AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P.

Nit: 900.232.836

Calle20 Nro.20 - 03 piso 5 / YARUMAL (ANTIOQUIA)

E-mail: aguasdelnorteant@gmail.com

COMPROBANTE DE EGRESO

CE Nº 0000000328

Fecha de Expedición: 08/05/2023

ORDENES DE PAGO ASIGNADAS

Documentos Asignados	
Num Doc.	Fecha Doc.
00257	28/04/2023

Nit ò Cedula:	901588360 - 9
Beneficiario:	FUSIONWELD S.A.S

Concepto de este Egreso

B3BC9F429687C66C1F4611087585DF83

CC-001-2023 REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA QUE SOPORTARIA EL SISTEMA SOLAR FOTOVOTAICO ENCARGADO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EL CUAL SE REALIZARÁ SOBRE EL TANQUE PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA. SEGUN FACTURA NRO FE-38

Rubro		Descripción	Valor Rubro
2.3.2.02.02.005		**CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE LA CONSTRUCCION**	**5.999.999,99**
CCPET01 - CPC V2.1 AC	54790	Otros servicios de terminación y acabado de edificios	5.999.999,99
CCPET02 - UNIDAD EJECUTORA	1.0	ENTIDADES DIFERENTES A ENTIDADES TERRITORIALES - GESTION GENERAL	5.999.999,99
CCPET05 - FUENTES DE FINANCIACIÓN	1.2.1.0.00	INGRESOS CORRIENTES DE LIBRE DESTINACION	5.999.999,99
CCPET83 - ATRIBUTO EJECUCIÓN CON / SIN SITUACIÓN DE FONDOS	C	Con Situación de Fondos	5.999.999,99
CCPET84 - ATRIBUTO DESTINACIÓN DE LA RENTA	120501	Ingresos sin destinación especifica	5.999.999,99
CCPET10 - EGRESOS SERVICIOS PUBLICOS AAA	0541030103	Inversión en Acueducto (CMI)	5.999.999,99
CCPET81 - CPI - CATÁLOGO DE PRODUCTOS INVERSIÓN	0000000	NO APLICA	5.999.999,99
CCPET03 - CLASIFICADOR PROGRAMÁTICO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA	0000000000000	NO APLICA	5.999.999,99

Total de la Presente Orden	Total Retenciones	Total a Pagar
5.999.999,99	1.257.982,00	4.742.017,99

Valor en letras:

CUATRO MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL DIECISIETE PESOS CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS. M/L
xxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Detalle de Movimiento de Bancos y Caja

Codigo	Detalle	Documento	Valor
2001000000644173064	BOGOTA CTA CORRIENTE	0000000328	4.742.017,99

RETENCIONES

DESCRIPCIÓN	%	VALOR
Honorarios Personas Juridicas	11,00	554.622,00
Retencion de IVA	15,00	143.697,00
Retencion de ICA	0,60	30.252,00
Estampilla Pro Universidad	1,50	75.630,00
Estampilla Pro Adulto Mayor	4,00	201.681,00
Estampilla Pro Hospital	1,00	50.420,00
Estampilla Pro Cultura	1,50	75.630,00
Tasa Pro Deporte	2,50	126.050,00

Desarrollado por Sistemas Aries S.A.S. Reservados todos los derechos - 19_ce_aguasyarumal_CCPET.rdlc - Versión AriesNet

Ordenador | Girador | Firma del Interesado
Nit / C.C.

CE 320

Banco de Bogotá

MARIA CRISTINA
TAMAYO TAMAYO
Fecha/Hora Último Ingreso: 2023/05/08 11:01

Transacciones
> Pagos
> Nóminas, Proveedores y Libranzas
> Nuevas Transacciones

Nóminas, Proveedores y Libranzas

¿Ayuda?

Resultados de transacciones

Su Transacción se encuentra en Proceso

Origen		-	
Tipo Producto	Cuenta Corriente		
Nombre Producto Origen	CC3064	**No. Producto**	*****3064
Fecha Pago	2023/05/08		
Destino			
Tipo Identificación	NIT Persona Jurídica		
No. Identificación	9015883609		
Beneficiario	FUSIONWELD SAS		
Valor a Pagar	$4,742,017.99		
Entidad Financiera	Bancolombia		
Tipo Producto	Cuenta Ahorros		
Producto Destino	23000004885		
Tipo Pago	PROVEEDORES		
Referencia / No. Factura	FACTURA FE38		
Información Adicional			
Estado	En Proceso		

⚠ Importante: Una vez finalizada esta transacción, por favor verifique el débito en la cuenta origen, antes de intentar realizarla nuevamente.

* La tarifa de esta transacción depende del acuerdo que tenga establecido con el Banco

AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P.

Nit: 900.232.836

Calle20 Nro.20 - 03 piso 5 / YARUMAL (ANTIOQUIA)

E-mail: aguasdelnorteant@gmail.com

ORDEN DE PAGO

OP Nº 0000000257

Fecha de Expedición: 28/04/2023

COMPROMISOS ASIGNADOS

Documentos Asignados	
Num Doc.	Fecha Doc.
00153	30/03/2023

Nit ò Cedula:	901588360 - 9
Beneficiario:	FUSIONWELD S.A.S

Por Concepto de:

652322D6E5D55BD8183B7DA289DC484B

CC-001-2023 REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA QUE SOPORTARIA EL SISTEMA SOLAR FOTOVOTAICO ENCARGADO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EL CUAL SE REALIZARÁ SOBRE EL TANQUE PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA. SEGUN FACTURA NRO FE-38

Rubro		Descripción	Valor Rubro
2.3.2.02.02.005		**CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE LA CONSTRUCCION**	**5.999.999,99**
CCPET01 - CPC V2.1 AC	54790	Otros servicios de terminación y acabado de edificios	5.999.999,99
CCPET02 - UNIDAD EJECUTORA	1.0	ENTIDADES DIFERENTES A ENTIDADES TERRITORIALES - GESTION GENERAL	5.999.999,99
CCPET05 - FUENTES DE FINANCIACIÓN	1.2.1.0.00	INGRESOS CORRIENTES DE LIBRE DESTINACION	5.999.999,99
CCPET83 - ATRIBUTO EJECUCIÓN CON / SIN SITUACIÓN DE FONDOS	C	Con Situación de Fondos	5.999.999,99
CCPET84 - ATRIBUTO DESTINACIÓN DE LA RENTA	120501	Ingresos sin destinación especifica	5.999.999,99
CCPET10 - EGRESOS SERVICIOS PUBLICOS AAA	0541030103	Inversión en Acueducto (CMI)	5.999.999,99
CCPET81 - CPI - CATÁLOGO DE PRODUCTOS INVERSIÓN	0000000	NO APLICA	5.999.999,99
CCPET03 - CLASIFICADOR PROGRAMÁTICO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA	0000000000000	NO APLICA	5.999.999,99

Valor en letras:

CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS. M/L xxxxxxxxxxxxxxxx

RETENCIONES		
DESCRIPCIÓN	%	VALOR
Honorarios Personas Juridicas	11,00	554.622,00
Retencion de IVA	15,00	143.697,00
Retencion de ICA	0,60	30.252,00
Estampilla Pro Universidad	1,50	75.630,00
Estampilla Pro Adulto Mayor	4,00	201.681,00
Estampilla Pro Hospital	1,00	50.420,00
Estampilla Pro Cultura	1,50	75.630,00
Tasa Pro Deporte	2,50	126.050,00

Total de la Presente Orden	Total Retenciones	Total a Pagar
5.999.999,99	1.257.982,00	4.742.017,99

Gerente

Jefe de Sección Financiera

Desarrollado por Sistemas Aries S.A.S. Reservados todos los derechos - 19_op_aguasyarumal_CCPET.rdlc - Versión AriesNet

Impreso por: LIBIA MARCELA SANCHEZ BETANCUR el día: miércoles, 3 de mayo de 2023 siendo las: 7:36:33

AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P.
Nit: 900.232.836
Calle20 Nro.20 - 03 piso 5 / YARUMAL (ANTIOQUIA)
E-mail: aguasdelnorteant@gmail.com

CERTIFICADO DE REGISTRO Y COMPROMISO PRESUPUESTAL

CRP Nº 0000000153

Fecha de Expedición: 30/03/2023

DISPONIBILIDADES ASIGNADAS

Documentos Asignados	
Num Doc.	Fecha Doc.
00148	28/03/2023

El coordinador financiero CERTIFICA, que en las imputaciones del Presupuesto de la vigencia fiscal 2023, Existe un Compromiso Presupuestal, para atender los compromisos Adquiridos:

12CAA2411948E231C58803D44E56ECB0

Nit ò Cedula:	901588360 - 9
Beneficiario:	FUSIONWELD S.A.S

Rubro		Descripción	Valor Rubro
2.3.2.02.02.005	**CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE LA CONSTRUCCION**		**15.000.000,00**
CCPET01 - CPC V2.1 AC	54790	Otros servicios de terminación y acabado de edificios	15.000.000,00
CCPET02 - UNIDAD EJECUTORA	1.0	ENTIDADES DIFERENTES A ENTIDADES TERRITORIALES - GESTION GENERAL	15.000.000,00
CCPET05 - FUENTES DE FINANCIACIÓN	1.2.1.0.00	INGRESOS CORRIENTES DE LIBRE DESTINACION	15.000.000,00
CCPET83 - ATRIBUTO EJECUCIÓN CON / SIN SITUACIÓN DE FONDOS	C	Con Situación de Fondos	15.000.000,00
CCPET84 - ATRIBUTO DESTINACIÓN DE LA RENTA	120501	Ingresos sin destinación específica	15.000.000,00
CCPET10 - EGRESOS SERVICIOS PUBLICOS AAA	0541030103	Inversión en Acueducto (CMI)	15.000.000,00
CCPET81 - CPI - CATÁLOGO DE PRODUCTOS INVERSIÓN	0000000	NO APLICA	15.000.000,00
CCPET03 - CLASIFICADOR PROGRAMÁTICO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA	0000000000000	NO APLICA	15.000.000,00

Valor en letras:

QUINCE MILLONES DE PESOS M/L

Objeto del Compromiso

CC-001-2023 REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA QUE SOPORTARIA EL SISTEMA SOLAR FOTOVOTAICO ENCARGADO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EL CUAL SE REALIZARÁ SOBRE EL TANQUE PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA

Desarrollado por Sistemas Aries S.A.S. Reservados todos los derechos - 19_crp_aguasyarumal_CCPET.rdlc - Versión AriesNet

Coordinador Financiero(a)

RP153

AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P.
Nit: 900.232.836
Calle20 Nro.20 - 03 piso 5 / YARUMAL (ANTIOQUIA)
E-mail: aguasdelnorteant@gmail.com

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

CDP N° 0000000148

Fecha de Expedición: 28/03/2023

Nit ò Cedula:	900232836 - 0
Beneficiario:	AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P.

En el Presupuesto de Rentas y Gastos para la vigencia 2023 del AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P., Existe la Disponibilidad Presupuestal para respaldar la adquisición de los servicios, Compras, Contratos, Licitaciones y Otros Gastos, que se detallan en los rubros presupuestales y correspondiente valor relacionados a continuación:

8A83450F3E9C51EF5E912B0168B166CF

Rubro		Descripción	Valor Rubro
2.3.2.02.02.005	**CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE LA CONSTRUCCION**		**15.000.000,00**
CCPET01 - CPC V2.1 AC	54790	Otros servicios de terminación y acabado de edificios	15.000.000,00
CCPET02 - UNIDAD EJECUTORA	1.0	ENTIDADES DIFERENTES A ENTIDADES TERRITORIALES - GESTION GENERAL	15.000.000,00
CCPET05 - FUENTES DE FINANCIACIÓN	1.2.1.0.00	INGRESOS CORRIENTES DE LIBRE DESTINACION	15.000.000,00
CCPET83 - ATRIBUTO EJECUCIÓN CON / SIN SITUACIÓN DE FONDOS	C	Con Situación de Fondos	15.000.000,00
CCPET84 - ATRIBUTO DESTINACIÓN DE LA RENTA	120501	Ingresos sin destinación especifica	15.000.000,00
CCPET10 - EGRESOS SERVICIOS PUBLICOS AAA	0541030103	Inversión en Acueducto (CMI)	15.000.000,00
CCPET81 - CPI - CATÁLOGO DE PRODUCTOS INVERSIÓN	0000000	NO APLICA	15.000.000,00
CCPET03 - CLASIFICADOR PROGRAMÁTICO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA	0000000000000	NO APLICA	15.000.000,00

Valor en letras:

QUINCE MILLONES DE PESOS M/L

Objeto de la Disponibilidad

CC-001-2023 REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA QUE SOPORTARIA EL SISTEMA SOLAR FOTOVOTAICO ENCARGADO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EL CUAL SE REALIZARÁ SOBRE EL TANQUE PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA

Gerente

Coordinador Financiero(a)

CDP148

RESOLUCIÓN 390
(26 de abril del 2023)

EL GERENTE DE AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P, en uso de sus facultades legales en especial las conferidas en la Constitución Nacional Art. 365-370, Ley 142 de 1994, Escritura Pública No 629 del 30 de julio de 2008, por nombramiento de Junta Directiva Acta Nº 001 del 14 de enero de 2022 y facultades otorgadas por Junta Directiva mediante acuerdo 00 del 20 de diciembre de 2018, y,

C O N S I D E R A N D O:

A) Que la Empresa *AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P*, suscribió el Contrato **CC-001-2023**, para realizar "REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA QUE SOPORTARÁ EL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO ENCARGADO DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELECTRICA PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EL CUAL SE EMPLAZARÁ SOBRE EL TANQUE PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA."

