F-GC-29 Versión 2

EMPOCALDAS S.A.E.S.P. GESTIÓN DE CONTRATACIÓN

	Septiembre 2019	LISTA CHE	QUEO PAGO DE ACT	AS - CONTRATO	S PI	RESTACIÓN D	E SE	RVICIOS Ý
		·				······································		
#CONTRATO Y AÑO	0048/2020	Acta Nº	1 PARCIAL /	1. VALOR INICI (incluido IVA 2. VALOR				14.129.992
				ADICION (+)				
CONTRATISTA	ACL	JÁSERVIĆIO	S S.A.S.	3. VALOR TOT (1+2)				14.129,992
NIT.O GC;	•	900476402	-5 <i>7</i> .	4. VALOR ACT. ANTERIORES				Ö
ODE III			٠,	5. VALOR		<del>.</del>	*	
CDP (#, rubro y fecha)	00128 DÉ	L 13 DE ENE	ERO DE 2020 /	PRESENTE AC (-)	A			7.064.996
RP (#, rubro y fecha)			,	6. VALOR NO EJECUTADO				7.064,996
·			RO DE 2020	(3 - 4 - 5)				
OBJETO DEL CONTRATO TODOS LOS REQUERIO PROYECTO "MANEJO IN DEPARTAMENTO DE CAI	MIENTOS HIDRAI TEGRAL DE AGUA	JUCOS QU	E SE GENEREN D	OURANTE EL F	ROC	ESO CONSTI	RUCT	TIVO DEL
TIPO DE RECURSOS	PROPIO	S	CENTRO DE COSTOS y			· · · · ·		
		DOLINGEN TO	PROCEDIMIENTO				_/	
1- Acta original	D1	JCOMENTO	VERIFICADOS				X	# FOLIOS
	had Baratina and						/\	
<ol> <li>Autoliquidaciones en Sa naturales) o Gertificado de</li> </ol>	ilud, Pensiones y R e Cumplimiento del	Artículo 50 d	sionales del personal d le la Ley 789/02 (Perso	empleado y del ce onas juridicas).	intral	ista (Personas	×	
3- Tarjeta profesional y cer (aplica cuando el certificado	tificado de la Junta o de parafiscales lo	Central de c	ontadores con fecha d isor Fiscal o el Contad	le expedición no (	nayo	r a tres meses	<b></b>	
4- Factura (Régimen Com							X	
5- Pagos SENA y ICBF.								
6- Evaluación del Superviso								
<ul><li>7- Planillas de pago con fi</li><li>8- Informe de actividades a</li></ul>	rma de los trabajad	ores (cuando	se cuente con persor	nal a cargo).				
**							X	
Nota: Si pasados tres correcciones, quedará en	(3) dias despues firme y será subli	del recibo la al SECOP	de esta document	ación el Super	viso	r del contrato	no.	presenta
Secretaria General CER	RTIFICA que el Sup		Contrato entregó la d orrespondiente.	ocumentación p	ara s	ser archivada e	n la	carpeta
Laura Calderón	Ŕ		·	27/03/	20	20		
	QUIEN RECIBE		·	21100		EIRMA		
		***********					-	
Copia del Acta	DOCUMENTOS	ANEXOS CO	ON DESTINO A TESO	RERIA				
Factura (Régimen Común)	o Factura equivale	nte (régimen	simplificado).				$\neg \mid$	
Evaluación del Supervisor F	-CG-18 (Solo aplic	a para el act	a final).					
Informe de actividades a ca								
Copia del Registro Presupu	testal.			·-··	<del> </del> -			
Autoliquidaciones en Salud naturales) o Certificado de	, Pensiones y Rie Cumplimiento del .	sgos profesio Artículo 50 de	onales del personal er è la Ley 789/02 (Perso	npleado y del co nas jurídicas).	trati	sta (Personas		
Distribución por centro de c	ostos. Formato F-G	F-32	**************************************					
Fecha de preser	ntación							<b>Y</b>
	<u> </u>	DATO	e DEL GUDERVIGAS	•				
ROBINSON RAMIREZ	HERNANDEZ I		S DEL SUPERVISOR EPTO PLANEACION Y	PROYECTOS	-	11/	<del>2</del> ∜	
NOMBRE		yes, L D	CARGO			PIRI	πÁ.	7
	2.5	OC DARK 1	TOANOCCOCHOC	EDAGGG	<u> </u>			
640010958	<del></del>	US PARA LA	TRANSFERENCIA D  CORRIENTE	E PAGUS	П	BBV	'Δ	
CUENTA			TIPO DE CUENTA	<u>A</u>		BANG		



# ACUASERVICIOS (S. s. s. s.

## Soluciones de Ingeniería

ingeniería en general - Gestión de servicios públicos Laboratorio de suelos - Estudios ambientales Suministros - Software especializado

NIT. 900.476.402-5

RÉGIMEN COMÚN. Calle 48C No. 21-44

TelFax (6) 8851427 - 8851730 Manizales, Caldas www.acuaserviclos.com ventas@acuaservicios.com

**FACTURA DE VENTA** 

No. 0399

Resolución No. 100000077051 Habilita Fecha 2014-03-05 del 194 al 1000

## Librese orden incondicional de pago a favor de Acuaservicios. SAS y a cargo de:

Nombre

EMPOCALDAS S.A.E.S.P.

