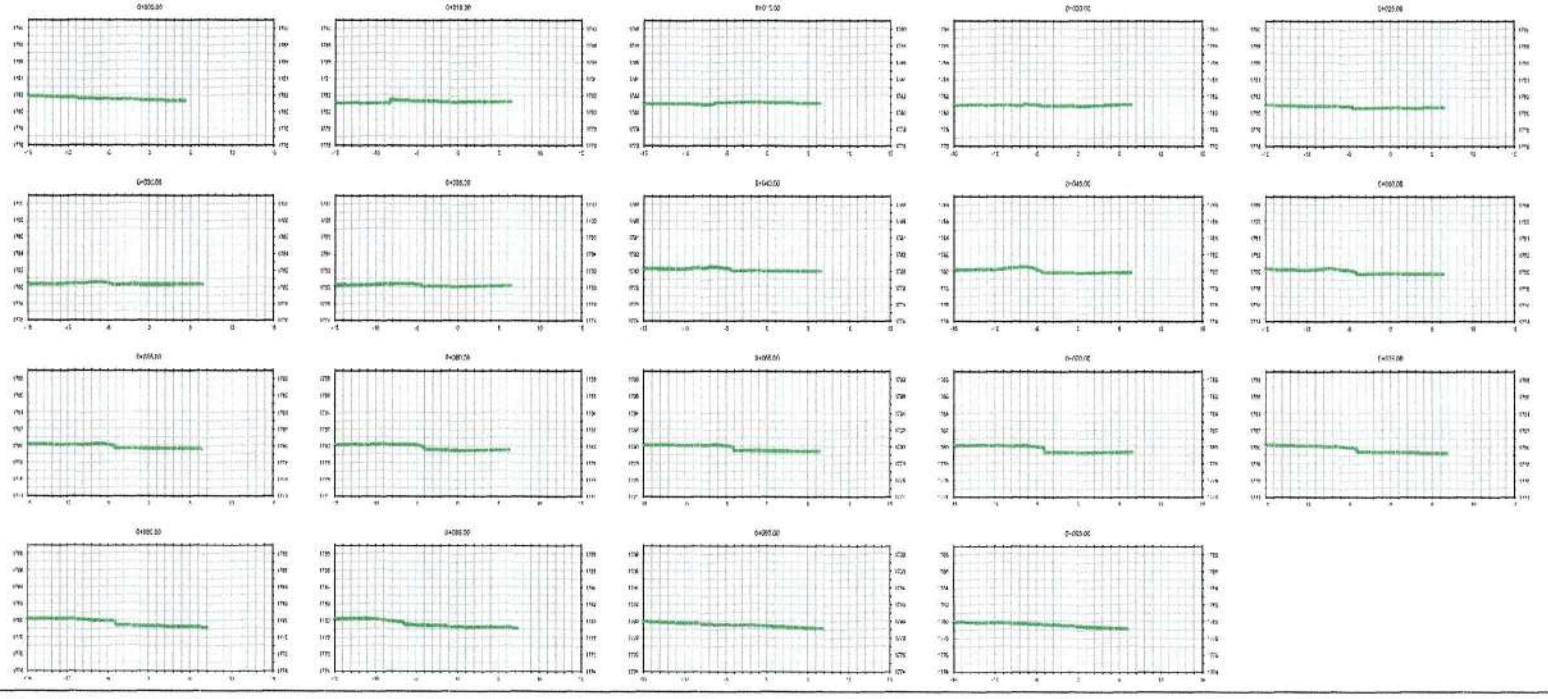
SISTEMA DE CORDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA	PLANO	N°	DE
JUNIO 2025	4		5
ARHIVO: PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO.DWG			

SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 5



SECCIONES TRANSVERSALES SECCIÓN 8



INFICALDAS
ESTRATEGIA SOCIAL PARA LA PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE CALDAS

PROYECTO
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ESTUDIOS DE SUELO PARA LA MODERNIZACIÓN Y SEGURIDAD DE LA PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE RIOSUCIO, CALDAS

CONTIENE
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANO DE PERFILES TRANSVERSALES
CURVA MENOR 0.20–1.00 CURVA MAYOR