B) Que la Empresa Aguas del Norte Antioqueño S.A. E.S.P. y su representante legal **JULIAN STIVEN HERRERA AGUDELO** identificado con C.C. 1.037.645.745 convinieron firmar el contrato mencionado en el acápite anterior, con la empresa **FUSIONWELD S.A.S** con **NIT 901.588360-9**, el cual asciende a la suma de **QUINCE MILLONES DE PESOS M/L ($15.000.000).**

C) Que los elementos se detallan en la factura electrónica de venta N° **FE38**, la cual asciende a la suma de **CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS. M/L ($5.999.999).**

D) Que es competencia del Gerente de Aguas del Norte Antioqueño S.A. E.S.P. proceder a efectuar el pago y, en consecuencia,

R E S U E L V E:

ARTICULO PRIMERO: Reconocer a **FUSIONWELD S.A.S** con **NIT 901.588.360-9** el derecho a cobrar de la Tesorería de Aguas del Norte Antioqueño S.A. E.S.P., la suma de **CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS. M/L ($5.999.999).**

ARTICULO SEGUNDO: La cuenta se tomará del Presupuesto de Rentas y Gastos Vigente.

ARTICULO TERCERO: La presente resolución rige a partir de la fecha de su expedición

C O M U N I Q U E S E Y C U M P L A S E

JULIAN STIVEN HERRERA AGUDELO

Gerente General

FUSIONWELD SAS
NIT: 901588360-9
Régimen: Responsable del impuesto sobre las ventas –IVA
Tipo de persona: Jurídica
CL 75 72B 136 AP 201, Medellín, Antioquia, Colombia
Tel. 3006479329

390

Autorización facturación electrónica No. 18764029261395 válida desde 2022-05-24 hasta 2023-05-24 rango desde FE1 hasta FE1000

DATOS DEL CLIENTE	
NIT:	900232836
Cliente:	AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A E.S.P
Direccion:	CL 20 20 03 P 5, Yarumal, Antioquia, Colombia
Telefono:	8536868
Email:	secretaria@aguasdelnorte.gov.co

FACTURA ELECTRÓNICA DE VENTA	
No. de Factura	FE38
Fecha Emisión	26/04/2023 14:03:17
Fecha Vencimiento	
Moneda	COP Colombia, Pesos
Forma de Pago:	Contado
Medio de Pago:	Acuerdo mutuo
Fecha de Pago:	26/05/2023
Total de Lineas:	1

#	Código	Descripción	U. Medida	Cantidad	Precio U.	IVA	Dcto.	Total
1	81101514	PAGO 01 CONTRATO DE CONSULTORÍA CC-001-2023 Informe geotécnico, con caracterización geológica del sitio, concepto de aptitud, estimación de parámetros geotécnicos, ábacos de capacidad portante para las cargas variables, con características de las cimentaciones y profundidades de desplante resultantes. Incluye recomendaciones generales sobre proceso constructivo y parámetros que controlan el comportamiento esfuerzo-deformación de los suelos, con lo que se define la alternativa de cimentación más óptima.	WSD	1,00	$5.042.016,80	19,00	0,00	$5.042.016,80

Impuestos			
Impuesto	Base	Tarifa	Importe
01 IVA	$5.042.016,80	19,00%	$957.983,19

Subtotal:	$5.042.016,80
Cargos:	$0.00
Descuento:	$0.00
IVA:	$957.983,19
Total:	$5.999.999,99

CUFE:	4b76a541b018ecb54659e26c76482a7c2ad3f7e58571efbf1abea1de108be578113083886fcb3ad4f4608b6ca49d7a38
Total con letra:	(cinco millones novecientos noventa y nueve mil novecientos noventa y nueve pesos noventa y nueve centavos)

Radicado Recibido N°: 400-40-26042023-00269
Fecha: 26-04-2023 **Hora:** 14:33:55
Serie: Facturas
Dependencia Destino: Gestion de aguas

Nuestro medio de pago es:
BANCOLOMBIA S.A.
CUENTA AHORROS
230-000048-85

Firma Digital: mufX3nk/iuVEmxU3MarAoX6Qoe9MZuEqLoCbUiSUvg+ZwtQPUjouCwFln65WG3ZK
Wp57LsFrSNKMZoPjanUe7kvrcu5KAlfi6TbQ5hc5UodyvNndOn
+Sw6fi1k1GlZh1 syuloVTlL4OEnUYLNZvgZaUAGkaB64100FtWuK48RNqSBAYtBJKcnz1kWHV8TI3Z rsF7zC3KOspsTA8QmNnys4JJC4yQbXNsJKV
e1gfB4daJB8XqTBZeJWleLdfetid2 Ud29NAcAWCpUoJ9yPJW72Z2zuWCRpqPh3t8QNppGgEACjlSwsZ/ALLnpVf4n8Fq5 nqWnHcfAR8unfZMl/LOM
2Q==

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.

Software: e-Factura Proveedor tecnológico: cadena. Nit. 890.930.534-0

Bancolombia
le estamos poniendo el alma

Envigado, 29 de abril de 2022

A QUIEN PUEDA INTERESAR

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que el(a) señor(a) FUSIONWELD SAS identificado(a) con NIT 901588360-9 a la fecha de expedición de ésta certificación, tiene con nosotros los siguientes productos:

Nombre Producto	No Producto	Fecha apertura	Estado
CUENTA AHORROS	230-000048-85	2022/04/29	ACTIVA

El manejo de este (los) producto (s) es adecuado y responde a las condiciones y compromisos adquiridos con BANCOLOMBIA.

Cordialmente,

BANCOLOMBIA
Envigado - Of. 230 Viva Envigado
Asesor de servicios Nº 157
Cédula Nº 1128978.

Laura Viviana Corena Demarchi
Asesor comercial multisegmento
Sucursal Viva Envigado

Importante: Esta constancia sólo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.128.480.316**

PEREZ OSPINA

APELLIDOS

SIMON

NOMBRES



FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **06-MAR-1992**

BELLO
(ANTIOQUIA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.78 ESTATURA | **AB-** G.S. RH | **M** SEXO

28-ABR-2010 MEDELLIN

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-0100150-00260089-M-1128480316-20101014 0024366869A 1 34565013

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 14865294285

(415)7707212489984(8020) 000001486529428 5

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 1 5 8 8 3 6 0	9	Impuestos de Medellín	1 1	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	27. Fecha expedición
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición 28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
FUSIONWELD S.A.S.

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Antioquia 0 5	Medellín 0 0 1

41. Dirección principal
CL 75 72 B 136 AP 201

42. Correo electrónico contabilidad@fusionweld.co

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 0 0 6 4 7 9 3 2 9	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades			Ocupación	
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
7 7 1 1	2 0 2 2 0 4 1 8	7 7 2 0	2 0 2 2 0 4 1 8					

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	5	7	1	4	4	2	4	8	5	2																

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar
07- Retención en la fuente a título de rent
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico

Obligados aduaneros

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
54. Código																				

Exportadores

55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha 2022 - 09 - 16 / 17 : 03: 32

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso.
Parágrafo del artículo 1.6.1.2.20 del Decreto 1625 de 2016
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre PEREZ OSPINA SIMON
985. Cargo Representante legal Certificado

COPIA CERTIFICADO
DOCUMENTO SIN COSTO

Fecha generación documento PDF: 01-02-2023 04:16:39PM

ARUS®
Tecnología - Información - Conocimiento

Información de la Planilla Pagada

Nit de comercio Operador de Información	900089104-5
Razón Social del Operador de Información	ARUS (antes Enlace Operativo)
Descripción	Pago de SuAporte
Fecha	2023-04-12, 12:50:36 PM
Periodo de Cotización Otros Riesgos	marzo de 2023
Periodo de Cotización Para Salud	abril de 2023
Empresa	FUSIONWELD SAS
NIT	NI 901588360
Código Sucursal (Nombre)	( )
Referencia de Pago/ Número Planilla	62057694
Tipo de Planilla	E
Número Transacción Bancaria/ CUS	2020059043
Banco	(1007) - BANCOLOMBIA
Valor	$ 1.362.100
Estado de la Transacción	Aprobada
Dirección IP de Origen	10.0.19.58

Nit	Código	Administradora	Número Afiliados	Valor sin Mora	Total Intéreses Mora
N800229739	230201	PROTECCION FONDO DE PENSIONES OBLIGATORIAS	4	$ 742.400	$ 0
N800088702	EPS010	EPS SURA	4	$ 185.600	$ 0
N890903790	14-11	ARL SURA	4	$ 248.500	$ 0
N890900841	CCF04	CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DE ANTIOQUIA COMFAMA	4	$ 185.600	$ 0
		SubTotales:		$ 1.362.100	$ 0
		Total a Pagar:			$ 1.362.100

ARUS, Línea Expertos en PILA: Barranquilla: 385 24 44 - Bogotá: 485 4485 - Bucaramanga: 697 87 27 - Cali: 485 9444 - Cartagena: 693 77 27 - Pereira: 340 13 27 - Manizales: 892 80 27 - Medellín: 604 2727 - Desde otras ciudades: 018000 51 99 77. Línea Ética: 018000 517806.

ARUS (antes Enlace Operativo) no se hace responsable de las planillas y pagos realizados a través de otros operadores de información dado que no tiene medios para corroborar la veracidad de la misma, su alcance se limita a replicar la información suministrada directamente por el cliente.

Antes de imprimir, asegúrese que sea realmente necesario. Proteger el medio ambiente está en nuestras manos.

EXPERTOS en PILA

INFORME DE INTERVENTORIA 01.

CONTRATANTE:	AGUAS DEL NORTE ANTIOQUEÑO S.A. E.S.P NIT: 900232836 – 0
CONTRATISTA:	FUSIONWELD S.A.S. NIT: 901.588.360-9
Nº CONTRATO:	CC-001-2023
OBJETO:	REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISENOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA QUE SOPORTARIA EL SISTEMA SOLAR FOTOVOTAICO ENCARGADO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EL CUAL SE REALIZARA SOBRE EL TANQUE PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA
INTERVENTORIA:	DIRECTOR UNIDAD TÉCNICO OPERATIVA
PLAZO:	TENDRÁ UN PLAZO DESDE LA FIRMA DEL ACTA DE INCIO Y TREINTA (30) DÍAS CALENDARIO.
VALOR TOTAL:	QUINCE MILLONES DE PESOS M/L ($15.000.000,00)
VALOR ACTA 01:	CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS CON NOVENTA CENTAVOS ($5.999.999,99)

Aguas del Norte Antioqueño S.A. E.S.P. suscribió el Contrato CC-001-2023 el día 30 de Marzo de 2023 con la empresa FUSIONWELD S.A.S. Identificada con Nit. 901.588.360-9, que tiene como objeto "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISENOS PARA LA CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA METALICA Y CUBIERTA QUE SOPORTARIA EL SISTEMA SOLAR FOTOVOTAICO ENCARGADO DEL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DEL SISTEMA DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, EL CUAL SE REALIZARA SOBRE EL TANQUE PRINCIPAL DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA". Contrato para el cual se firmó Acta de Inicio el día 31 de Marzo de 2023 , quedando definida como fecha de terminación del mismo el día 30 de abril de 2023.

De acuerdo con la Cláusula Tercera del Contrato, El CONTRATANTE pagará al CONTRATISTA el valor total del presente contrato de la siguiente forma: Pago 1: 40%, contra entrega del informe geotécnico. Pago 2: 60%, a contra entrega de todos los documentos para dar cumplimiento al objeto contractual.

A la fecha del presente Informe de Interventoría, el contratista ejecutó de acuerdo con lo acordado en el contrato, la entrega del del informe geotécnico, correspondientes al acta de avance 01 del Contrato CC-001-2023.

Se deja constancia de que el contratista cumplió con la entrega del avance y las actividades pactadas oportunamente y que estos fueron recibidos a entera satisfacción por parte de la dirección Técnico Operativo de la Sociedad Aguas del Norte Antioqueño S.A E.S.P.

Por tal motivo, se autoriza el Pago de CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE PESOS CON NOVENTA CENTAVOS ($5.999.999,99) por concepto del Acta de Avance 01 del Contrato CC-001-2023 la cual se anexa al presente informe. Los resultados de estos análisis, soporte del pago, hacen parte del archivo de la Dirección Técnico Operativa de la Empresa

Yarumal, 05 de mayo de 2023..

JULIAN STIVEN HERRERA AGUDELO
CONTRATANTE

NATALIA GOMEZ MONTOYA.
INTERVENTOR

Proyectó:	Revisó:	Aprobó:
Nombre: Natalia Gómez Montoya Cargo: Dirección técnico operativa Firma:	Nombre: Natalia Gómez Montoya Cargo: Dirección técnico operativa Firma:	Nombre: Julian Stiven Herrera Agudelo Cargo: Gerente Firma

Proyecto cimentación para cubierta, Aguas del norte Antioqueño S.A, Yarumal Antioquia.

Tipo de Documento:						
Documento N°: **21**						
APROBACIÓN	Número de Revisión				1	2
	Elabora	Nombre	Alejandro Rivera Fernández			
		M.P	011037-0517746 ANT			
		Firma				
		Fecha	18/04/2023			
	Revisa y firma	Nombre	Isabel Aldana B			
		M.P	05-202-420-102 ANT			
		Firma				
		Fecha	18/04/2023			
	Aprobación	Nombre	Juan Camilo González Zapata			
		M.P	230-113351			
		Firma				
		Fecha	18/04/2023			

Estudio de Suelos para cimentación de estructura tipo cubierta

LOCALIZACIÓN: CALLE 20#20 – 03, PISO QUINTO, YARUMAL – ANTIOQUIA.