CC o Nit Teléfonos 890.803.239-9

Direction

8867080

CARRERA 23.N° 75 - 62

Ciudad

Orden de Servicios

Fecha de expedicion

06/03/2020 06/03/2020

Fecha de Vercimiento Plazo de pago en días MANIZALES

Cantidad	Descripción	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1'	Contrato N° 0048/2020. Objeto: realizar los ajustes al diseño estructural y el acompañamiento para atender todos los requerimientos hidráulicos que se generen durante el proceso constructivo del proyecto "manejo integral de aguas y PTAR del corregimiento de Guarinocito municipio de La Dorada del departamento de Caldas fase I"  EMPOCALDAS S.A. E.S.P  Radicado número: 2020-EI-00000577  09/03/2020 09:42:37 AM Follos 2	UN	\$ 5,936,972	\$ 5;936;972
	Resolucion No. 18762009684895 - Habilitada Fecha 2018-08-15- desde 358 a 1000		Subtotal Administracion Imprevistos Utilidades Transporte IVA 19% Amortizacion Anticipo Total a Pagar	\$ 5,936,972 \$ 1,128,025 \$ 7,064,996

VALOR EN LETRAS

SIETE MILLONES SESENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTO NOVENTAY SEIS PESOS MOTE

Consignar ACUASERVICIOS SAS

Cta Cte BBVA 640010955

#### Colvinialoly acceptable and an arranged

1. Después de quince dias de despachó no se aceptan devoluciones ni reclamos sin autorización previa de la empresa 2. A partir de la fecha de vancimiento se cobrará el interés de mora máxima legal vigente. 3. La presente factura deberá ser cancelada en efectivo o con cheque cruzado a favor do Acuaservicios o de Carlos Alberto López Herrera . 4. La presente factura se asimila en todos los efectos legales a 🖟 Letra de Cambio (Arts. 621 y ss., 571, 772, 773, 774 del Cádigo de Comercio)

13	1	ď	61		ŧ
2.22	- 46	ж.	2		3

Solicita la aceptación de esta factura. La anterior petición lo fundamenta con base en los arts. 15 y 22 de la C.N. 2 y ss. Y 31 de C.C.A. ACCEPTACION

Declara que los productos comprados por esta factura fueron recibidas en estado perfecto, obligandome a su pagi en la forma aquí pactada y, en caso

CC & NITE
IMPRESO PORTETTRATEGIAS PUBLICITARIAS ELISABETA POSANA CARCIA PIR 30.311.704-1 TEL 880 93 03

#### CERTIFICACION

En calidad de Representante legal, CARLOS ALBERTO LOEPZ HERRERA, con cedula de ciudadanía número 10.240.675, certifico que durante los últimos seis (6) meses, ACUASERVICIOSS S.A.S identificado con NIT 900.476.402-5, se encuentra al día en el pago de Aportes a la seguridad Social y Parafis ales.

La presente certificación se expide para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 50 de la ley 789 de 2002.

Para todos los efectos legales se firma en Manizales a los 20 días del mes de marzo de 2020.

CARLOS ALBERTO LOPEZ HERRERA

C.C 10.240.675

(zels





#### **ACTA DE RECIBO PARCIAL No.1**

CONTRATO

No. 0048/2020

CONTRATISTA

ACUASERVICIOSS S.A.S.

Representante Legal: Carlos Alberto López Herrera

**OBJETO** 

REALIZAR LOS **AJUSTES** DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUURIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL | **PROYECTO** "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

FASE I"

VALOR

\$ 14.129.992 INCLUIDO IVA

RECURSOS

**PROPIOS** 

En la ciudad de Manizales a los veinticuatro días (09) del mes de marzo, se reunieron el Ingeniero ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ, Jefe Departamento de Planeación y Proyectos Interventor por parte de EMPOCALDAS S.A E.S.P, y el ingeniero CARLOS ALBERTO LÓPEZ HERRERA., Contratista y Representante legal de ACUASERVICIOSS S.A.S, con el fin de realizar el acta parcial de recibo No. 1 del contrato en mención.

VALOR DEL CONTRATO: VALOR ACTA PARCIAL No.1 VALOR POR EJECUTAR

\$14.129.992 INCLUIDO IVA

\$ 7.064.996. \$7.064.996

SUMAS IGUALES:

\$14,129,992 /

\$14.129.992

No siendo otro el motivo de la presente acta se firma por los que en ella intervinieron.

ROBINSON KAMIREZ HERNANDEZ Jefe Depto de Planeación y Proyectos.

Supervisor por parte de EMPOCALDAS SA E.S.P. CARLOS ALBERTO LOPEZ HERRERA

Contratista.

CC 10.240.675 de Manizales ACUASERVICIOS S.A.S



#### INFORME DE SUPERVISION /

CONTRATO

N° 0048/2020

CONTRATISTA

AQUASERVICIOS S.A.S

**OBJETO** 

REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I.

**VALOR** 

\$14,129,992 IVA INCLUIDO

RECURSOS

EMPOCALDAS S.A.E.S. P.