UBICACION - DIRECCION
PLAZA DE MERCADO
MUNICIPIO DE RIOSUCIO
DEPARTAMENTO DE CALDAS

CONTRATO
N° I.P. 13–2025 INFICALDAS

ESCALA PLANO 1: 250

DIBUJO
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01–14183

LEVANTÓ
HECTOR DANILO PATARA LAZO
TOPOGRAFO M.P 01–14183

CONVENCIONES

- POSTE DE ELECTRICIDAD
- CAMARA ALCANTARILLADO
- BORDE DE VIA
- ANDEN
- PARAMENTO
- BORDE DE LOCAL

SISTEMA DE CORDENADAS
DATUM: MAGNA SIRGAS
CTM 12 ORIGEN ÚNICO NACIONAL

FECHA
JUNIO 2025

ARHIVO
PLAZA DE MERCADO RIOSUCIO

PLANO N° 5 DE 5

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1221

Bogotá D.C., octubre 15 de 2021

Señor (es)
SAGE INGENIRIA SAS
NIT No. 900.736.440-1
Ciudad: Soacha

Apreciados señores:

El nivel automático de marca **HI TARGET** modelo **HT-32** con serie **No. 338100179,** fue revisado en nuestro laboratorio, cumple con los parámetros del fabricante **HI TARGET** y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de instrumentos y en perfectas condiciones ópticas y mecánicas.

INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN COLIMADOR SANZHUN W550-3 No 2376512076435
DE ALTA PRESICION 0.001 mm
PROCEDIMIENTO BAJO NORMA DIN 18723

PARAMETROS TÉCNICOS

Precisión a 1 Km	+/- 1.6 mm
Aumento	32X
Mínimo enfoque	1.00 m desde final de telescopio
Poder de resolución	4"
Precisión del compensador	Rango +/- 15'; precisión de ajuste +/- 0.5"
Apertura del objetivo	38mm
Limbo graduado	360°
Precisión del nonio circular	1°
Temperatura de trabajo	-20°C ~ +50°C

PERIODO PROMEDIO ÓPTIMO DE CALIBRACIÓN

Fecha de verificación calibración: ABRIL 15 de 2022

IMPRESO POR Digital Graphics NIT: 901043598-5 / PBX: 249 8850

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.S.
CARRERA 29 No. 39B-52 - LA SOLEDAD
BOGOTÁ - COLOMBIA
PBX: 457 2128

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.
AVENIDA LA PULIDA CALLE 10 RÍO ABAJO
CIUDAD DE PANAMÁ - PANAMÁ
TEL: 507 - 261 4886

Home Page: www.casadeltopografo.com E-Mail: contactenos@casadeltopografo.com

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1221

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo a los parámetros técnicos de niveles automáticos de topografía según su correspondiente modalidad, se da el presente certificado de verificación calibración por una duración de seis (6) meses, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control.

El procedimiento de calibración realizado al equipo tendrá una garantía máxima de un (1) mes, previa evaluación del error obtenido, siempre y cuando este no se deba a desperfectos físicos del equipo no reportados por el cliente; en cuyo caso, se efectuará el diagnóstico y cotización correspondiente de la reparación a la que se dé lugar; la reparación debe ser autorizada por el cliente por escrito.

Para cualquier aclaración, favor comunicarse con nuestro laboratorio, unidad de Ingeniería, al (1) 457 21 28 o visítenos en la Carrera 29 No. 39 B 52 en Bogotá D.C.

Cordialmente,

CASA DEL TOPÓGRAFO NIT 900681833-4 SERVICIO TECNICO

Departamento de ingeniería
CASA DEL TOPÓGRAFO SAS

Nota Aclaratoria:

Los instrumentos revisados se encuentran en perfectas condiciones de funcionamiento, las cuales pueden ser verificadas por el usuario en nuestro laboratorio antes de retirar los instrumentos, si así lo amerita, por lo anterior CASA DEL TOPÓGRAFO SAS, no asume ninguna responsabilidad por mal manejo, transporte o no verificación del instrumento por parte del usuario.

ELABORÓ: Deivyth Alejandro Burgos Páez (Técnico)

IMPRESO POR ... NIT 901043598-5 / PBX 249 8850

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1220

Bogotá D.C. octubre 15 de 2021

Señor (es)
SAGE INGENIERIA SAS
NIT No. 900736440-1
Ciudad: Soacha

Apreciados señores:

La Estación Total de marca **HI TARGET** modelo **HTS-420R** con serie **No. H232443,** fue revisada en nuestro laboratorio, cumple con los parámetros del fabricante **HI TARGET** y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de instrumentos y en perfectas condiciones ópticas y mecánicas.

INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN COLIMADOR SANZHUN W420-3 No 2376512076435
DE ALTA PRESICION 0.001 mm
PROCEDIMIENTO BAJO NORMA DIN 18723

PARAMETROS TÉCNICOS

Resolución angular	1", 5", 10"
Precisión angular directa	2"
Aumento	30x
Medición máxima con un prisma	3000 m
Medición máxima sin prisma	600 m
Medición máxima con tarjeta reflectiva	800 m
Campo de visión	1°30´
Sistema compensador	Dos ejes
Sensibilidad del compensador	±3´
Precisión del compensador	1"
Temperatura de trabajo	-20°C ~ +50°C
Distancia de enfoque mínima	1.5 m
Torque movimiento fino	Verificado
Aumentos y campo visual a 100 m	Verificado

PERIODO PROMEDIO ÓPTIMO DE CALIBRACIÓN

Fecha de verificación calibración: ABRIL 15 de 2022

IMPRESO POR Casa del Topógrafo S.A.S. NIT: 901043598-6 / PBX: 249 8850

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.S.
CARRERA 29 No. 39B-52 - LA SOLEDAD
BOGOTÁ - COLOMBIA
PBX: 457 2128

CASA DEL TOPÓGRAFO S.A.
AVENIDA LA PULIDA CALLE 10 RÍO ABAJO
CIUDAD DE PANAMÁ - PANAMÁ
TEL: 507 - 261 4886

Home Page: www.casadeltopografo.com E-Mail: contactenos@casadeltopografo.com

Casa Del Topógrafo

Venta, Alquiler, Reparación

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

No. 1220

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo a los parámetros técnicos de estaciones de topografía según su correspondiente modalidad, se da el presente certificado de verificación calibración por una duración de seis (6) meses, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control.

El procedimiento de calibración realizado al equipo tendrá una garantía máxima de un (1) mes, previa evaluación del error obtenido, siempre y cuando este no se deba a desperfectos físicos del equipo no reportados por el cliente; en cuyo caso, se efectuará el diagnóstico y cotización correspondiente de la reparación a la que se dé lugar; la reparación debe ser autorizada por el cliente por escrito.

Para cualquier aclaración, favor comunicarse con nuestro laboratorio, unidad de Ingeniería, al (1)457 21 28 o visítenos en la Carrera 29 No. 39 B 52 en Bogotá D.C.

Cordialmente,

CASA DEL TOPÓGRAFO NIT 900681833-4 SERVICIO TECNICO

Departamento de ingeniería
CASA DEL TOPÓGRAFO SAS

Nota Aclaratoria:

Los instrumentos revisados se encuentran en perfectas condiciones de funcionamiento, las cuales pueden ser verificadas por el usuario en nuestro laboratorio antes de retirar los instrumentos, si así lo amerita, por lo anterior CASA DEL TOPÓGRAFO SAS, no asume ninguna responsabilidad por mal manejo, transporte o no verificación del instrumento por parte del usuario.

ELABORÓ: Deivyth Alejandro Burgos Páez (Técnico)

IMPRESO POR PURO GRAFICOS... NIT 901043596-5 / PBX 249 8850

CASA DEL
TOPÓGRAFO

Medellin
02 de Abril De 2025

No.MDE 100

CERTIFICADO DE ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO GNSS

Por medio de la presente, CASA DEL TOPOGRAFO COLOMBIA S.A.S., NIT: 900.681833-4, en calidad de distribuidor exclusivo para la República de Colombia de los equipos de la línea de productos GNSS de la marca EFIX , CERTIFICA que el sistema GNSS marca **EFIX** referencia **F7 / F7** cuyas antenas tienen números de serie **-4292524-3801011** cumple con los parámetros del fabricante y se encuentra en el rango de precisión, referente a las características técnicas para este modelo de equipo y en óptimas condiciones de funcionamiento.

PARÁMETROS TÉCNICOS

Constelaciones de rastreo simultáneo	GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Precisión en medición estática	Hz: 2.5mm+0.5ppm Vt: 5mm+0.5ppm
Precisión en medición cinemática PPK	Hz: 30mm+1ppm Vt: 50mm+1ppm
Precisión en medición RTK	Hz: 8mm+1ppm Vt: 15mm+1ppm
Precisión GNSS de código diferencial	Hz: 40cm+1ppm Vt: 80cm+1ppm
Alcance de red RTK (vía CORS)	20 ~ 50Km.
Frecuencia UHF radio interna	410 ~ 470MHz con 116 canales
Temperatura de trabajo	40°C ~ +65°C

Se realizan los procesos de pruebas y ajuste de acuerdo con los parámetros técnicos del fabricante en nuestros laboratorios por personal debidamente acreditado y autorizado, por lo cual se expide el presente certificado a solicitud del interesado, por una duración de un (1) años, tiempo normal óptimo, en donde al final del periodo se recomienda realizar un nuevo control de hardware y software del equipo.

Atentamente,

Delvyth Burgos
Técnico Casa Del Topógrafo Colombia S.A.S.