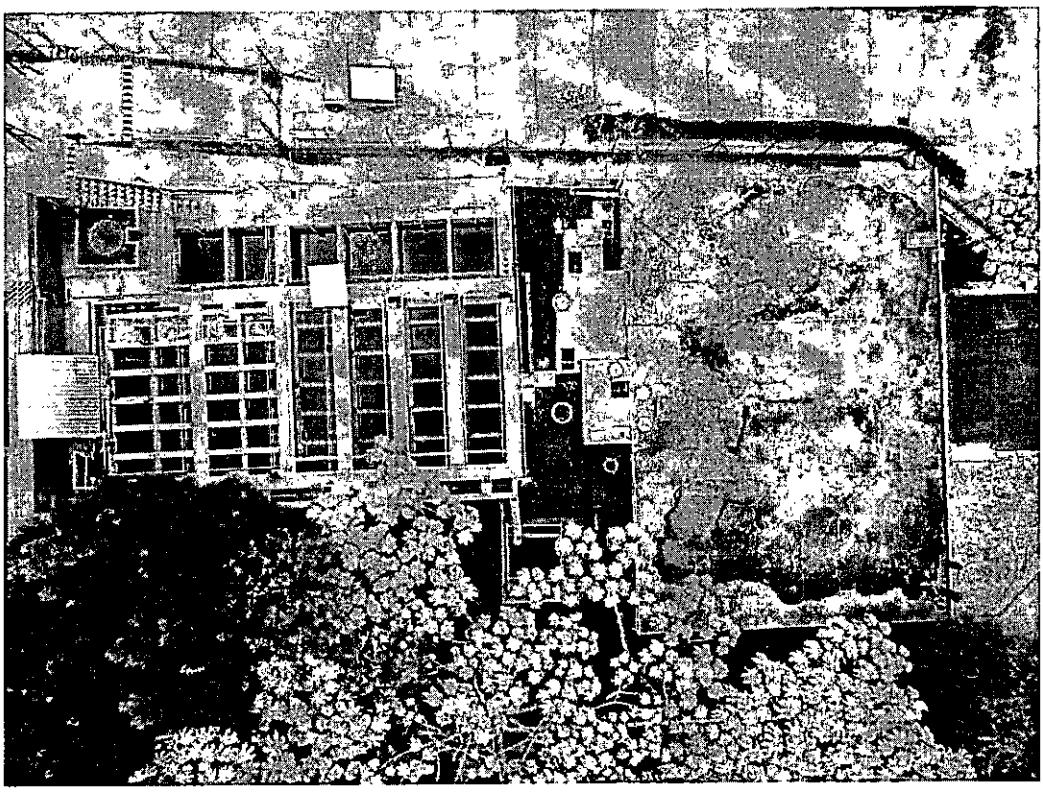


Ilustración 1. Ubicación proyecto Yarumal - Antioquia.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 5
2. METODOLOGÍA 6
2.1 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA 6
2.2 EVALUACIÓN GEOLOGÍA – GEOMORFOLOGÍA 6
2.3 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA 6
2.4 ESTUDIO DE LABORATORIO 7
2.5 DISEÑO, CÁLCULO Y ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN 7
3. CARACTERISTICAS DE LA ZONA Y EL PROYECTO 7
4. EXPLORACIÓN DE CAMPO 8
5. RECUPERACIÓN DE MUESTRAS 8
6. CLASIFICACIÓN DE COMPLEJIDAD DEL PROYECTO. 9
6.1 ACLARACIONES DE LAS PERFORACIONES. 9
7. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DEL MUNICIPIO 9
7.1 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE YARUMAL. 9
7.2 GEOLOGÍA LOCAL YFORMACIONES SUPERFICIALES 10
7.2.1 Unidades Litológicas 10
7.3 DEPÓSITOS CUATERNARIOS. 12
7.4 SUELOS RESIDUALES DEL BATOLITO ANTIOQUEÑO 13
8. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DE LA ZONA 13
9. TIPO DE PERFIL DE SUELO 14
10. ESTRATIGRAFIA OBTENIDA 14
11. ESPECTRO DE DISEÑO RECOMENDADO 14
12. RESULTADOS Y ANALISIS GEOTECNICOS 16
12.1 Parámetros geotécnicos de diseño y perfil estratigráfico 16

13. NIVEL FREÁTICO 18
14. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES 19
15. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN 19
15.1 CALCULO DE CIMENTACIÓN PARA CUBIERTA 19
15.1.2 Capacidad portante 19
15.2 CAPACIDAD CARGA VERTICAL 20
15.2.1 Capacidad De Carga Última Por Levantamiento 21
15.2.2 Capacidad De Carga Última Lateral 22
15.3.1 Asentamiento por deformación axial (Vesic 1977): 23
15.3.2 Asentamiento en la punta del pilote (Vesic, 1977): 23
15.3.3 Asentamiento debido a la fricción lateral (Vesic, 1977): 23
16. PARÁMETROS SÍSMICOS PARA DISEÑOS DE ESPECTROS 25
17. RECOMENDACIONES GENERALES Y DE VERIFICACIÓN 28
17.1 LLENOS ESTRUCTURALES 30
17.2 BOMBEOS DE AGUA 30
17.3 EXCAVACIONES 31
18. VALIDEZ DE LA HIPOTESIS 31
19. ANEXOS 31
19.1 ANEXOS LABORATORIO 32

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente informe es realizado con las recomendaciones dadas por la NSR-10 (REGLAMENTO DE LA NORMA SISMO RESISTENTE NSR-10), Titulo H.3 (Caracterización geotécnica del suelo).
Se realizaron exploraciones por medio de apiques, esta exploración se llevó a cabo en el mes de agosto de 2020, por medio de las cuales se conocerán las condiciones geotécnicas del suelo para la recomendación de cimentación.
En este informe se presentan los resultados de las investigaciones de campo y de laboratorio que se llevaron a cabo, estos laboratorios fueron suministrados por el contratante.
Por medio de estos se permitió establecer el perfil geológico de las formaciones superficiales y se avaluaron los parámetros geomecánicos de las diferentes capas que conforman el subsuelo en relación con el tipo de estructura que se construirá; después de un análisis y evaluación de esta información se formulan las recomendaciones para la adecuación de los terrenos. Si se va a realizar modificaciones en el proyecto o durante la ejecución de este se encuentran condiciones diferentes, se debe verificar la necesidad de realizar exploraciones, análisis y recomendaciones geotécnicas adicionales.
Estas exploraciones se realizaron con el fin de definir las características físicas mecánicas del suelo del área y las características generales del proyecto. Para lo cual se ejecutarán las siguientes actividades:

- Visita de campo (en la cual se observan las construcciones existentes, la topografía en general y los demás aspectos de interés.)
- Exploración de campo: Sondeos de campo y toma de muestras.
- Ensayos de laboratorio.
- Análisis de los ensayos de campo y caracterización de laboratorio.

Todas estas actividades se realizaron en cumplimiento del código de construcciones sismo resistentes N.S.R-2010 en su título H.

2. METODOLOGÍA

El estudio de suelos se ajusta a los lineamientos propuestos por la Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (ISSMGE) en su capítulo correspondiente a Geotecnia de Suelos Residuales en el cual se hace relevancia a la caracterización y diagnóstico del entorno geotécnico donde se encuentra el proyecto, incluyendo criterio de estabilidad, además de la observación macroscópica de las muestras de suelo recuperadas en la etapa de exploración en la cual se distingue los grados y zonas de meteorización propias del perfil geotécnico característico del lugar, así como su material parental, presencia o ausencia de estructuras relictas, complementando además con la ejecución e interpretación de los ensayos de laboratoriopertinentes.

De manera concreta se siguieron los siguientes pasos en el procesometodológico:

2.1 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Se consultó diferentes fuentes disponibles sobre el área de inserción del proyecto, tales como alcaldías municipales e INGEOMINAS.

2.2 EVALUACIÓN GEOLOGÍA – GEOMORFOLOGÍA

Con el propósito de identificar rasgos morfogenéticos, procesosantiguos, activos y/o potenciales; así como facilitar los procesosde interpolación a partir de la exploración geotécnica, se efectuóun proceso de cartografía geología – geomorfológica para la zona de inserción del proyecto.

2.3 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

Se ejecutaron los sondeos exploratorios con equipo mecánico orientado a determinar el tipo y características de las formaciones superficiales presentes en la zona, así como la relación de ensayos de resistencia en sitio.

2.4 ESTUDIO DE LABORATORIO

Consistió en estudio macroscópico de la totalidad de las muestras recuperadas y llevadas al laboratorio; así como en la ejecución de pruebas de laboratorio para caracterización física y mecánica de los materiales.

2.5 DISEÑO, CÁLCULO Y ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN

Según las características geotécnicas de los suelos en el área y aspectos estructurales de la obra implementados, se procede a brindar el análisis y en caso de no cumplimiento, la solución más pertinente conforme al proyecto a ejecutar.

3. CARACTERISTICAS DE LA ZONA Y EL PROYECTO

En la propiedad donde se realizó el estudio de suelos, hay ejecutada una PTAP (planta de tratamiento de agua potable), lo que busca este nuevo estudio es recomendar la opción más óptima para la ampliación que se ejecutará allí mismo lo cual es de una cubierta autoportante.

Como se ve en la imagen se hicieron tres (3)perforaciones, por medio de apiques de dos (2) metros de profundidad, estos apiques se presentan en la siguiente imagen.

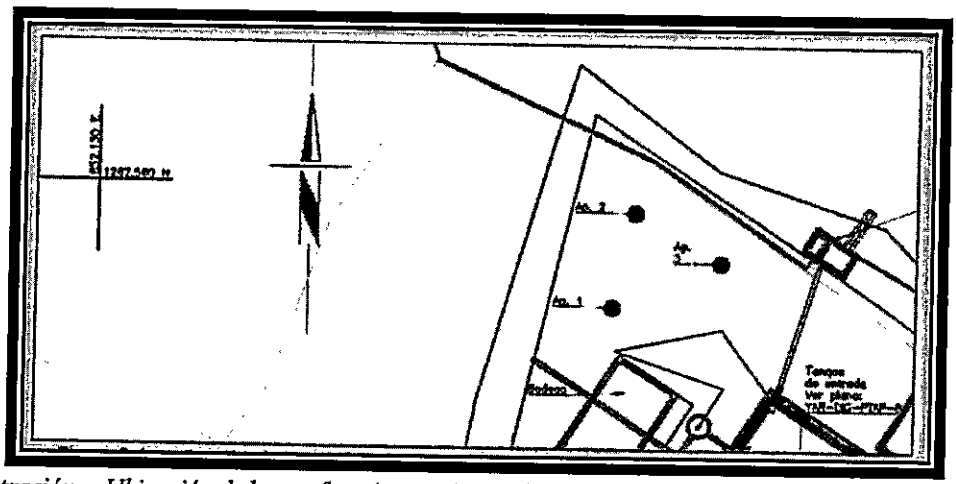


Ilustración 2: Ubicación de las perforaciones ejecutadas en el proyecto. (fuente: Aguas del Norte)

4. EXPLORACIÓN DE CAMPO

La exploración de campo se llevó a cabo mediante la ejecución de tres (3) apiques de dos (2) metros de profundidad, todo esto se hizo con pico y pala.

5. RECUPERACIÓN DE MUESTRAS

Se recuperan las muestras semi-alteradas de los materiales que conformanel subsuelo en la zona del estudio de suelos. De cada sondeo se levantó columna estratigráfica con la descripción de los materiales detectados al avanzar la exploración, la localización, tipo de muestras tomadas y la posición del nivel freático en los casos en que se encontró. De los 6.00 metros lineales aproximadamente se recuperaron 6 muestras aproximadamente. Estas muestras debidamente referenciadas, selladas y empacadas, se trasladaron al laboratorio, donde se sometieron a los ensayos pertinentes para la determinación de los parámetros geotécnicos básicos de los materiales explorados. Además, para cada metro lineal de perforación se avaluó la resistencia del suelo a la penetración estándar.

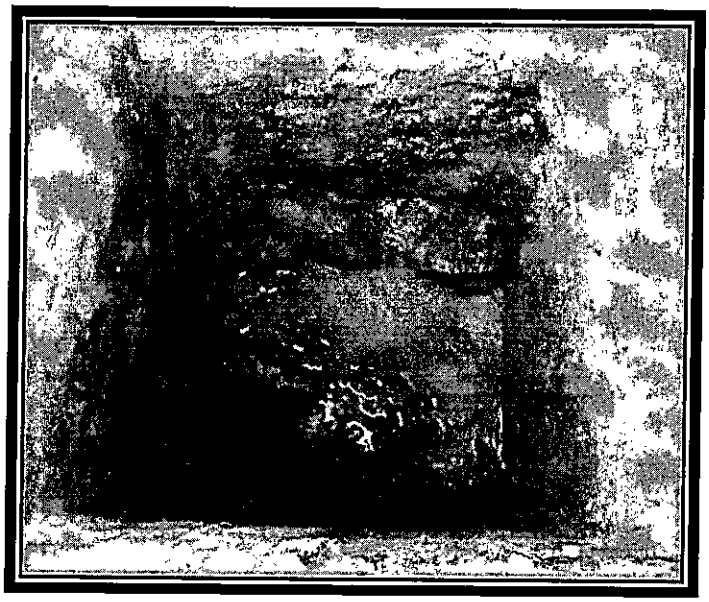


Ilustración 3. Muestras recuperadas con estándar o cuchara partida

6. CLASIFICACIÓN DE COMPLEJIDAD DEL PROYECTO.

La clasificación de complejidad del proyecto se clasifica como de categoría BAJA, ya que la carga que baja por columna es inferior a 800 kN y es una estructura tipo cubierta a construir.