En cumplimiento del contrato 0048/2020, cuyo objeto es REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE ACUAS PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I., se evidencia que dicho contrato se desarrolla satisfactoriamente a los términos y especificaciones del contrato según el objeto contractual mencionado y cumple con los pagos por concepto de seguridad social y parafiscales.

VALOR CONTRATO	\$ 14.129.992,00
ACTA # 1	\$ 7.064.996,00
VALOR EJECUTADO	\$ 7.064.996,00
VALOR POR EJECUTAR	\$ 7.064.996,00

Manizales, 09 de marzo de 2020 📝

ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ Jefe Depto Planeación y Proyectos

Supervisor

Preparó: María del Carmen Guzman Quintero

#### EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS SA E.S.P. EMPOCALDAS S.A E.S.P.

NIT 890.803.239-9

#### REGISTRO PRESUPUESTAL NUMERO 000167

FECHA DE EXPEDICION

2020/01/28

CERTIFICADO DISPON. NRO

-000128

COMPROMISO QUE AMPARA CONTRATO PRESTACION DE SERVICIOS Nº 0048 ENE 23 DE 2020 REALIZAR AJUST

ES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER LOS REQUERIMIENTOS

PLAZO DE ÉJECUCION

DIAS

BENEFICIARIO

ACUASERVICIOS S S.A.S.

C.C NRO

900476402

Con el presente acto administrativo se afecta de manera definitiva, la(s) aproplacion(es) y no serán ullizados con otro fin. (Requisito de perfeccionamiento y anterior a la ejecucion).

RUBRO APROPIACIÓN	DESCRIPCION	VALOR
2304029801	ESTUDIOS DE PRE - INVERSIÓN	14,129,992
TOTAL REGISTI	30 PRESUPUESTAL	14,129,992

JOSE OSCAR BEDOYA AGUIRRE

Jefe Sección Aresupuesto

#### EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS S.A. E.S.P EMPOCALDAS S.A. E.S.P NFC 890.803.239-9

#### CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL NUMERO 00128

EXPEDICION DEL COP:

2020/01/13

SECCIONAL

MANIZALES PLANEACION

OBJETO:

REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL AGOMPANAMIENTO PARA ATENDE

R TODOS LOS REQUERIMIENTOS HIDRAULICOS QUE SE GENEREN - GUARINOCITO MPIO LA

EL SUSCRITO JEFE DE LA SECCION DE PRESUPUESTO

#### CERTIFICA

Que en el presupuesto de Gastos para la vigencia 2020 existe saldo disponible y no compromettido en et ( o los) siguientes rubro(s) de aproplacion:

RUBRO APROPIACION	DESCRIPCION	VALOR
2304029801	ESTUDIOS DE PRE - INVERSIÓN	14,129,992
		12. La 1. La
		100
		1.20
TOTAL DISPOSIE	ILIPAD PRESUPUESTAL	14,129,992