EFIX

stronger signal , easy to fix.



F7+

TAMAÑO DE LA PALMAGNSS+IMU RECEPTOR



TAMAÑO DE LA PALMA IMU-RTK CON ALTA PRECISION

Con Peso reducido, pero el rendimiento nunca se ve comprometido.

TAMAÑO DE LA PALMA, CABE EN TU MANO

- alcanza bien en tu mano
- Solo 0.77kg peso
- Diseñado para la productividad

TOTAL INTEGRACION DEGNSS+IMU PARA UNA MAYOR EFICIENCIA

- Mantiene una buena precision F7+ incluso cuando el receptor no esta elevado.
- Llega hasta donde es difícil o peligroso de realizar el posicionamiento.
- mejora la eficiencia un 30%.

ROBUSTO Y RESISTENTE

- La carcasa de aleación de magnesio haceque el F7+ sea más liviano y resistente.
- IP67resiste el agua y el polvo
- Resiste a una caida hasta de 2 metros de alto.

GESTIÓN INTELIGENTE DE LA BATERÍA, FUNCIONA 24HORAS

- El consumo de energía optimizado permite trabajar 24 horas en modo receptor RTK o 2 5 horas en modo base.
- F7+ Permite recargarse con un cargador portatil permitiendo que pueda ser cargado en cualquier momento y en cualquiera parte.

PERMITE TODAS LAS CONSTELACIONES CON UN MOTOR AVANZADO RTK LO QUE LE HACE SER RAPIDO , PRECISO Y CONFIABLE

- GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou and QZSS, 1608 canales de señal que puede rastrear.
- Precisión de milímetro a centímetro graciasal algoritmo RTK avanzado.
- Las capacidades adaptables de mitigación de interferencias y múltiples rutas hacen que la precisión sea confiable y estable.



FL3

ENLACE DE DATOS ROBUSTO Y DE LARGA DISTANCIA

- Transmisión a larga distancia de correcciones RTK.
- Tasa de potencia de transmisión fácilmente ajustable para adaptarse a diferentes entornos y condiciones.
- Interfaz de usuario optimizada para una fácil configuración y control del enlace de datos. Robusto diseño industrial adecuado con varios entornos de trabajo desafiantes.

FC2

DISEÑADA PARA LA FIABILIDAD Y LA PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CAMPO

- Pantalla de alta visibilidad.
- Procesador rápido y potente.
- Diseño industrial robusto.
- Funciones versátiles integradas.
- productividad extendida.





eField

LA PRODUCTIVIDAD ES LA PRIORIDAD

- Completo e intuitivo para topografía e ingeniería.
- El potente motor gráfico permite buenas funciones GIS y de mapeo.
- La interfaz de usuario intuitiva hace que el software profesional sea fácil de aprender y usar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GNSS Rendimiento [1]

Canales	1608 canales
GPS	L1C/A, L2C, L2P(Y), L5
GLONASS	L1, L2
Galileo	E1, E5a, E5b,E6*
BeiDou	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
QZSS	L1, L2, L5, L6*
PPP	B2b-PPP
SBAS	L1, L2

GNSS Precisión [2]

tiempo real cinemetrica (RTK)	Horizontal: 8 mm + 1 ppm RMS Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS tiempo de inicizlizacion: < 10 s fiabilidad de inicializacion: > 99.9%
Posprocesamiento cinemetrica (PPK)	Horizontal: 3 mm + 1 ppm RMS Vertical: 5 mm + 1 ppm RMS
Posprocesamient o estatico	Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS Vertical: 5 mm + 0.5 ppm RMS
Codigo diferencial	Horizontal: 0.4 m RMS Vertical: 0.8 m RMS
Autónomo	Horizontal: 1.5 m RMS Vertical: 3.0 m RMS
velocidadde posicionamiento[3]	1 Hz, 5 Hz and 10 Hz
Tiempo de primera coreccion[4]	fresco inicio: < 45 s calido inicio: < 10 s captacion de señal: < 1s
medicion de inclinacion	funcionamiento adicional de inclinación del poste horizontal tipicamente menor a 10 mm + 0.7 mm/° de inclinación

Hardware

Tamaño (L x A x P)	119 mm x 119 mm x 85 mm (4.7 in × 4.7 in × 3.3 in)
Peso	0.77 kg (1.60 lb)
medio ambiente	funcionamiento: -40 °C to +65 °C (-40 °F to +149 °F) almacenamiento: -40 °C to +85 °C (-40 °F to +185 °C)
Humedad	100% condensacion
protecion	IP67 proteccion contra el polvo y a prueba de agua ,protege de una imersion de 1 metro de profundida
Golpe	resistente a una caida de 2 metros de alto
sensor de inclinacion	sin calibracion a la inclinacion del poste IMU Y Inmune a los magnetismos.
panel frontal	4 estados LED 2 Botones