6.1 ACLARACIONES DE LAS PERFORACIONES.

Previamente se contaba con un estudio de suelos ejecutado el 13 de agosto del 2020, se realizó un apique en campo, y se observó que las características del suelo era semejantes a la encontradas en el estudio existente, por lo tanto se determinó que se trabajará con los resultados de laboratorio dados en el informe CL 070-004-2020.

7. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DEL MUNICIPIO

7.1 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL MUNICIPIO DE YARUMAL.

Localización

El altiplano norte se encuentra ubicado entre las vertientes orientadas hacia los cañones del cauca y del río Medellín-Porce (afluente del Nechí). Este altiplano se ubica entre los 7° 13'48" Latitud Norte y los 6°23'48" Longitud Oeste.

Generalidades del municipio de Yarumal:

El Norte Antioqueño se subdivide en dos zonas: la del altiplano conformada por los Municipios de Santa Rosa de Osos, San Pedro de los Milagros, San José de la Montaña, Don Matías, Entrerrios, Belmira, Carolina del Príncipe, Gómez Plata, Yarumal, Yarumal e Ituango. La otra zona la conforma la vertiente hacia los ríos Cauca y Nechí, donde se encuentran los Municipios de Ituango, Toledo, Briceño, San Andrés de Cuerquia, Campamento, Guadalupe y Valdivia. Yarumal es un Municipio de Colombia, localizado en la subregión norte del departamento de Antioquia a 120 kilómetros de la ciudad de Medellín, con una extensión territorial de (724 km²), se distribuyen en pisos térmicos así: 16 km² en clima cálido, 275 en clima medio y 433 en clima frío.

No hay piso térmico de tipo páramo; La cabecera municipal (la

principal zona urbana del Municipio) está ubicada sobre una formación de bosque muy húmedo montano bajo, en el que ocurre un promedio anual de lluvias de entre 2.000 a 4.000 mm y brinda una temperatura media de 14 grados centígrados, variando en un rango de entre 12° y 19°. En cambio, hacia el oriente de la población, por la zona del Municipio de Campamento, la formación de bosque se vuelve a muy húmedo premontano, con la misma precipitación pero con una temperatura que transcurre entre los 18° y 24° centígrados, está bañado por los ríos Nechí, San Julián y San José y por las quebradas Santa Juana, Picadores, Yarumalito, Santa Rita, Espíritu Santo, San Antonio, Ochalí y Pajarito3 .Limita al norte con los Municipios de Valdivia y Briceño, al oriente con los Municipios de Campamento, Yarumals, occidente con el Municipio de San Andrés de Cuerquia y al sur con el Municipio de Santa Rosa de Osos.

7.2 GEOLOGÍA LOCAL YFORMACIONES SUPERFICIALES

7.2.1 Unidades Litológicas

La información geológica cartográfica para el municipio de Yarumal se encuentra al interior de la Plancha Geológica Yarumal, a escala 1:100.000, elaborada por el INGEOMINAS en el año 1975.

De esta forma el municipio de Yarumal se encuentra conformado por un conjunto de rocas que involucra solo rocas ígneas. El tipo de roca más antigua presente en el municipio, es de edad Cretácica, lo constituye un pequeño lente de flujos basálticos denominado como Roca Verde (Krv) las cuales se encuentran en contacto fallado con Granitos Cataclásticos (Kgn) y Metagabros (Kg) de la misma edad. La unidad de mayor importancia, por su extensión, son las rocas de edad Cretácica que constituyen el Batolito Antioqueño.

Finalmente, como producto de los procesos denudativos y depositacionales del Cuaternario se encuentran los materiales no consolidados asociadas a los depósitos de vertiente, los depósitos de abanicos fluviotorrenciales, y los depósitos aluviales.

A continuación, se hará una breve descripción de cada una de ellas por tipo de roca en orden cronológico:

- Roca Verde (Krv): Corresponde a una pequeña franja que se extiende

norte - sur, sobre el extremo oriental del municipio en las partes altas de las veredas La Montaña, Oriente y La Muñoz. En el límite con el municipio Guadalupe. Estas rocas fueron denominadas por el INGEOMINAS en 1975 como metabasaltos (rocas verdes) localizadas sobre el sector oriental del municipio corresponde a flujos macizos de basalto y en menor proporción brechas de flujo. Son rocas densas, macizas, holocristalinas y finogranulares, que son resistentes a la erosión, por eso marcan las partes altas del municipio en su extremo oriental. (INGEOMINAS, 2011).

- Granito cataclástico: Paralelo a las rocas verdes, sobre su costado occidental y en contacto fallado, se encuentra esta unidad, localizada sobre las partes altas del sector oriental del municipio, en las veredas La Montaña, Oriente y La Muñoz, sobre la parte alta del flanco oriental de la cuenca del río Tenche. Su composición es la de un granito leucocrático o alaskita con textura hipidiomórfica granular de grano medio, y cataclástica (INGEOMINAS, 1975). Localmente esta roca contiene además de cuarzo y de la ortoclasa, megacristales de albita con sericita y biotita de color rojiza (INGEOMINAS, 1975).

- Metagabro (Kg) Corresponde a una pequeña franja que se extiende norte - sur, sobre el extremo oriental del municipio en las partes altas de las veredas Manzanillo, La Milagrosa, Guajira Abajo, Guajira Arriba y Santa Teresa. Sobre las partes medias de la vertiente oriental del río Tenche. La mayoría de las rocas pertenecientes a esta unidad son serpentinitas, aunque también se encuentran peridotitas frescas y algunas rocas de composición gabroide (INGEOMINAS, 1975).
- Batolito Antioqueño (Facie Tonalita Ksta): Esta unidad aflora en la mayor parte del municipio, cubriendo un área de 100.101,55 has, cubriendo más del 90% del municipio, teniendo como límite geográfico de contacto al este, el río Tenche. El Batolito Antioqueño, recibe su nombre debido a su ubicación sobre la parte axial de la Cordillera Central en el departamento de Antioquia (Botero 1940,1942 citado en INGEOMINAS, 2011), donde se extiende cubriendo un área aproximada de 7.800 km2, sin incluir los cuerpos satélites. Localmente está caracterizado por presentar un suelo

residual muy profundo, principalmente sobre el sector occidental del municipio, en la parte del altiplano, mientras que sobre los sectores cercanos al contacto con los metagabros se encuentra un menor espesor de este.

7.3 DEPÓSITOS CUATERNARIOS.

Depósitos de vertiente (Qv): Acumulaciones detríticas heterogéneas no diferenciadas en la base de zonas con pendientes altas producidas por diferentes procesos erosivos o tectónicos y acumulaciones detríticas heterogéneas no diferenciadas en el fondo de los valles intramontaños o en la base de laderas erosivas y cerros remanentes, producidas por eventos de erosión laminar junto a eventos torrenciales de las quebradas. Están conformados por bloques de rocas graníticas, de forma angular a subredondeada, con frecuencia presentan una pátina oscura embebidos en una matriz tamaño limo, de color amarillo claro a anaranjado, con fragmentos de roca y cuarzo.

Depósitos de abanicos fluviotorrenciales (Qabf): Estos depósitos se encuentras constituídos por gravas subredondeadas mal seleccionadas, y bloques de hasta 1 m de rocas ígneas provenientes de las partes altas del altiplano. Son depósitos pequeños, locales, de espesores menores de 10 m, asociados a la quebrada Venado (occidente del municipio, en Llanos de Cuivá) y en el centro del municipio sobre la quebrada Gualí y el río San Alejandro.

Depósitos aluviales (Qal): Los depósitos aluviales son formados a expensas de las aguas corrientes superficiales, bien sean las encausadas o las que discurren libremente; su depositación se debe a la sedimentación de la carga transportada, debido a la disminución total o parcial de la capacidad de carga de la corriente. Corresponde a los depósitos generados por la dinámica de las principales corrientes de agua del municipio de Yarumal. Se identifican en las

quebradas Trinidad, Santa Ana, La Florida y los ríos Pajarito, Tenche, San Alejandro, Concepción y Dolores. Están compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas no litificadas, y están asociados a las formas aluviales de las llanuras de inundación y las terrazas de acumulación, estas últimas se encuentran diferenciables con respecto a la llanura de inundación actual de acuerdo con su antigüedad.

7.4 SUELOS RESIDUALES DEL BATOLITO ANTIOQUEÑO

En el corregimiento este tipo de formación superficial corresponde a suelos residuales profundos de cuarzodioritas de color crema, grano medio a grueso, masivo e hipidiomórfica granular, donde se han perdido las características físicas 244 de la roca, pero aún se observan las características granulométricas originales, horizonte grado VI.

En algunos sectores alrededor del área del centro poblado, se observan estratos de ceniza con espesores no mayores a 50 cm, pero por las intervenciones realizadas sobre estos estratos, esta capa ha desaparecido en su totalidad.



Ilustración 4. Perfil general de los suelos del corregimiento de Yarumal

8. CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DE LA ZONA

Las características geomecánicas de la zona del proyecto se obtuvieron a partir de la exploración de campo y análisis de laboratorio.

9. TIPO DE PERFIL DE SUELO

El suelo del lote en estudio se clasifica como perfil D, perfiles suelo y rocasde rigidez media Su: Menor que 80 KPa.

Según la tabla A.2.4-3 Valores del coeficiente Fa, para la zona de periodos cortos del espectro Fa = 1.50 Según la tabla A.2.4-4 valores del coeficiente Fv, para la zona de periodos intermedios del espectro Fv = 2.0

Tabla 1: Valores Aa,Av,Ac y Ad para el municipio de Yarumal.

Departamento de Antioquia						
Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_c	A_d
Medellín	05001	0.15	0.20	Intermedia	0.13	0.07
Yarumal	05887	0.15	0.20	Intermedia	0.09	0.05

10. ESTRATIGRAFIA OBTENIDA

Las muestras extraídas empacaron en bolsas plásticas y fueron enviadas al laboratorio inmediatamente para el análisis de laboratorio donde se desarrollaron los siguientes ensayos paraestablecer las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo:

Humedad natural (INV E-122)
Análisis granulométrico (INV E-
123)
Determinación del límite liquido de los suelos (INV E-125)Limite plástico e índice de plasticidad (INV E-126)

11. ESPECTRO DE DISEÑO RECOMENDADO

Para el cálculo del comportamiento sísmico de las estructuras fue necesariola utilización del espectro de diseño, para lo cual se debe saber el tipo de perfil de suelo, el cual es definido principalmente por el parámetro Vs (Velocidad de

Onda Cortante en el suelo).

Acorde a Ohta y Goto (1978), la correlación viene dada según la siguiente fórmula:

$$Vs = 85.34 * N^{0.348}$$

Teniendo los valores de los números de golpes de diseño (N) promediados dados por un suelo tipo D,, se determinan mediante la fórmula Vs, encontrando las siguientes velocidades:

Tabla 2. Velocidades de onda cortantes del suelo.

VS	di/Vs
178.001	0.008
183.916	0.005
202.448	0.005
213.226	0.005
216.345	0.005
216.999	0.005
184.938	-
156.976	0.009
177.105	0.006
183.916	0.005
188.143	0.005
198.330	0.005
204.962	0.005
208.906	0.005
214.469	0.005
219.816	0.005

Con esta velocidad y con base a la siguiente tabla extraída de la NSR-10 se clasificó el perfil del suelo como PERFIL D, Perfil de suelo rígido que cumplan con el criterio de velocidad de onda de cortante donde el valor total corresponde a 184.9 m/2 y 219.8 m/2, valor que se encuentran para la clasificación de perfil

de suelo tipo D, lo cualpermitirá junto a los parámetros de aceleración pico, conocer algunos valores de amplificación utilizados en el espectro sísmico de diseño.

Tabla 3: 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) > $\overline{s}_u$

12. RESULTADOS Y ANALISIS GEOTECNICOS

12.1 Parámetros geotécnicos de diseño y perfil estratigráfico

De acuerdo a los ensayos realizados, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. Resumen de ensayos de laboratorio para los APIQUES 1, 2 y 3.

4.1 - RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO												
MUESTRA	PROF [m]	WN %	LIMITE DE ATTERBERG			GRADACIÓN			PESO ESPECIFICO	USCS	COHESION	ANGULO
			LL	LP	IP	G	A	F	[KN/M3]		[kN/m²]	°
S1-M1	2.0-2.5	19.6	20	18	2	35.1	52.1	12.7	14.5	SC	2	25
SHELBY	2.5	-	-	-	-	-	-	-	14.1	SC	17	23.5

De cada sondeo se levantó un perfil estratigráfico con la descripción de los materiales encontrados durante los trabajos de perforación en el campo, posteriormente se mostrará los pesos unitarios para cada tipo de material según los resultados de laboratorio, basados en la siguiente tabla:

Tabla 5. Valores cohesión y Angulo de fricción según correlación limite líquido.