JOSE OSCAR BED YA AGUIRRE

Jefe Seccion Presupuesto

# Planilla Resumen

DATO	DATOS GENERALES DEL APORTANTE	JEL APORTAL	NTE																					
ą.	Identificación dy		Razon Social	重			Clase Aportante	tante		Sucursal Principal	rincipal		Direccion	Clud?	Cludad-Departiamento		Teléfono	Exoner	Exonerado SENA e ICBF					
CC 10240675		O. LOPEZ MER	LOPEZ MERRERA CARLOS ALBERTO.	ALBERTO	a	MENOS	B - MEMOS DE 200 COTIZARTES	ALCTES	ĬŤ.	PRINCIPAL		CALLEA	CALLE 48 C N' 21 - 44	MARIZALES-CALDAS	Secupas.	73	8851427		35					
DATO	DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION	ELA LIQUIE	DACION																					
	Periodo		Clave	ive		-	Tho			Fecha						Pago								
Pensión	bules non	4	Pago	FIR	Planillo		Planilla	1	Limite		Pago		Banco	0	-	Dias Mora		Valor						
2020-01	70-0702 1	565171774		9402931292	-71		m.	-	2020/023	100	2020/02/17	BANCO	2020/02/17 BANCO BBYA COLOMBIA 5.4.	¥		9			57,921,700					
1100	LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES	ALLADA DE	APORTES				:				D.													
L	EMPLEADO	Q			NOVEDADES	ADES		-		PENSION			SALUD			CCF	•		RIESGOS	<u>.:-</u> .	PAR	PARAFISCALES		
.≌	Identificación	Nombre	the rest ade	ווב וברו זמב ומשופשם אחו ככני ואחו דפי	₹ 8	al Se in	וואם אשל פאסטיבני זון אוט	Codigo	.E	2 <u>8</u>	Aparte	Codigo Dáx	281	Aporte	Codigo Dias	jac'.	aziody	Codigo Dias	ų.	Aporte Dias	5 ##C	Aporte	Chonerada SENA e ICBF	Total Aporte
5	Suchesting and englished	TAME	160.1						<b>S</b>	TEGIN	mun.		111111			LACTO	27.75		The Diff	Ditt.				CXIX.
S	Centro de Trabajo: ADMINISTRATIVO (2 Affiliados)	MINISTRATIV	70 (2 Affiliado	ž.					Ľ	1,859,783	\$297,600		\$1,859,783	\$74,500		182,959,183	\$74,500		51,859,783	002,92	0.5	os.		\$456,400
Cadad	Cudad; MANIZALES Depto: CALBAS (2 Affiados)	D: CALDAS (2 A	(filiados)							51,659,763	5297,600		\$1,859,783	574,500		\$1,859,783	\$74,500		\$1,659,783	\$9,300		20		5456,400
	CC 65713540 GC	GOWEZ LAURA	×					25-14	23	\$648,543	\$135,600 [P5037	PS007 29	_	534,000 (		\$\$48,543	534,000	14:11 29	5848,543	\$4,500 29	05		35 OS	\$208,300
~	2 CC NOS8266604 (COPEZ DANIEL	SPEZ DANIEL				_		25-14	og.	51,011,240	\$161,800 EPSO1E	P5018 30	055,110,1240	510.500 CCF11	CCF11 JO	54,011,240	\$40,500	E4-13 30	\$1,011,240	\$5,300 30			-	\$248,100
3	ENDI EADO	SULAUM UE	SAPORIES		NOVERARES	Ang		-	"	NOISMAN			SALIID			٤			RIFSGOS		ВУН	PARAFISCALES		
竖	Identificación	Nombre	105 100 100	ke tabitapiyab	B	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Inglies take take take take take take take take	KI Mp Codigo Dias	<u> </u>	Dg.	Aporte	Codigo Dias		Aporte	Codigo Dias	180	Ароте	Codigo Días		Aporte Dias	. 1BC	Aporte	Exonerado Sena e ICBE	Total.Aporte
									1	14. W. W.	44.074.379.E		11761362			142.0.45	3.0		1101211111		X414	*****		12.7.7.4.00
	Section of the section	X	Same Transfer			1				SΞ.				11.00 market		TO POST OF THE PARTY OF THE PAR								
Sent	Centro de Trabajo: RIESGO 5 (27 Afiliados)	SG0 5 (27 Af	filiados)					-	G.	_+	53,768,200	+	\$24,053.921	51,022,900		\$24,064,894	5963,600	-	\$24,053,921	\$1,675,490	\$702,243		a: 1:	\$7,465,300
Chidad	81	o: CALDAS (27	/ Aditados)	-					2.5	523,543,921	53,768,200		60			524,064,894	\$963,600	1	<u>~   </u>		\$702,2	\$15.2	1	\$7,465,300
<u></u>	ł	APARICIO LITIS		-	1			14.4	F	51,484,000	327,5008		_	259,400		21,494,000	259,600	1	^					TARY ACAD
4	C 9857485 AR	ARBECAEZ HUMBERTO	×					10001	₹.	5702,243	\$112,400 E	EP5037 24	5702,2072	\$26,100	CCF11 24	\$702,243	572,100	14:11	5202.243	5-46,900 24	S.		S.	\$217,500