Comunicación y registrode datos

Wi-Fi	802.11 b/g/n, modo de punto de acceso
Bluetooth®	v 4.1
Puertos	1 x USB Type-C entrada (descarga de datos, carga, actualización de sistema 1 x UHF entrada de antena (TNC)
UHF radio	estandar interno Rx/Tx: 410 - 470 MHz Transmision de carga: 0.5 W and 1 W Protocolo: EFIX, Transparente, TT450 Rango: Tipica 3 km, hasta 8km con condiciones optimas carga de enlace : 9,600 bps
Formatos de Datos	CMR entrada y salida RTCM 2.x, RTCM 3.x entrada y salida NMEA 0183 salida HCN, HRC and RINEX formatos estaticos
almacenamiento de Datos	

Electricidad

consumision de bateria	2. 2 W dependiendo de la configuración.
capacidad de bateria	irevocable bateria 6,800 mAh
tiempo de operacion de la bateria(6)	RTK Rover: hasta 24h UHF RTK Base: hasta 10. 5 h estatico: hasta 25 h
bateria externa	5 V / 2 A

**Todas las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.
(1Compatible, pero sujeto a la disponibilidad del servicio comercial BDS ICD, Galileo y QZSS definición. Galileo E6 y QZSS L6 se proporcionarán a través de una futura de actualización de firmware.
(2)La precisión y la fiabilidad se determinan a cielo abierto, sin trayectos múltiples, GNSS óptimo para geometría y condiciones atmosféricas. Las actuaciones suponen un mínimo de 5 satélites, seguimiento de las prácticas generales recomendadas de GPS.
(3) Compatible con futuras actualizaciones y se proporcionarán 10 Hz a través de futuras actualizaciones de firmware.
(4)valores típicos observados.
(5) Es compatible con el protocolo satelite y se proporcionará a través de una futura actualización de firmware.
(6)La duración de l a b atería está sujeta a la temperatura de funcionamiento.

EFIX Geomatics Co., Ltd.
11th Floor, Building 1, No.158 Shuanglian Road, Qingpu District, Shanghai, 201702 China.
+86 150 2100 7664
sales@efix-geo.com
www.efix-geo.com

Easy to FIX

© 2022 EFIX Geomatics Co., Ltd. All rights reserved. The EFIX and "EFIX" are trademarks of EFIX Geomatics Co., Ltd.
All other trademarks are the property of their respective owners. Published in February 2022.

ESPECIFICACIONES

Medición de Ángulo	Método de Medición: Codificación Absoluta Lectura Mínima: 1"/5"/10" (0.3mgon/1.5mgon/3mgon) ajustable Precisión [1]: 2"
Medición de Distancia (HTS-420R sin prisma)	Alcance sin prisma [2]: 600m(1,968.5ft.) Prisma Sencillo: >7500m (24606ft.) Precisión: 3mm+2ppm Tiempo de Medición: 1.5s
Medición de Distancia (HTS-420R con prisma)	Prisma Sencillo: 3000m (9,842ft.) bajo buenas condiciones [3] Prisma Triple: 6000m (19,685ft.) bajo buenas condiciones [3] Lámina Reflectante: 800m (2,624ft.) Precisión: 2mm+2ppm Tiempo de Medición(Bueno/Rápido/ Rastreo): 1.5s/1s/0.5s
Telescopio	Aumentos: 30X Campo de Visión: 1°30' (2.7m en 100m) Distancia Mínima de Enfoque: 1.2m Retícula: Iluminada
Compensador	Sistema: Sensor de inclinación líquido de doble eje Alcance de Trabajo: ±3' Precisión de Ajuste: 1"
Comunicación	Bluetooth Interfaz:Estándar RS232, Tarjeta [4] SD, Micro-USB, mini-B Memoria de Datos Internos: Aproximado a 20,000 puntos Formatos de Datos: ASCII
Operación	Sistema de Operación: Sistema Operativo en Tiempo Real Pantalla: Pantalla de alta resolución retroiluminada en blanco y negro con ajuste de contraste: 280 X 160 Píxeles; 6 líneas X 25 caracteres Teclado: Teclado alfanumérico retroiluminado de cristal de 2 lados
Plomada Láser	Tipo: Puntero láser, ajuste de brillo con 4 niveles/ plomada óptica (opcional) Precisión de Centrado: 1mm (Altura de instrumento: 1.5m)
Suministro de Energía	Tipo de batería: Batería de Litio Recargable Voltaje/Capacidad: ZBA-400: 7.4V(DC) / 3000mAh Tiempo de Operación con ZBA-400: Óptimo 16 Horas[5] (Modo de Medición Angular Continúa cada 30 segundos) / 10 Horas (Típico) Veces de Medición: Aproximado a 12000 veces
Peso	Peso(Incluye Batería y Base Nivelante): Aproximado a 5.5Kg (12.1lb.)
Ambiental	Temperatura de Funcionamiento: De -20°C a +50°C (-4°F a +122°F) Temperatura de Almacenamiento: De -40 °C a +70 °C (-40°F a +158°F) Protección contra agua y polvo (IEC60529 Estándar) / Humedad:IP65,95%, sin condensación