Tabla 3. Correlación para suelos finos granulares según DIN – 1055

Suelo	Descripción	Consistencia (2)	Peso Unitario Húmedo γh kN/m³ (MPa/m³)	Peso Unitario Sumergido γ' kN/m³ (MP/m³)	Angulo de fricción φ' (°)	Cohesión efectiva C' kN/m² (MP/m²)	Cohesión total Cu kN/m² (MP/m²)
1	Suelo inorgánico cohesivo muy plástico (L_>50%)	blando	18,0 (1,80)	8,0 (0,80)	17,5	0 (0)	15 (1,5)
2		firme	19,0 (1,90)	9,0 (0,90)	17,5	10 (1,0)	35 (3,5)
3		semiduro	20,0 (2,00)	10,0 (1,00)	17,5	25 (2,5)	75 (7,5)
4	Suelo inorgánico cohesivo medianamente plástico (50%≥L_≥35%)	blando	19,0 (1,90)	9,0 (0,90)	22,5	5 (0,5)	5 (0,5)
5		firme	19,5 (1,95)	9,5 (0,95)	22,5	5 (0,5)	25 (2,5)
6		semiduro	20,5 (2,05)	10,5 (1,05)	22,5	10 (1,0)	60 (6,0)
7	Suelo inorgánico cohesivo ligeramente plásticos (L_<35%)	blando	20,0 (2,00)	10,0 (1,00)	27,5	0 (0)	5 (0)
8		firme	20,5 (2,05)	10,5 (1,05)	27,5	2 (0,2)	15 (1,5)
9		semiduro	21,0 (2,10)	11,0 (1,10)	27,5	5 (0,5)	40 (4,0)
10	Arcilla y limo orgánico.	blando	14,0 (1,40)	4,0 (0,40)	15	0 (0)	10 (1,0)
11		firme	17,0 (1,70)	7,0 (0,70)	15	0 (0)	20 (2,0)
12	Turba normalmente consolidada Turba preconsolidada		11,0 (1,10)	1,0 (0,10)	15	2 (0,2)	10 (1,0)
13			13,0 (1,30)	3,0 (0,30)	15	5 (0,5)	20 (2,0)

(2) blando: 0,50≤Ic≤0,75; medio: 0,75≤Ic≤1,00; duro: Ic>1,00

Tabla 6. Valores densidad relativa correlación SPT. Bowles, 1997.

TABLE 3-4
Empirical values for ϕ, D_r, and unit weight of granular soils based on the SPT at about 6 m depth and normally consolidated [approximately, $\phi = 28° + 15°D_r$ ($\pm 2°$)]

Description		Very loose	Loose	Medium	Dense	Very dense
Relative density D_r		0	0.15	0.35	0.65	0.85
SPT N'_{70}:	fine	1–2	3–6	7–15	16–30	?
	medium	2–3	4–7	8–20	21–40	> 40
	coarse	3–6	5–9	10–25	26–45	> 45
ϕ:	fine	26–28	28–30	30–34	33–38	
	medium	27–28	30–32	32–36	36–42	< 50
	coarse	28–30	30–34	33–40	40–50	
γ_{wet}, kN/m^3		11–16*	14–18	17–20	17–22	20–23

* Excavated soil or material dumped from a truck has a unit weight of 11 to 14 kN/m^3 and must be quite dense to weigh much over 21 kN/m^3. No existing soil has a $D_r = 0.00$ nor a value of 1.00. Common ranges are from 0.3 to 0.7.

13. NIVEL FREÁTICO

Durante los ensayos de campo y la toma de muestras que se realizaron en el mes de agosto de 2020, **se encontró nivel freático** a una profundidad de 2 metros.

La posición del nivel freático corresponde a la línea de presión de poros igual a cero, equivalente a que la presión neta en el sitio es igual a la presión atmosférica. El nivel de agua determina los niveles de presiones hidrostáticas sobre una superficie localizada por debajo de ese nivel, o losvalores de presión negativa o de succión para el suelo por encima.

El flujo de aguas constituye un importante factor detonante del movimiento de masas que afectan la estabilidad de cualquier estructura, por lo que es fundamental entender los mecanismos a través de los cualesactúa, y definir los medios adecuados que eviten las condiciones propiciasque lo generan.

De acuerdo con lo establecido en la NSR-10, se definen los aspectos sísmicos a ser considerados para el análisis de los efectos locales; en este sentido, el tipo de perfil

del suelo para el sitio se ha establecido con el criterio basado en el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar obtenido directamente de ensayos insitu efectuados en el marcodel presente estudio, según las características de los metros superiores del perfil del suelo.

14. EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones consignadas en este informe, se basan en las características físico-mecánicas del terreno, teniendo como referencia la magnitud de la obra construida.

15. RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN

15.1 CALCULO DE CIMENTACIÓN PARA CUBIERTA

Teniendo en cuenta que para el suelo encontrado en este proyecto y la carga proyectada se planteó inicialmente una zapata aislada, dando como resultado dimensiones de 1.5 x 1.5 metros, teniendo presente que está cubierta es una ampliación para la planta de tratamiento de agua, se busca una ejecución lo menos invasiva posible, es por esto que mejor se recomiendan pilas cortas de 5.0 a 5.0 metros de profundidad.

A continuación, se muestra el cálculo para esta cimentación:

15.1.2 Capacidad portante

El tipo de cimentación recomendada para la estructura serán pilas apoyadas sobre el depósito de suelo natural compacto y de consistencia firme.

• Para realizar la caracterización mecánica de estos estratos se tomaron muestras a diferentes profundidades para analizar la resistencia y así obtener un valor representativo.

• Para el cálculo de las cimentaciones se aconsejan los siguientes factores de seguridad indirectos mínimos según la NSR-10 capitulo H.4:

Tabla 7. Factores de seguridad Mínimos de diseño.

Condición	Fsicp Mínimo de Diseño
Carga muerta + carga viva normal	3.0
Carga muerta + carga viva máxima	2.5
Carga muerta + carga viva normal + sismo de diseño seudo estático	1.5

15.2 CAPACIDAD CARGA VERTICAL

El análisis de capacidad de carga en el estado límite de servicio se realizó utilizando el método de Meyerhof para pilas excavadas con profundidad de 5.5 metros, y un diámetro de 1.0 metro:

$$Qult = Qp + Qs$$

Donde:
Qp = Capacidad de soporte de carga de la punta del pilote
Qs = Resistencia por fricción derivada de la interfaz suelo-pilote

$$Qp = Ap * q' * Nq$$

Tabla 8. Datos usados para cálculo de capacidad por punta.

Ap	0.785	M2
q	49.5	KN/M2
Nq	11.86	-
K	0.601	-

$$Qp = 0.785\,m2 * 49.5\frac{Kn}{m2} * 11.86$$

$$\boldsymbol{Qp = 460.84\,KN}$$

La resistencia por fricción se calculó por medio de la siguiente ecuación:

$$Qs = p * \Delta Lf \quad f = K\,\sigma v' tan\delta$$

Donde:

Tipo de pilote	K
Perforado	$\approx K_0 = 1\text{-sen}\phi$
Hincado, de bajo desplazamiento	$\approx K_0 = 1\text{-sen}\phi$ a 1.4 $K_0 = 1.4(1\text{-sen}\phi)$
Hincado, de alto desplazamiento	$\approx K_0 = 1\text{-sen}\phi$ a 1.8 $K_0 = 1.8(1\text{-sen}\phi)$

p: Perímetro de la sección de la pila
ΔL: Longitud incremental de la pila
f: Resistencia unitaria por fricción a cualquier profundidad Z
La capacidad de carga última de un pilote individual es:

A una profundidad de 5 metros, tenemos que:

$$Qs = 143.78\ Kn$$

Entonces tenemos que la carga total será de:

$$Qult = 460.844 + 143.78$$

$$Qult = \frac{604.62}{2.5}\ Kn$$

$$Qadm = 241.858\ Kn$$

$$\boldsymbol{Qadm = 24.1\ Ton}$$

15.2.1 Capacidad De Carga Última Por Levantamiento

Se calcula de acuerdo al manual de cimentaciones de INVIAS.
Donde:
As = Área superficial o perimetral del pilote

$$Qult = qsui * As = \sum qs * p * \Delta L$$

$$qs = K\ \sigma v' tan\emptyset$$

$$Qult = \frac{221.8}{3}\ kn$$

$$Qadm = 73.9\,Kn$$

$$\boldsymbol{Qadm = 7.4\,ton}$$

15.2.2 Capacidad De Carga Última Lateral

La capacidad de carga limite lateral se obtiene de la ecuación de Broms (1964)

$$Qult = \frac{(0{,}5 * D * L3 * Kp * \gamma s)}{e1 + L}$$

$$Qult = \frac{447}{3}$$

$$Qadm = 148.6\,Kn$$

$$\boldsymbol{Qadm = 14.8\,Ton}$$

A continuación, se presenta la hoja de cálculo usada:

GAMA	ANGULO FRICCION	COHESIÓN	§	KP [caquot kerisel]	DIAMETRO		1	1	m	Nq
17.1	23.5	17	15.745	2.33	RADIO		0.5	0.5	m	9.12
17.1	23.5	17	15.745	2.375	F	200	200		KN	11.85
		0.1695137								

	ESF.EFECTIVO	Ka	TAN(§)	PERIMETRO	AREA	Q-FRI	Q-FRI TOTAL	Q-FRI	Q-PUNTA	Q.TOTAL	Q.ADM	FS
	[KN/M2]			[M]	[M2]	[KN]	[KN]	[KN]	KN	KN	KN	
1	17.1	0.601	0.282	3.142	0.785	9.107	9.107	9.107	122.485	131.591	43.864	0.7
1.45	20.3805	0.601	0.282	3.142	0.785	4.884	13.991	15.738	145.982	159.973	53.324	0.8
2.45	27.6705	0.601	0.282	3.142	0.785	14.736	28.726	36.103	198.200	226.926	75.642	1.1
3	31.68	0.601	0.282	3.142	0.785	9.279	38.005	50.613	226.919	264.924	88.308	1.3
3.45	34.9605	0.601	0.282	3.142	0.785	8.378	46.384	64.232	250.417	296.800	98.933	1.5
4	38.97	0.601	0.282	3.142	0.785	11.414	57.798	83.013	279.136	336.934	112.311	1.7
4.45	42.2505	0.601	0.282	3.142	0.785	10.125	67.923	100.126	302.634	370.557	123.519	1.9
5	46.26	0.601	0.282	3.142	0.785	13.550	81.472	123.177	331.353	412.826	137.609	2.2
5.45	49.5405	0.601	0.282	3.142	0.785	11.872	93.345	143.785	461.236	554.581	184.860	2.8

Ilustración 5. Pantallazo hoja de cálculo usada para diferentes profundidades método Mayerhof.

15.3 ASENTAMIENTOS

15.3.1 Asentamiento por deformación axial (Vesic 1977):

$$Sa = \frac{(Qp + aQf) * L}{Ap * Ep}$$

Donde:
Qp=Carga en la punta del pilote
Qf=Carga fricción del pilote
Ap=Área de sección del pilote
Ep=Modulo de elasticidad del pilote
L= longitud del pilote
a= Factor que depende de la naturaleza de la distribución de la fricción, siendo 0.5 para limos y arcillas.

$$Sa = 0.055\ m$$

15.3.2 Asentamiento en la punta del pilote (Vesic, 1977):

$$St = \frac{Cp * Qp}{(D * \frac{Qp - dis}{Ap})}$$

Donde:
Qp=Carga en la punta del pilote
Cp= Coeficiente empírico, 0.06 para limos arcillosos.
D: Diámetro de la pila.
Qp-dis= Capacidad de carga ultima sin factor de seguridad.

$$St = 14.39\ mm$$

15.3.3 Asentamiento debido a la fricción lateral (Vesic, 1977):

$$Sf = \frac{Cs * Qf}{(L * \frac{Qp - dis}{Ap})}$$

Donde:
Qf=Carga fricción del pilote
L= longitud del pilote

Qp-dis= Capacidad de carga ultima sin factor de seguridad.
Cs= Coeficiente empírico que depende de Cp

$$Cs = \left(0.93 + 0.16\sqrt{\frac{L}{D}}\right) * Cp$$

$$Cs = \left(0.93 + 0.16\sqrt{\frac{5.5}{1.0}}\right) * 0.06$$

$$Cs = 0.078$$

Entonces:

$$Sf = 1.03\ mm$$

$$St = 01.03\ mm + 14.39\ mm + 0.055\ mm$$

$$St = 15.52\ mm$$

Cumple perfectamente, según norma el límite son 25mm.

Aparte se hizo una confirmación con el programa GEO5, usando el método de Tomlinson, conociendo la profundidad y el diámetro, donde incluso da un factor de seguridad de 2.68 y un asentamiento máximo de 10.8 mm, por lo cual se confirma el cumplimiento del diseño.

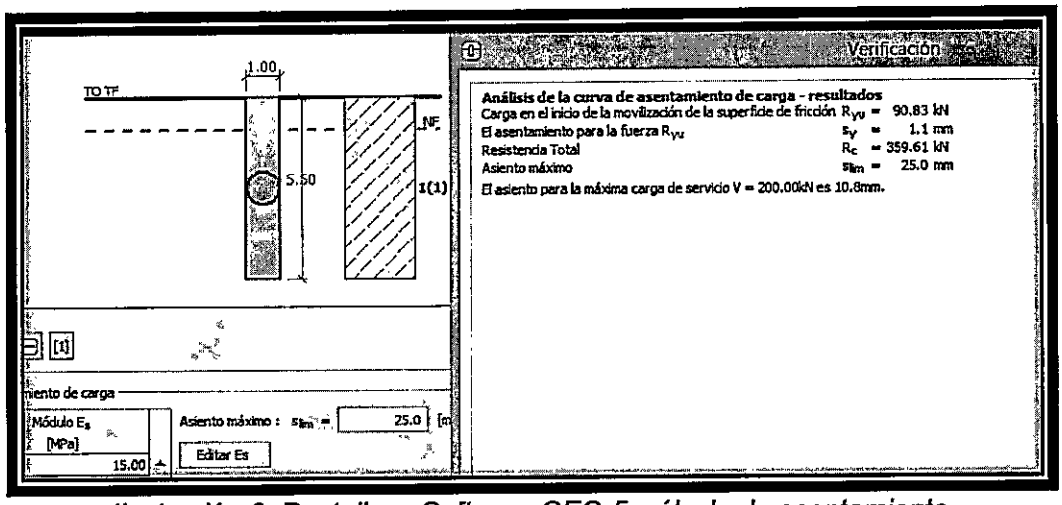


Ilustración 6. Pantallazo Software GEO-5, cálculo de asentamiento.