'n	C 1051749279 AR	ARBELLEZ JUAN						ווועסנג	DF.	52,126,000	S139,200	EPS 0005 TO	52,120,000	584,800	CCF11 30	52,120,000	584,800	14-11 30	52,120,000	\$147,600 30	25		R.	\$456,400
9	CC 10241508 BA	BARCO JOSE	, x,					102017	in.	2600,000	596,000 E	EP5002 10		524,000	CCF 11	\$600,000	524,000	01, 11,001	5600,000	\$41,800 10	05:		, s	5185,800
~		BRAND KELA						25-54	_	\$2,206,000	\$352,000	<del> 1</del>		588,000 CCF 11	SCF 33	22,200,000	\$88,000	支		5153,200, 30			35	5681,200
ш	g	Саврома нияву						25-14	뭐	5877,803	5140,500 E	EP5037 30	58,77,803	\$35,200 CCF11	CCF11 30	5877,803	535,200	=			93			5272,000
<u>.</u>	- 1	CARDONA RUBEN			1			Ϋ́		5877,803	\$140.500 E	- 1	_	\$35,200	E .	\$877,803	\$35,200	7		- 1				\$272,000
\$ =	C JOSEPHOSTI CA	CARDONA RUBBAN CARDONA SAMERI	ж ж	+			00   00   00   00	130303	22 12	\$815,283	\$79,600	EPS037 26	5819,283	\$32,800 CCF(1	22 C	5497,472	532,800	2 1 1 1 1 1	\$619,283	534,700 28	\$ 8		50 50	001,4212
	1007165645	CARNONA DIEGO.						230301		5702.243	\$112,400 EPS03.	1 2	1	\$87,800		\$702,745	528,100	7 =			5707.5	535.2		\$312,400
7		GONZÁLEZ YEISON	×	_		-		25-14	23	5819,283	\$131,100 EPS03	P5037 28	_	532,800	CCF11 28	5819,283	\$32,500	=		\$57,100 28	s so		. 15: 05	\$253,800
ī	CC 3000456788 LA	LAZARO GRIMALDY	×					iotocz	74	\$702,243	1112,400 EPS03	PS037 24	\$707,243	528,10G CCF11	CCF11 24		001,822	14-11 24		548,906 24			7.	5717,500
\$		COPEZ DARIO					- 7	25.14	É	5877,883	\$140,500 EPS037		_	\$35,200	CCF11 330	\$47,803	\$35,200	-	_	·				\$272,000
	1053837362	MÁRIN VALERIA	*	+	1			х <u>т</u>	P2 .	51,053,364	\$16a,600 EP5002					5(,053,364	\$42,200		_	573,400 18				004:9765
	7	MERCA DANIEL	*	+	-	1		230204		\$117,041	\$18,300 EP5037	7 1	_	7 100	2 H	111,041	00 Y	. 1	111, 641	2, 007, 86	3 8		a 8	one que
	13749/UV	NOVERA AMERIA		#	$\parallel$	$\parallel$		TONIES A	2	(ng' // X	recapion in the	s:HE	7001700	onp <sup>3</sup> Eric	1	[m2' / yac	77,556		Щ.					14.17c
Н,	2010101	Control Date 8								02	COLUMN COLUMN	1000			<u> </u>	000 0733	ope vis			45 600	5		5	tok sea
3 8	13.79.00	OSURIO CIRAR	< · · >	-		Ė		,	- 3	200	ALCOHOLOGO ESTA		ľ	out out		ľ	200,000		ľ					COL AND
~	15	PANEOUS LOUS	· ×					7302D1	Z .	5702 2002	\$112,000 [05017	4- K	$\perp$	528 100		4.	528 100	1	1	548.900 24			_L	\$217.500
	- 1	PAWIREZ CATALINA	N					100000	. 2	\$1,697,036	\$271,600 EP5018			267,900	-	\$1,697,086	267,400	=	ै					5525,600
	1058842876	RAMIREZ MONECA	40.00	=		F		\$1.53	8	5877,203	\$140,500 ESSC61		┼	\$35,200	5		\$15,200	F 1.41		\$61,100			1	\$272,000
25 C	_	RODRIGUEZ LINA	×		14.		%) %) // // // // // // // // // // // // //		8	51,697.026	\$271,600 [1959]]	623	Ľ	\$67.900	CG.11		267,900	14-11 29	\$1,697.085	\$118,200 29	8		35	\$525,600
92	CC 10289492 SA	SWICHEZ NORBEY	×					130201	9	N3C,020,12	5168,600 (0953)7	E 1054		\$42,200 CCF11		\$1,053,364	542,200	8E 117E	\$1.053,364	81 00P,CT2		3	15	\$326,400
27. CC		PALENCIA GERMAN.	×				81 3 1 61	130701	7	St17,640	\$18,800 EP5005	5003d	5117.041	D02 H5			54,700	14-11	S117,041			S		536,400
28 C	1902586	VALENCIA JAIR		<del> </del>	7	=		130201		\$292,601	\$46,900 [6750]]	1.	_	SIE 800 CCF11		* · ·	311,800	Ŧ.	<u>:</u>		OS.		55 55	006.065
52	CC 48721867 M	MTLASQUEZ ABEL	×		$\exists$			15-14	2-	\$497,422	779.600 EPS0)4	2 14054		\$19,900 CCF11	CCF11 37	-4	\$19,900	14:11		SM. 700 17	_			S157.180
To the	Affiliados(29)	_							#V	515,403,704	54,065,800		\$25,913,704	\$1,097,400	_	\$25,924,677	51,038,100	 	525, 913, 704	\$1,685,200	\$702.243	8,13	-	\$7,921,700