CASA DEL TOPÓGRAFO

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

CASA DEL TOPÓGRAFO

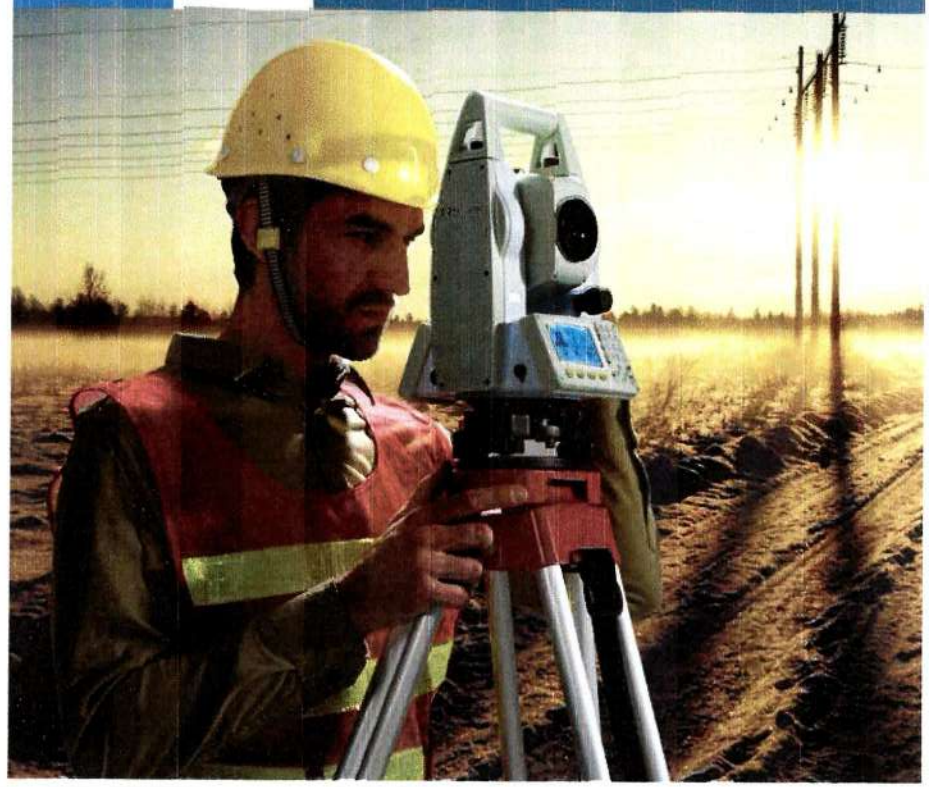
Panamá
Tel. 261-4686
Cel.6550-7034
Dirección:Avenida la pulida, Plaza Fanny

Colombia
Tel. (1) 457 2128
Cel. 322 2434389
Dirección: Carrera 29 #39 B 52 Barrio La Soledad

Email:contactenos@casadeltopografo.com
URL: www.casadeltopografo.com

Hi-Target
Surveying the World, Mapping the Future

HTS-420R Estación Total



© 2018 Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd. Reservados todos los derechos.



Compensación de Doble Eje
El HTS-420R se configura con avanzados compensadores de doble eje para la eliminación de errores y auto-compensación de precisión.

Codificación Absoluta
El disco de codificación absoluta asegura la alta precisión, eficiencia y un rendimiento estable. La inicialización es innecesaria pues una vez que el HTS-420R se enciende, puede medir los ángulos. La información de azimut no se pierde incluso cuando el HTS-420R es apagado inesperadamente.

STM32 MCU de Alto Rendimiento
El MCU STM32 basado en el procesador ARM Cortex™-M y permite al HTS-420R una alta velocidad de procesamiento y bajo consumo de energía.