Se confirma entonces un diseño óptimo de la cimentación planteada.

16. PARÁMETROS SÍSMICOS PARA DISEÑOS DE ESPECTROS

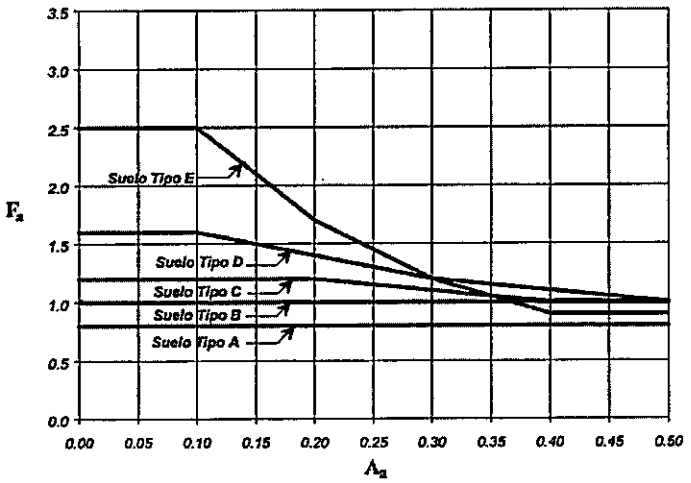
De acuerdo con lo establecido en la NSR-10, se definen los aspectos sísmicos a ser considerados para el análisis de los efectos locales; en este sentido, el tipo de perfil del suelo para el sitio se ha establecido con el criterio basado en el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar obtenido directamente de ensayos in situ efectuados en el marcodel presente estudio, según las características de los 30 metros superioresdel perfil del suelo.

Tabla 9. Valores a usar para análisis sísmico estructural.

Perfil del suelo	D
Grupo de uso	IV - Estructura de ocupación especial
Coeficientes de importancia (I)	1.50
Riesgos sísmico	Intermedia
Coeficiente de aceleración pico efectiva (Aa)	0.15
Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva (Av)	0.20

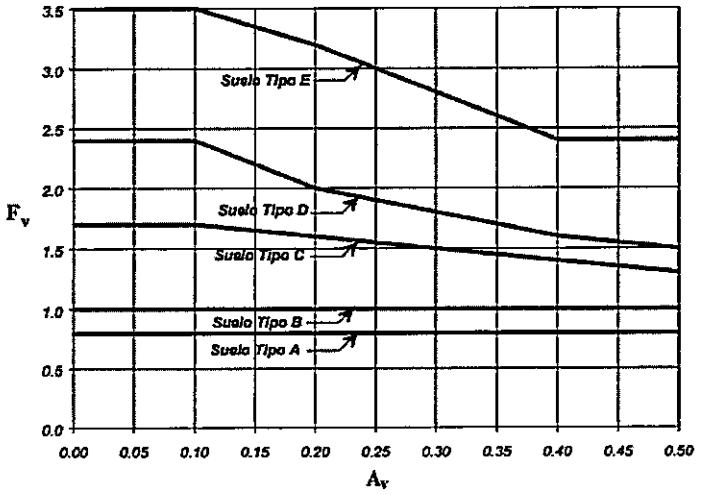
Coeficientes de amplificación en zona de periodos cortos del espectro (Fa)	1.50
Coeficientes de amplificación en zona de periodos intermedios del espectro (Fv)	2.00

Grafico 1: Valor coeficiente Fa.



Fuente: NSR-10 Tabla A.2.4.3.

Grafico 2: Valor coeficiente Fv



Fuente: NSR-10 Tabla A.2.4.4

17. RECOMENDACIONES GENERALES Y DE VERIFICACIÓN

La función principal de estas recomendaciones es la de garantizar que la cimentación sea funcional y segura, siempre enmarcada dentro de las hipótesis de diseño y dentro de las tolerancias aceptables, cumpliendo la norma NSR-10, en caso de encontrarse desviaciones excesivas o condiciones no esperadas, se deberá proporcionar las medidas correctivas oportunamente.

-Se recomienda realizar una cimentación tipo pila corta desplantadas a una profundidad mínima de 5 m con un diámetro no inferior a 0.9 m, anilladas alcanzando un diámetro de 1.1 m, apoyadas sobre suelo de consistencia semi firme. Si por cuestiones constructivas y costumbres de constructores, solo se ejecutan pilas de 1.0 metro de diámetro, no hay problema en hacerlas de este tamaño.

-Si en el estrato de desplante se encuentran condiciones diferentes a las expuestas en este estudio, deberá informarse al geotecnista para proceder a su respectivo análisis. Este estrato está compuesto por una arcilla limo arenosa color café oscuro, de consistencia firme, humedad media con poca plasticidad.

-Antes de iniciar la construcción de las cimentaciones, el ingeniero calculista deberá evaluar el cumplimiento de las solicitaciones estructurales con la capacidad portante del suelo obtenida en el presente estudio, así mismo el chequeo de los asentamientos diferenciales, una vez cuente con las cargas definitivas de acuerdo con los lineamientos propuestos por la NSR-10, en los numerales H.2.2.1 y H.8.1 se realizan las siguientes recomendaciones:

-Al iniciar una excavación en el terreno lo que se produce es una alteración en las tensiones normales del mismo rompiendo el equilibrio que existe, aunque el terreno normalmente restablece este equilibrio en ocasiones se producen deslizamientos de las paredes que afectan la estabilidad de esta sección de la obra, por lo que se deben seguir ciertas recomendaciones que minimicen la posible ocurrencia de estos eventos:

-Cuidar el paso de maquinaria cerca al borde de la excavación con el fin de evitar posibles sobrecargas dinámicas que provoquen afectaciones negativas a la misma.

-En todos los casos es necesario que el fondo de la excavación, conocida como la profundidad de desplante se encuentre libre de cualquier objeto extraño o material suelto u orgánico, por lo que se recomienda una limpieza de las superficies que garantice superficies libres de material removido evitando así la posible ocurrencia

de asentamientos considerables del elemento de cimentación.

-Es importante y se recomienda tener una adecuada continuidad en el proceso constructivo de las excavaciones y el vaciado de las cimentaciones, evitando así remoldeo en el material (suelo) de cimentación.

-Durante la etapa de construcción se recomienda llevar un control del asentamiento cuyo objetivo estará ligado a controlar y verificar la magnitud de estos respecto a los esperados o permisibles dentro del cálculo de la cimentación. Asegurar que no se rebasen los estados límite de servicio (movimientos verticales y horizontales inmediatos y diferidos por descarga en el área de excavación y en la zona circundante).

-Identificar las zonas de acumulación de flujo por aguas de escorrentía, con el fin de disponer obras para el adecuado manejo de estas aguas, en caso de requerirlas, ya que estas podrían posteriormente ocasionar problemas al incrementar la humedad y saturación del terreno. Y en caso de requerir un drenaje parcial de la excavación, se debe tener especial cuidado con el bombeo excesivo, tomando precauciones para limitar los efectos indeseables del mismo en el propio predio y en los colindantes.

-Si se alcanza el nivel de fundación proyectado y no se observa el estrato portante, la excavación deberá continuar hasta alcanzar el estrato portante.

-Es importante resaltar que los sistemas de drenaje construidos requieren de mantenimiento periódico con el fin de que estos puedan se funcionales en el tiempo, y se pueda mantener condiciones de saturación adecuadas en el lote intervenido.

-Los cimientos se enlazarán mediante una red de vigas de amarre diseñadas para la condición más crítica entre ser capaces de trasladar un 20% de la carga dada a los elementos vecinos.
Como finalidad, se recomienda hacer filtros para la estructura de la cubierta.

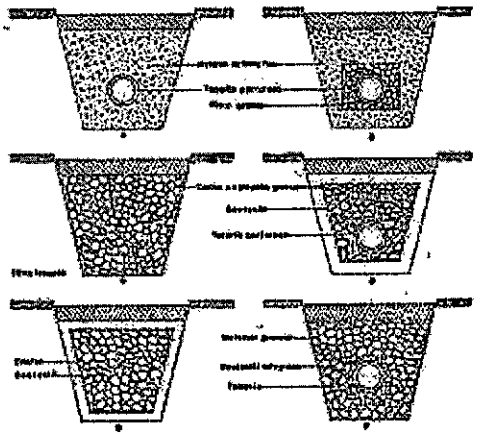


Ilustración 7. Diseños de filtros.

17.1 LLENOS ESTRUCTURALES

Los llenos estructurales deben realizarse con material de buena calidad, libres de materia orgánica, escombros, arcillas, materiales inadecuados como ceniza volcánica. Los llenos se podrán hacer en suelo cemento, con un porcentaje del 3% de cemento, para mejorar la capacidad del lleno en la zona encima de la zapata, para este lleno se puede utilizar el material que se retira de la capa, formado por una arena limosa tipo sedimento aluvial.

Los llenos deben ejecutarse en capas de 20cm y compactarse con chencha, canguro o pisón manual.

Si se encuentran zonas de turba o suelos blandos, o material orgánico, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales, su tratamiento previo y consolidación o la utilización de cualquier otro medio propuesto por el constructor y autorizado por el interventor, que permita validar la calidad del soporte, hasta que se ofrezca la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos al peso del terraplén terminado.

17.2 BOMBEOS DE AGUA

En el proyecto se encontró nivel freático por tanto se recomienda que:

-A partir de que se encuentren aguas en las excavaciones, realizar el mínimo bombeo necesario, para evitar el arrastre de finos.

-Mantener un caudal de bombeo estabilizado a 2".

-Descargar el agua que se retira en el bombeo al alcantarillado, pasándola primero por un desarenador, para evitar colmatar el alcantarillado.

-Proteger las paredes verticales de la excavación con geo textil NT1600, parael arrastre total finos.

17.3 EXCAVACIONES

Las excavaciones para las obras podrán ejecutarse en forma manual, pero deberán protegerse del humedecimiento por efecto de aguas lluvias y/o infiltradas, las cuales pueden ocasionar derrumbamiento de las paredes deltalud.

Los materiales sobrantes de las excavaciones deberán evacuarse rápidamente del sitio, ya que pueden generar sobrepeso a los suelos que conforman los taludes y por tanto derrumbamiento.
(mínimo estar a 4 metros de las excavaciones de las pilas)

Si las excavaciones se realizan manuales, se deben entibar mediante con elfin de garantizar la seguridad de las cuadrillas de excavación.

Las excavaciones deben permanecer expuestas a la intemperie el menor tiempo posible, evitando filtraciones de aguas lluvias o desecaciones que sean perjudiciales para el suelo de soporte de las estructuras.

18. VALIDEZ DE LA HIPOTESIS

Las conclusiones y recomendaciones consignadas en el presente estudio sebasan en los resultados de las investigaciones de campo y laboratorio entregadas por el contratante, las cuales se describen en los correspondientes capítulos, también en la experiencia y criterio de los profesionales que participaron en el estudio.

En caso de tener alguna duda o inquietud tendré el mayor gusto encolaborar con usted en todo lo referenciado a este informe.

19. ANEXOS

19.1 ANEXOS LABORATORIO

19.2 ANEXOS PAPELERÍA INGENIEROS PARTICIPANTES

Invigeo S.A.S
Ingeniería, vías y geotecnia

CL-070-004-2020

Medellín, 13 de agosto de 2020

Ingeniero,

Leonardo Correa Roldán
ICCONO S.A.S.
Celular: 320 674 63 04
Correo: leonardocorrearoldan@yahoo.com

En el presente informe están consignados los resultados de los ensayos solicitados por usted el día 06 de agosto de 2020, para el proyecto "Ampliación planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Yarumal", localizado en el municipio de Yarumal – departamento de Antioquia.

- Humedad natural: 1
- Límites de consistencia: 1
- Granulometría por tamizado, con lavado por la malla No.200: 1
- Gravedad específica de la fracción fina de los suelos: 1
- Corte directo, CU: 1

Los procedimientos para alcanzar los valores obtenidos en los ensayos a las diferentes muestras cumplen con los requisitos establecidos por las normas vigentes (I.N.V. E 2013).

Estamos atentos a sus inquietudes o comentarios.

Cordialmente,

Santiago Muñoz Roldán
Ingeniero civil – Especialista en vías y transporte

Observaciones:

- El material sobrante o no utilizado será almacenado por un (1) mes, luego de este periodo será desechado.
- El laboratorio no interpreta ni emite opiniones sobre los resultados de los ensayos. La responsabilidad para fines de análisis y diseño son estrictamente del profesional encargado del proyecto.
- La información presentada en este informe es confidencial entre el cliente y el laboratorio.
- Se prohíbe la reproducción total o parcial de este informe y es válido únicamente el original.
- Puede solicitar copias de este informe al laboratorio.

CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS
INV E-122-13, INV E-214-13, INV E-123-13, INV E-125-13, INV E-126-13

Código: FL-002 | Versión: 01 | Fecha: 08/02/2019 | Página: 1 de 1

PROYECTO:	Ampliación planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Yarumal		
CLIENTE:	Leonardo Correa Roldán	**LOCALIZACIÓN:**	Municipio de Yarumal
RESPONSABLE:	Leonardo Correa Roldán	**CONSECUTIVO:**	CL-070

SONDEO:	P1	**MUESTRA:**	M2	**PROFUNDIDAD (m):**	2.00	**FECHA DE ENSAYO:**	6/08/2020

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena arcillosa de color gris oscuro

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (INV-E-122-13)

Tara	H004
Masa de tara (g)	37.52
Masa de tara + suelo húmedo (g)	234.66
Masa de tara + suelo seco (g)	202.42
Humedad (%)	19.6

LAVADO SOBRE MALLA No.200 (INV-E-214-13)

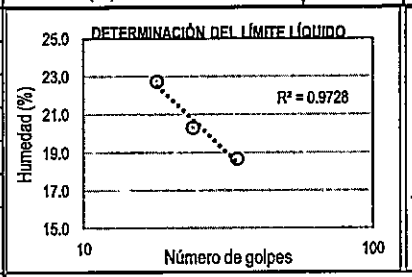
Tara	H004
Masa de tara (g)	37.52
Masa de tara + suelo seco antes de lavar (g)	202.42
Masa de tara + suelo seco luego de lavar (g)	186.13
Porcentaje de finos despues de lavado (%)	9.9

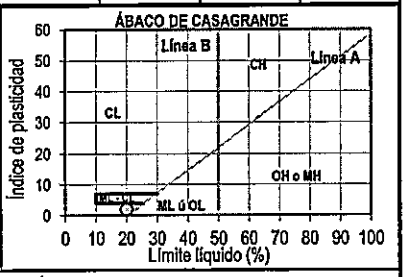
TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS (INV-E-123-13)

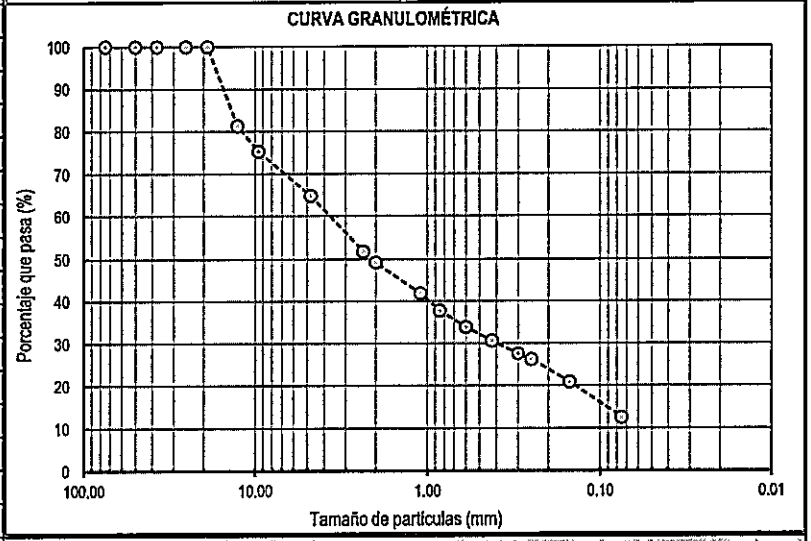
Tamiz	Tamaño abertura (mm)	Masa retenida (g)	Retenido acumulado (%)	Porcentaje que pasa (%)
3"	75.0	0.00	0.0	100.0
2"	50.0	0.00	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0.00	0.0	100.0
1"	25.4	0.00	0.0	100.0
3/4"	19.05	0.00	0.0	100.0
1/2"	12.70	30.84	18.7	81.3
3/8"	9.53	9.94	6.0	75.3
No.4	4.75	17.12	10.4	64.9
No.8	2.36	21.82	13.2	51.7
No.10	2.00	4.06	2.5	49.2
No.16	1.10	12.17	7.4	41.8
No.20	0.85	6.86	4.2	37.7
No.30	0.60	6.38	3.9	33.8
No.40	0.425	5.22	3.2	30.6
No.50	0.300	5.03	3.1	27.6
No.60	0.250	2.16	1.3	26.3
No.100	0.150	8.85	5.4	20.9
No.200	0.075	13.81	8.4	12.5
FONDO		4.59	2.8	9.7
Porcentaje de error (%):			-0.16	**OK**

LÍMITES DE PLASTICIDAD

	LL (INV-E-125-13)			LP (INV-E-126-13)	
Tara	T014	T020	T021	T016	T018
Masa de tara (g)	6.75	6.94	6.95	7.81	7.76
Masa de tara + suelo húmedo (g)	10.88	11.56	14.24	11.31	11.09
Masa de tara + suelo seco (g)	10.23	10.78	12.89	10.78	10.56
Número de golpes	34	24	18	N.A.	N.A.
Humedad (%)	18.7	20.3	22.7	17.8	18.9







RESUMEN DE RESULTADOS

Humedad natural (%)	19.6	**Porcentaje de gravas (%)**	35.1
Límite líquido (%)	20	**Porcentaje de arenas (%)**	52.4
Límite plástico (%)	18	**Porcentaje de finos (%)**	12.7
Índice de plasticidad	2	**Clasificación USCS**	SC
Índice de consistencia	0	**Clasificación AASHTO**	A-1-b

EQUIPO UTILIZADO

Equipo utilizado	Marca/Referencia	Fecha de calibración
Cazuela Casagrande		
Juego de tamices		
Balanza	Lexus	

Luis Gomez Murillo

EJECUTÓ: Luis Gómez

Santiago Muñoz R.

APROBÓ: Santiago Muñoz R

ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA, NO DRENADA (CU)
INV E-151-13

Código: FL-002
Versión: 01
Fecha: 24/02/2019

PROYECTO:	Ampliación planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Yarumal		
CLIENTE:	Leonardo Correa Roldán	LOCALIZACIÓN:	Municipio de Yarumal
RESPONSABLE:	Leonardo Correa Roldán	CONSECUTIVO:	CL-070

SONDEO:	P1	MUESTRA:	M2	PROFUNDIDAD (m):	2.00	FECHA DE ENSAYO:	11/08/2020

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena arcillosa de color gris oscuro

Datos iniciales de las muestras

	1	2	3
Número de muestra			
Diámetro de muestra (cm)	4.88	4.83	4.77
Altura inicial de muestra (cm)	1.88	1.88	1.88
Masa del anillo (g)	24.22	24.54	31.61
Masa de anillo + suelo húmedo (g)	72.85	73.18	78.87
Área transversal de la muestra (cm^2)	18.70	18.32	17.87
Volúmen de la muestra (cm^3)	35.16	34.45	33.60
Peso unitario húmedo (g/cm^3)	1.383	1.412	1.407
Masa suelo seco (g)	38.86	38.80	38.05
Peso unitario seco (g/cm^3)	1.105	1.126	1.133
Altura de sólidos, Hs (cm)	0.86	0.88	0.88
Altura de vacíos, Hv (cm)	1.02	1.00	1.00
Relación de vacíos inicial	1.19	1.15	1.13
Saturación inicial (%)	51	53	52
Deformación total (mm)	0.58	1.29	1.84
Altura final (cm)	1.82	1.75	1.70
Relación de vacíos final	1.12	1.00	0.93
Saturación final (%)	87	94	99

Gravedad específica

Número de picnómetro	PIC2
Masa de picnómetro + agua + suelo (g)	738.91
Temperatura de ensayo (°C)	24
Masa de suelo seco (g)	80
Volumen del picnómetro (cm^3)	499.53
Densidad del agua (g/mL)	0.998
Masa de picnómetro + agua (g)	692.0
Gravedad específica	2.42

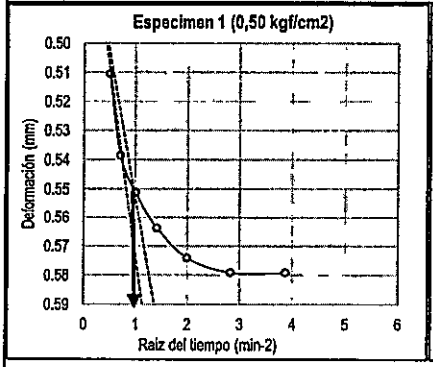
Humedad de muestras

Número de muestra	1		2		3	
	ini.	fin.	ini.	fin.	ini.	fin.
Número de tara	66	8	139	0	129	110
Masa de tara (g)	8.16	20.6	8	22.9	8.69	21.2
Masa de suelo humedo + tara (g)	48.7	79.8	64.4	85.6	54.1	78.6
Masa de suelo seco + tara (g)	40.6	62.7	53.0	68.1	45.3	62.9
Masa del agua (g)	8.15	17	11.4	17.5	8.85	15.8
Masa de los sólidos (g)	32.4	42.2	45	45.2	36.6	41.7
Humedad (%)	25.1	40.3	25.4	38.8	24.2	37.9

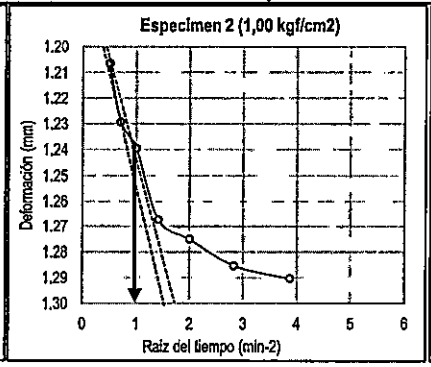
Etapa de consolidación

Tiempo (min)	Raiz tiempo (min^{-2})	Deformación vertical (0,0001")			Deformación vertical (mm)			Deformación vertical (%)		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
0.00	0.00	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.50	201	475	688	0.51	1.21	1.75	2.72	6.42	9.30
0.50	0.71	212	484	696	0.54	1.23	1.77	2.86	6.54	9.40
1.00	1.00	217	488	698	0.55	1.24	1.77	2.93	6.59	9.43
2.00	1.41	222	499	710	0.56	1.27	1.80	3.00	6.74	9.59
4.00	2.00	226	502	716	0.57	1.28	1.82	3.05	6.78	9.67
8.00	2.83	228	506	723	0.58	1.29	1.84	3.08	6.84	9.77
15.00	3.87	228	508	723	0.58	1.29	1.84	3.08	6.86	9.77
30.00	5.48									
60.00	7.75									

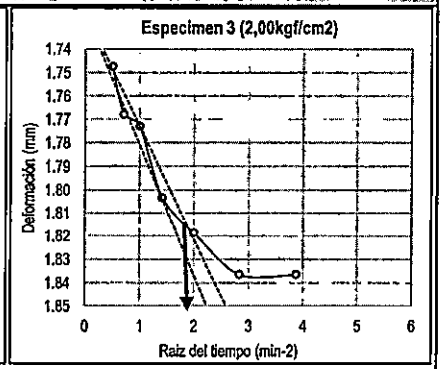
Gráficos de Taylor



t_{90}	1
T_{90}	1.0



t_{90}	1.0
T_{90}	1.0



t_{90}	1.9
T_{90}	3.6

Invigeo	ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA, NO DRENADA (CU) INV E-151-13	Código: FL-002 Versión: 01 Fecha: 24/02/2019 Página: 2 de 3

PROYECTO:	Ampliación planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Yarumal		
CLIENTE:	Leonardo Correa Roldán	**LOCALIZACIÓN:**	Municipio de Yarumal
RESPONSABLE:	Leonardo Correa Roldán	**CONSECUTIVO:**	CL-070

SONDEO:	P1	**MUESTRA:**	M2	**PROFUNDIDAD (m):**	2.00	**FECHA DE ENSAYO:**	11/08/2020
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	Arena arcillosa de color gris oscuro						