2020/02/24 04:44 PM

aportes	מליון עם
.69E	

ortes	<u>nea</u>
ਕ੍ਰੇ	£
Ga	S##4

Planilla Resumen

					_					_	
0 5290875	O. LOPEZ HERRERA CARLOS ALBERTO	Г	B - MENOS DE 200 COTTANTES	1ZAMTES	Piejri	PRINCIPAL	CALLE 48 CHF 71 - 44	MADESALES-CALDAS	AS.	8851427	X.
TOS GENERALES			110000000000000000000000000000000000000			Weeken laker					
Perlado		Clave	Tipo		4	Fecha			Pago		
Pensión Salud	Pago	Planilla	- Planilla		Limite	Pago	Banco		Dias Mora		Valor.
~	56517	9402931292	w.	_	2020/18		2020/02/17 BANCO BBVA COLOMBIA S.A.		-	ğ	002,129,72
RESUMEN DE PAGO	AGO					18.38.50		S. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.			
RIESGO		(GD)(GD)	E	a	AFILIADOS	AFILIADOS VALOR LIQUIDADO	O INTERESTAORA		SEQVOID YEAR	VALG	<u>ΨΑΚΟ</u> ΡΑΥΡΛΈΛΕ
AFP (ADMINISTRADORAS: 4)	RAS: 4)				28	\$4,065,800	800	05:	, S		\$4,065,800
COLFONDOS		231001	800,227,940	9	<del>-</del>	5140,500	500	. 05	0\$·		\$140,500
COLPENSIONES		25-14	900,336,004	7	E.	\$2,070,900	006	8	20		006'020'25
PORVENIR		230301	300,224,808	· pc3	φ	\$1,011,500	500	20	.0¢		51,011,500
PROTECCION		230201	800,229,739	0	60	5842,900	900	0\$	20		\$842,900
ARL (ADMINISTRADORAS; 1)	RAS( ))				29	51,685,200	200	20	\$0		\$1,685,200
ARL SURA		14-11	890,903,790	υŋ	53	\$1,685,200	2ÓC	\$0	05		\$1,685,200
CCF (ADMINISTRADORAS::1)	RAS: 1)				52.	51,038,100	100	\$	20		\$1,038,100
CONFAMILIARES		CCF11	890,806,490	G	56.	\$1,038,100	001	0\$	8		\$1,038,100
EPS (ADMINISTRADORAS: 7)	RAS: 7)				29	\$1,097,400	,400	\$0	8		\$1,097,400
ASMET SALUD EPS SAS	S <sub>S</sub> AS	ESSC62	900,935,126	۲.	m	065	290,300	S,	\$		590,300
EPS SURA (ANTES SUSALUD)	S SUSALUD).	EP5010	800,088,702	.2.	2	865	\$98,600	05	.0\$		398,600
MEDIMAS EPS		EP5044	901,097,473	'n	7	09\$	960,760	S	05		\$60,700
NUEVA E.P.S.		EPS037	900,156,264	7	. 5	\$524,300	300	8	20,		5524,300
S.O.S. SERVICIO	'S, Q, S, SERVICIO OCCIDENTAL DE SALUB 	EPS018	805,001,157	7	м,	\$108,400	,400	\$0	8		\$108,400
SALUD TOTAL		EP5002	800,130,907	4	ţ	\$125,600	009	\$0	S.		\$125,600
SANTAS		EPS005	800,251,440	4	2	589	589,500	05:	Ó\$		005,685
CBF (ADMINISTRADORAS: 1)	DRAS: 1),				-	123	\$21,100	20	· 83		521,100
INSTITUTO COLC	INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR	PAICBE	889,899,239	74	-	\$21	521,100	.50.	<u>0</u> 5		\$21,100
SENA (ADMINISTRADORAS: 1)	ORAS: 1)				-	Sit	\$14,100	20,	\$0		\$14,100
SENA		PASENA	899,999,034	-	-	\$14	\$14,100	S.	S		\$14,100

aportes en línea

Planilla Resumen

DATO	S GENERALES I	DATOS GENERALES DEL APORTANTE																7					
Iden	Identificación	dv Razon Social	cial		Clase Aportante	tante	oi.	Sucursali Principal	rincipal	Direc	Direccion	Clud	Ciudad-Departamento	ento	Teléfono.		Expressado SENA e ICBF						
CC 10240475	10475	LOPEZ HERRERA CARLOS ALBERTO	S ALBERTO	INDEPENDIENTE	HIE		ėR∪N.	PRINCIPAL	-	CIL. 48C #21 44	£21 44.	-	WANIZALES-CALDAS		8851427		No	<u></u>					
DATOS	S GENERALES	DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION																					
	Periodo	Ü	Clave:		Tipo	_	E	Fecha					Pàga	Ď.									
Pensión	bulsz nói	Pago	Planilla	-E	Planilla	Limit	nite		Pago		Вапсо	9	, D	Días Mora		Valor							
2020-01	10,5020.01	565190880	9-02932359	-	-	ç.i.	2020/02/18		25/20/0202	ZOZO/OZ/17 BÁNCO BBVA COLOMBIA S.A.	COLCAVBIA	S.A.			0		56,808,100	32					
Lion	DACTON DET	IQUIDACION DETALLADA DE APORTES	c.																				
	EMPLEADO	νDO		NOVEL	NOVEDADES		:		PENSION	7.7		SALUD			CCF			RIESGOS			PARA	PARAFISCALES	
ž	idențilkactări	stamber Ing re	ing ret tde tae tdp tag tvo cor vat sin ign jmis vak avp vc.	24. CO. 454.	t sin ige (mb	אלא אלף	말	Coodings Diss	Ä	Aponge	Codigo Dias	<u></u> .	Aperfer	Codigo Dáx	¥.	Aporte	Codigo Dias	15 EEC.	Apode	Dies	. IBC	Apinte	Exposerado SENA c ICBF
- -	10240675	LOPEZ: CARLOS		3.4			25:44	R F	\$23,945,075	3,950,300	55010 30	\$3,950,300 EFSO10 30 \$22,945,075 \$2,743,200	\$2,743,200	0	S	\$0	14-11 39	\$20,245,075	515/1600 0	0	<b>∵</b> ₹÷	S.	No.
Total	Affillados(1)			-					571,945,075	\$3,950,300		\$21,945,075 \$2,743,700	\$2,743,700		OS.	34		\$21,945,075	\$114,600		D\$.	Я	
-		THE PARTY WAS A PARTY OF THE PA				-	TATALAN TATALAN TATALAN																

\$6,800;100 \$6,800,100

agrandiga (m. 1800) kan di sa

Ë	≟
ä	<u>-</u>
Ø.	