Bluetooth
La tecnología inalámbrica Bluetooth hace al HTS-420R accesible a cualquier colector de datos para comunicación en tiempo real. Una gran variedad de software de campo como el Carlson SurvCE es totalmente compatible con el HTS-420R.

Almacenamiento de Datos
Diversos almacenamientos de datos opcionales como tarjeta SD y puerto Micro-USB.

Iluminación de Fondo
Pantalla y teclado con iluminación de fondo para el trabajo en la oscuridad.

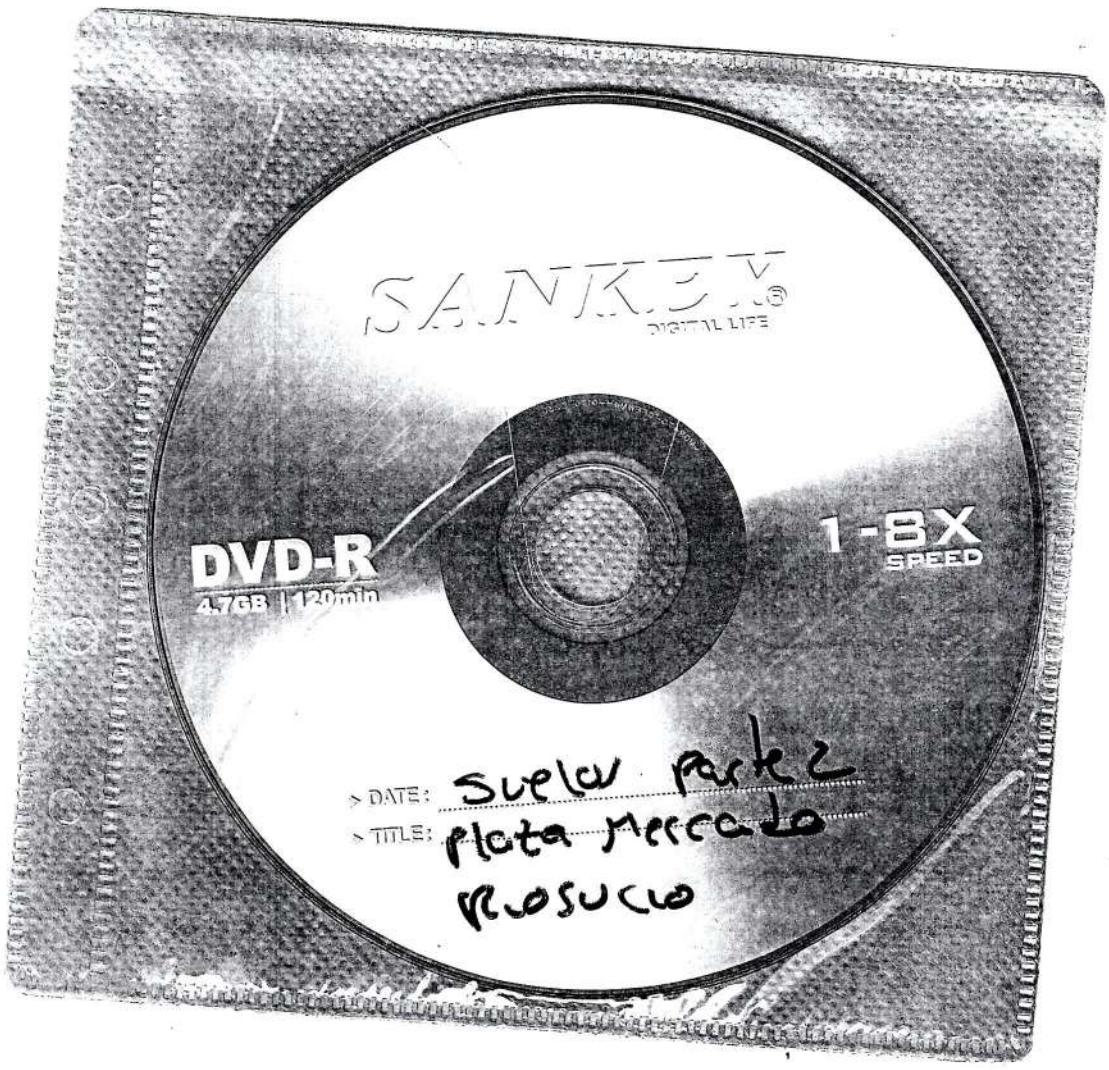
Ocular Diagonal
Soporta el ocular diagonal para observaciones de vistas inclinadas.