Etapa de falla

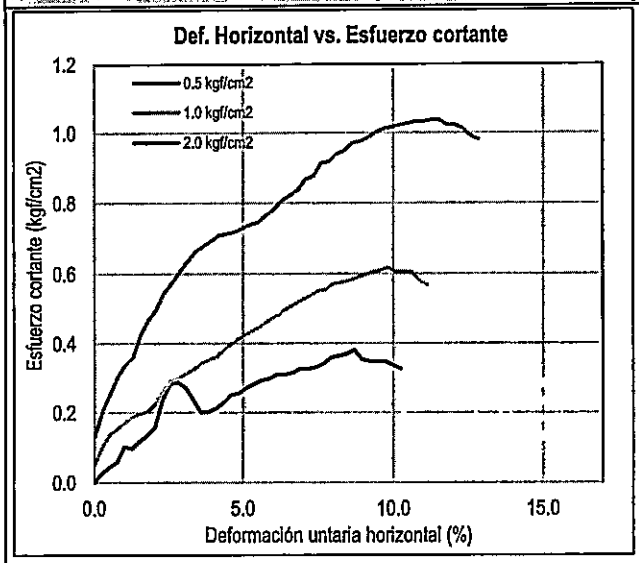
Lectura tiempo	Deformación vertical (0,0001")			Deformación vertical (mm)			Fuerza cortante (N)			Deformación unitaria (%)						Fuerza cortante (kgf)			Esfuerzo cortante (kgf/cm^2)		
										Horizontal			Vertical								
(mm)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0	9	23	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0.9	2.3	0.000	0.050	0.128
30	24	0	0	0.06	0.00	0.00	5	18	35	0.3	0.3	0.3	0.32	0.00	0.00	0.5	1.8	3.6	0.027	0.100	0.200
60	25	0	1	0.06	0.00	0.00	8	25	44	0.5	0.5	0.5	0.34	0.00	0.01	0.8	2.5	4.5	0.044	0.138	0.252
90	25	4	3	0.06	0.01	0.01	11	28	53	0.8	0.8	0.8	0.34	0.05	0.04	1.1	2.8	5.4	0.060	0.154	0.303
120	28	11	7	0.07	0.03	0.02	19	31	59	1.0	1.0	1.0	0.38	0.15	0.09	1.9	3.1	6.1	0.104	0.171	0.339
150	40	17	12	0.10	0.04	0.03	18	34	63	1.3	1.3	1.3	0.54	0.23	0.16	1.8	3.4	6.4	0.098	0.188	0.359
180	51	22	16	0.13	0.06	0.04	22	35	75	1.5	1.6	1.6	0.69	0.30	0.22	2.2	3.6	7.6	0.120	0.196	0.426
210	63	28	20	0.16	0.07	0.05	25	37	82	1.8	1.8	1.8	0.85	0.38	0.27	2.5	3.7	8.4	0.136	0.205	0.467
240	70	32	20	0.18	0.08	0.05	29	41	87	2.0	2.1	2.1	0.95	0.43	0.27	3.0	4.1	8.9	0.158	0.225	0.498
270	77	37	20	0.20	0.09	0.05	43	47	95	2.3	2.3	2.4	1.04	0.50	0.27	4.4	4.8	9.7	0.234	0.263	0.544
300	81	43	20	0.21	0.11	0.05	52	53	101	2.6	2.6	2.6	1.09	0.58	0.27	5.3	5.4	10.3	0.284	0.292	0.575
330	84	48	20	0.21	0.12	0.05	53	54	106	2.8	2.8	2.9	1.13	0.65	0.27	5.4	5.5	10.8	0.289	0.301	0.606
360	87	52	20	0.22	0.13	0.05	50	56	112	3.1	3.1	3.1	1.18	0.70	0.27	5.1	5.7	11.4	0.273	0.313	0.637
390	90	55	20	0.23	0.14	0.05	44	59	116	3.3	3.4	3.4	1.22	0.74	0.27	4.5	6.0	11.8	0.240	0.326	0.662
420	91	58	20	0.23	0.15	0.05	37	62	119	3.6	3.6	3.7	1.23	0.78	0.27	3.8	6.3	12.1	0.202	0.342	0.678
450	91	62	18	0.23	0.16	0.05	37	64	122	3.8	3.9	3.9	1.23	0.84	0.24	3.8	6.5	12.4	0.202	0.355	0.693
480	91	65	18	0.23	0.17	0.05	39	65	124	4.1	4.1	4.2	1.23	0.88	0.24	4.0	6.7	12.7	0.213	0.363	0.709
510	93	67	18	0.24	0.17	0.05	42	69	125	4.4	4.4	4.5	1.26	0.91	0.24	4.3	7.0	12.8	0.229	0.384	0.714
540	93	70	19	0.24	0.18	0.05	46	72	126	4.6	4.7	4.7	1.26	0.95	0.26	4.7	7.3	12.8	0.251	0.401	0.719
570	94	74	19	0.24	0.19	0.05	47	75	128	4.9	4.9	5.0	1.27	1.00	0.26	4.8	7.6	13.0	0.256	0.417	0.729
600	94	77	19	0.24	0.20	0.05	50	77	130	5.1	5.2	5.2	1.27	1.04	0.26	5.1	7.9	13.2	0.273	0.430	0.740
630	95	80	19	0.24	0.20	0.05	52	80	131	5.4	5.4	5.5	1.28	1.08	0.26	5.3	8.1	13.3	0.284	0.442	0.745
660	95	82	19	0.24	0.21	0.05	54	82	134	5.6	5.7	5.8	1.28	1.11	0.26	5.5	8.3	13.7	0.294	0.455	0.765
690	95	85	19	0.24	0.22	0.05	55	85	137	5.9	6.0	6.0	1.28	1.15	0.26	5.6	8.6	13.9	0.300	0.472	0.781
720	95	89	19	0.24	0.23	0.05	57	87	141	6.1	6.2	6.3	1.28	1.20	0.26	5.8	8.9	14.4	0.311	0.484	0.806
750	95	93	19	0.24	0.24	0.05	57	90	144	6.4	6.5	6.6	1.28	1.26	0.26	5.8	9.2	14.7	0.311	0.501	0.822
780	95	99	21	0.24	0.25	0.05	58	92	147	6.7	6.7	6.8	1.28	1.34	0.28	5.9	9.4	15.0	0.316	0.513	0.837
810	95	103	21	0.24	0.26	0.05	60	95	152	6.9	7.0	7.1	1.28	1.39	0.28	6.1	9.6	15.5	0.327	0.526	0.868
840	95	107	21	0.24	0.27	0.05	60	97	154	7.2	7.2	7.3	1.28	1.45	0.28	6.1	9.9	15.7	0.327	0.538	0.876
870	95	111	23	0.24	0.28	0.06	61	99	160	7.4	7.5	7.6	1.28	1.50	0.31	6.2	10.1	16.3	0.333	0.551	0.914
900	95	114	32	0.24	0.29	0.08	63	100	161	7.7	7.8	7.9	1.28	1.54	0.43	6.4	10.2	16.4	0.343	0.555	0.919
930	96	118	34	0.24	0.30	0.09	66	103	165	7.9	8.0	8.1	1.30	1.59	0.46	6.7	10.5	16.8	0.360	0.572	0.940
960	96	120	40	0.24	0.30	0.10	67	104	167	8.2	8.3	8.4	1.30	1.62	0.54	6.8	10.6	17.0	0.365	0.576	0.950
990	97	123	43	0.25	0.31	0.11	68	104	170	8.5	8.5	8.6	1.31	1.66	0.58	6.9	10.6	17.3	0.371	0.580	0.971
1020	99	125	49	0.25	0.32	0.12	70	106	171	8.7	8.8	8.9	1.34	1.69	0.66	7.1	10.8	17.4	0.382	0.589	0.976
1050	100	127	50	0.25	0.32	0.13	65	107	173	9.0	9.1	9.2	1.35	1.72	0.68	6.6	10.9	17.6	0.354	0.597	0.986
1080	100	129	53	0.25	0.33	0.13	64	109	176	9.2	9.3	9.4	1.35	1.74	0.72	6.5	11.1	17.9	0.349	0.605	1.001
1110	101	130	56	0.26	0.33	0.14	64	110	177	9.5	9.6	9.7	1.36	1.76	0.76	6.5	11.2	18.1	0.349	0.609	1.012
1140	102	136	58	0.26	0.35	0.15	64	111	178	9.7	9.8	10.0	1.38	1.84	0.78	6.5	11.3	18.2	0.349	0.618	1.017
1170	102	136	60	0.26	0.35	0.15	62	109	179	10.0	10.1	10.2	1.38	1.84	0.81	6.3	11.1	18.3	0.338	0.605	1.022
1200	102	136	62	0.26	0.35	0.16	60	109	180	10.2	10.4	10.5	1.38	1.84	0.84	6.1	11.1	18.4	0.327	0.605	1.027
1230		136	64		0.35	0.16		109	181		10.6	10.7		1.84	0.86		11.1	18.4		0.605	1.032
1260		138	66		0.35	0.17		104	181		10.9	11.0		1.86	0.89		10.6	18.4		0.580	1.032
1290		139	67		0.35	0.17		102	182		11.1	11.3		1.88	0.91		10.4	18.5		0.568	1.037
1320			68			0.17			182			11.5			0.92			18.5			1.037
1350			70			0.18			179			11.8			0.95			18.3			1.022
1380			72			0.18			179			12.1			0.97			18.3			1.022
1410			74			0.19			177			12.3			1.00			18.1			1.012
1440			76			0.19			174			12.6			1.03			17.7			0.991
1470			77			0.20			172			12.8			1.04			17.5			0.981
1500																					
1530																					
1560																					
1590																					
1620																					
1650																					
1680																					
1710																					
1740																					
1770																					
1800																					
1830																					
1860																					
1890																					

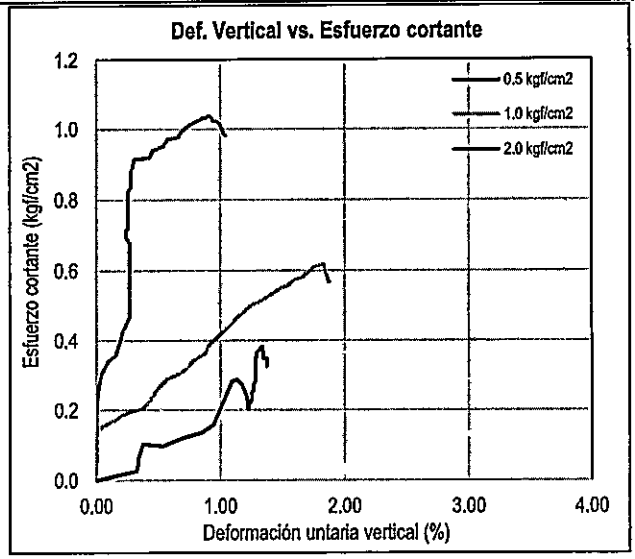
ENSAYO DE CORTE DIRECTO EN CONDICIÓN CONSOLIDADA, NO DRENADA (CU)
INV E-151-13

PROYECTO:	Ampliación planta de tratamiento de agua potable del Municipio de Yarumal		
CLIENTE:	Leonardo Correa Roldán	LOCALIZACIÓN:	Municipio de Yarumal
RESPONSABLE:	Leonardo Correa Roldán	CONSECUTIVO:	CL-070

SONDEO:	P1	MUESTRA:	M2	PROFUNDIDAD (m):	2.00	FECHA DE ENSAYO:	11/08/2020
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:	Arena arcillosa de color gris oscuro						

Resultados del ensayo de corte directo, CU

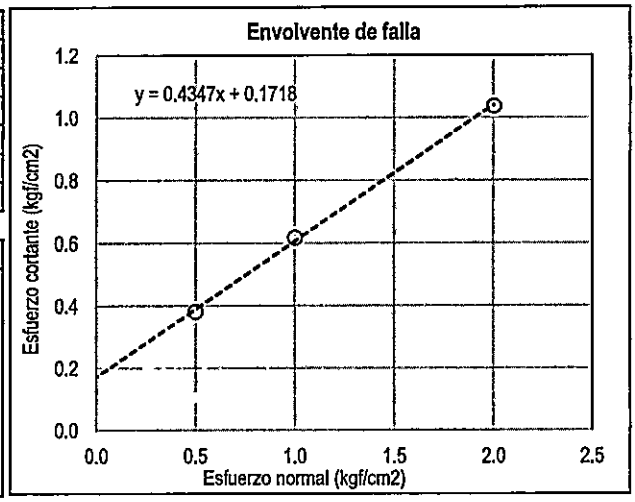




Envolvente de falla			
Punto	1	2	3
Esfuerzo normal (kgf/cm^2)	0.5	1.0	2.0
Esfuerzo cortante (kgf/cm^2)	0.38	0.62	1.04
Cohesión (kgf/cm^2)	0.17		
Cohesión (kPa)	16.8		
Ángulo de fricción (°)	23.5		

Observaciones

No aplica.



EQUIPO UTILIZADO

Equipo utilizado	Marca/Referencia	Fecha de calibración
Maquina de corte	Pinzuar	N.A.
Balanza	Lexus	N.A.
Horno eléctrico	Haceb	N.A.

Luis Gomez Murillo
EJECUTÓ: Luis Gómez

Santiago Muñoz R.
APROBÓ: Santiago Muñoz

UNIVERSIDAD EAFIT

Código de verificación: 57e879944ae94

UNIVERSIDAD EAFIT

ACTA DE GRADO 00975

En la ciudad de Medellín a los 27 días del mes de noviembre de 2020, la Universidad EAFIT realizó ceremonia de graduación, presidida por el señor Rector y demás autoridades académicas, y previo juramento del graduando, quien cumplió con los requisitos exigidos, otorgó el título de

ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES

a

CARMEN ISABEL ALDANA BENAVIDES

Con cédula de ciudadanía 1214725695

El título otorgado corresponde al programa de Especialización en Mecánica de Suelos y Cimentaciones, registrado en el SNIES con el código 10703 y autorizado por el Ministerio de Educación Nacional, mediante resolución 014489 del 13 de diciembre de 2019.

Para constancia se emite en la ciudad de Medellín, a los 27 días del mes de noviembre de 2020.

Rector

Secretaria General

MATRICULA PROFESIONAL

011037-0517746 ANT

R2020018021

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería



INGENIERIA CIVIL

ALEJANDRO
RIVERA FERNANDEZ

ID: 1026152713

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

COPNIA

Matrícula Profesional No.
05202-420102 ANT
Fecha de Expedición: 30/04/2019

NOMBRE
CARMEN ISABEL
ALZATE BENAVIDES
Identificación
CC 1037[illegible]
PROFESIÓN
INGENIERA CIVIL
INSTITUCIÓN
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA



Proyecto cimentación para cubierta, Aguas del norte Antioqueño S.A. Varunal Antioquia.

Esta 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

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

Consejo Profesional
Nacional de Ingenierías
Eléctrica, Mecánica
y Profesiones Afines



Titular JUAN CAMILO
GONZALEZ ZAPATA

D.I. 1.039.023.471

Ingeniero MECÁNICO

Resol. Secc. 25/2015

Matrícula AN230-113351

Fecha de Exp 16/09/2015