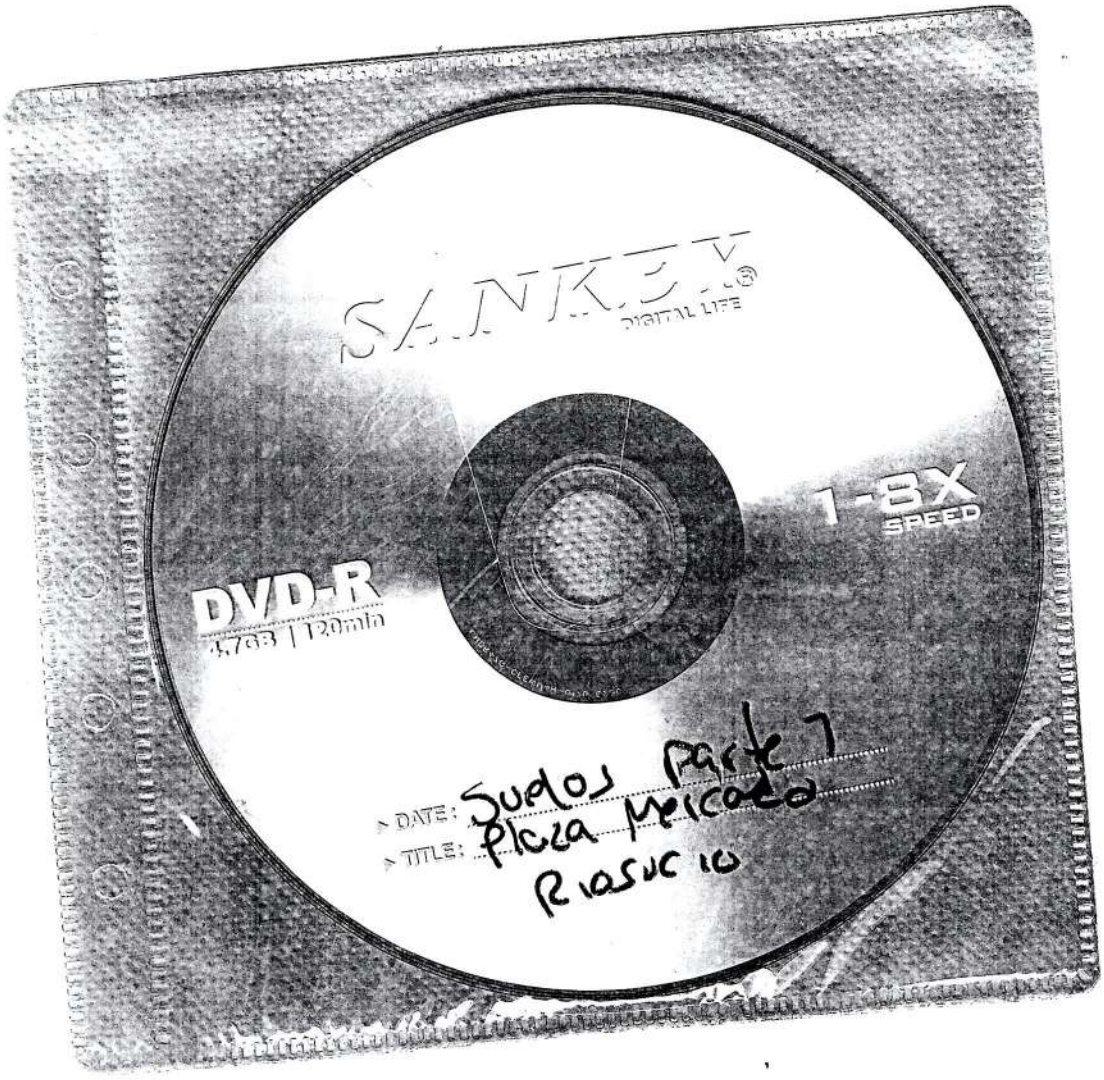
Software de Calibración
El software de calibración de Hi-Target es accesible desde el usuario, para el diagnóstico en tiempo real para garantizar un funcionamiento sin errores.

Software de Transferencia de Datos
El nuevo software de transferencia de Hi-Target soporta diferentes tipos de formato de datos de salida, que se pueden usar en AutoCAD o software de postproceso de otras marcas.


SANKEY
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE: Topografia.
TITLE: Plaza Mercado
Ruosurio


SANKEY
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE:
TITLE:
Ortofoto
Plaza mercado
Rosario


SANKEY
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE: Sueter parte 2
TITLE: plata mercado
Rosario


SANKEY
DIGITAL LIFE
DVD-R
4.7GB | 120min
1-8X
SPEED
DATE: Sudoku Parte 7
TITLE: Plaza Mexicana
Riasuelo