aportes	en línea

Planilla Resumen

		1								
dentificación dv	Razon Social	TEL.	Clase Aportante	ortante	Sucursal Principal	pal Direction	Cludad-Departamento		Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 10240675	LOPEZ HERRERA CARLOS ALBERTO	Т	INDEPENDIENTE		PRINCIPAL	CUL 48C # 21 44	MANIZALES-CALDAS	ONGO	8851427	No
DATOS GENERALES DE LA LIOUIDACIÓN	LA LIOUIDACION	diserior.								
Declado		Clave	Od:	_	Fecha			Pago		
Doneton Salud	Paso	Planilla		Limite	ite Pago	Banco		Dias Mora		Valor
2020-01 2020-01	565190880	9402932359	-		2020/02/18 2020	2020/02/17 BANCO BBVA COLOMBIA: 5.A.	(A)	<b>D</b>		56,808,100
RESUMEN DE PAGO	Ġ0	Oblige)	C C	The Africa	Caydingia yonga aginging	UIDANO INTERESENAORA		<u></u>	OTV	MICHARMANI
							INGAPAGIOADES	DADES		
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)	(S; 1)				٠ د	53,950,300	20	S,		53,950,300
COLPENSIONES		25:14	900,336,004	7	£.	\$3,950,300	S	尽		000,089,58
ARL (ADMINISTRABORAS: 1)	<b>4</b> :3)				÷	\$114,600	80	.05		5114,600
ARL SURA		14.11	890,903,790	ŔΊ	-	\$114,600	20	S,		\$114,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)	(5:1)				·	\$2,743,200	8	<b>S</b> .		\$2,743,200
FPS SURA IANTES SUSALUDI	USALUDI	EP5010	800,088,702	7	1	\$2,743,200.	Şo	:0\$		\$2,743,200



#### BBVA COLOMBIA NIT 860.003.020-1

#### **CERTIFICA**

Que ACUASERVICIOS S.A.S identificado(a) con número 900,476.402 se encuentra vinculado(a) a nuestra entidad a través de la Cuenta Corriente No 00130640000100010955 aperturada el 15 de noviembre de 2011, cuenta activa y que a la fecha ha presentado un manejo conforme a lo establecido contractualmente.

El número de cuenta podrá ser utilizada en nuestros canales como se indica a continuación:

9 dígitos: **640010955** 10 dígitos: **0640010955** 

16 dígitos: 0640000100010955

Recuerde que para pago en nómina a través de Net Cash, el formato a utilizar es de 16 dígitos.

Esta certificación se expide a solicitud del títular el día 12 de marzo de 2019 a fas 09:50, con destino a Quien Interese.

ESPERANTENDE OR FINAL METAL TOTAL OR TOTAL METAL TOTAL OR TOTAL METAL ME

Firma autorizada autografiada 68VA COLOMBIA.

BBVA COLOMBIA ESTABLECIMIENTO BANCARIO



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 1 de 54

#### **CONTRATO 0048-2020**

INFORME DE SUPERVISIÓN PARCIAL Nº 1.

ACTA PARCIAL Nº 1.

#### **OBJETO:**

REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQUIRIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

#### **CONTRATISTA:**

ACUASERVICIOSS, S.A.S.

Representante Legal: Carlos Alberto López Herrera

#### FECHA:

MANIZALES, MARZO DE 2020



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 2 de 54

#### **TABLA DE CONTENIDO**

CONTR	ATO 0048-2020	1
	ASPECTOS LEGALES.	
2.	RESUMEN DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO	6
2.1.	Diagnóstico.	6
3.	TANQUE CLARIFICADOR PRIMARIO	6
3.1.		6
3.1.1.	Ubicación	6
3.1.2.	Área de construcción de la estructura.	6
3.1.3.	Uso de la estructura.	6
3.1.4.	Norma empleada	
3.1.5.	Proyecto.	
3.1.6.	Coeficientes de diseño sísmico	7
3.1.7.	Referencias hidráulicas.	Ω
3.1.8.	Características de los materiales empleados.	ο
3.1.9.	Supervisión técnica	0
3.1.10		
3.2.	nálisis Estructural.	
3.2.1.	Análisis de respuesta de espectros.	
3.2.2.	Efecto P delta	10
3.3.	iseño Estructural	11
3.3.1.	Diseño de losa.	
3.3.2.	Diseño de muros	12
4. T	ANQUE CLARIFICADOR SECUNDARIO.	14
4.1.	Descripción	14
4.1.1.	Ubicación	
4.1.2.	Área de construcción de la estructura	14
4.1.3.	Uso de la estructura.	15
4.1.4.	Norma empleada.	15
4.1.5.	Proyecto.	15
4.1.6.	Coeficientes de diseño sísmico	15
4.1.7.	Referencias hidráulicas.	16
4.1.8.	Características de los materiales empleados.	16
4.1.9.	Supervisión técnica	17
4.1.10.	Condiciones de carga	
1.2. A	álisis Estructural.	



#### CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

#### CONTRATO No 0048-2020

Página 3 de 54

		III
4.2.1.	Análisis de respuesta de espectros.	18
4.2.2.	Efecto P delta	19
4.2.3.	Efectos de esbeltez	20
4.3. D	iseño Estructural	21
4.3.1.	Diseño de losa.	21
4.3.2.	Diseño de muros	23
5. T	ANQUE FILTRO PERCOLADOR	24
5.1.	Descripción.	24
5.1.1.	Ubicación	24
5.1.2.	Área de construcción de la estructura.	24
5.1.3.	Uso de la estructura	24
5.1.4.	Norma empleada	25
5.1.5.	Proyecto.	25
5.1.6.	Coeficientes de diseño sísmico	25
5.1.7.	Referencias hidráulicas.	26
5.1.8.	Características de los materiales empleados.	26
5.1.9.	Supervisión técnica.	26
5.1.10.	Condiciones de carga	27
5.2.	Análisis Estructural	28
5.2.1.	Análisis de respuesta de espectros.	28
5.2.2.	Efecto P delta	
5.2.3.	Efectos de esbeltez	29
5.3.	Diseño Estructural	31
5.3.1.	Diseño de losa.	
5.3.2.	Diseño de muros.	
6. T	ANQUE DESARENADOR	
6.1.	Descripción.	
6.1.1.	a* )	
6.1.2.		
6.1.3.		
6.1.4.		
6.1.5.		
6.1.6.		
6.1.7.	Referencias hidráulicas	
6.1.8.	Características de los materiales empleados	
6.1.9.		37



#### CONTRATO No 0048-2020

#### CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 4 de 54

	6.1.10.	Condiciones de carga	37
	6.2.	Análisis Estructural	
	6.2.1.	Análisis de respuesta de espectros	
	6.2.2.	Efecto P delta.	
(	6.3.	Modelo	
(	6.3.1.	Modelo 3-D.	
(	<b>3.4</b> .	Diseño Estructural	
6	3.4.1.	Diseño de losa	
6	3.4.2.	Diseño de muros	
7.1.	Desc	ripción	
7.1.1		ición.	
7.1.2		de construcción de la estructura	
7.1.3		le la estructura.	
7.1.4.	Norm	a empleada	44
7.1.5.		cto.	
7.1.6.		cientes de diseño sísmico	
7.1.7.		encias hidráulicas	
7.1.8.		terísticas de los materiales empleados.	
7.1.9.		visión técnica.	
7.1.10		ciones de carga	
7.2.		is Estructural	
7.2.1.		is de respuesta de espectros	
7.2.2.	Efecto	P delta.	48
7.3.		0	
7.3.1.		o 3-D	
7.4.		Estructural.	
7.4.1.		o de Iosa.	
7.4.2.		de muros.	
3.	ACOM	PAÑAMIENTO	53
).	ASPE	CTOS FINANCIEROS	53
9.		nversión ejecutada a la fecha	
9.		ctas de obra	



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 5 de 54

#### 1. ASPECTOS LEGALES.

CONTRATO No: 0048 - 2020

OBJETO:

REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQEURIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

- FECHA DE INICIO: FEBRERO 03 DE 2020
- PLAZO DE EJECUCIÓN: TRES MESES
- FECHA DE TERMINACIÓN: MAYO 02 DE 2020
- VALOR TOTAL DEL CONTRATO: \$ 14.129.992
- CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S.A.S
- REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ALBERTO LÓPEZ HERRERA
- FECHA DE ACTA 1: FEBRERO 24 DE 2020
- FECHA DE ACTA PARCIAL 1: FEBRERO 24 DE 2020



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 6 de 54

## 2. RESUMEN DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

#### 2.1. Diagnóstico.

El contrato 0048-2020 tiene como objeto: REALIZAR LOS AJUSTES AL DISEÑO ESTRUCTURAL Y EL ACOMPAÑAMIENTO PARA ATENDER TODOS LOS REQEURIMIENTOS HIDRÁULICOS QUE SE GENEREN DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I".

Se presenta el acta parcial donde se realiza y se entrega. Ajustes al diseño estructural y acompañamiento de los requerimientos hidráulicos generados en el proyecto "MANEJO INTEGRAL DE AGUAS Y PTAR DEL CORREGIMIENTO DE GUARINOCITO MUNICIPIO DE LA DORADA DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS FASE I"

## 3. TANQUE CLARIFICADOR PRIMARIO.

#### 3.1. Descripción.

#### 3.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque clarificador primario de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

## 3.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 62.22 m2 correspondientes a 10 m de frente y 10 m de profundidad.

## 3.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 7 de 54

#### 3.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el <u>Reglamento nacional: NSR-10.</u>

#### 3.1.5. Proyecto.

El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 5.20 m y una altura de lámina de agua de 4.20 m. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. Recomendación del estudio de suelos.

#### 3.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio Tabla A.2.3-2	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	l=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso Tabla A.2.5-1	1
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía Tabla A.3	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad Tabla A.2.4-3	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración Tabla A.2.4-4	Fv=2.0

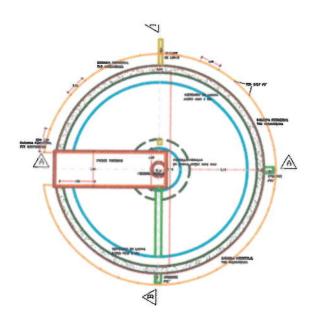


CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 8 de 54

#### 3.1.7. Referencias hidráulicas.



#### 3.1.8. Características de los materiales empleados.

#### Concreto Reforzado

Losa de cimentación: Vigas de cimentación:

Muros estructurales:

concreto f'c= 280 kgf/cm2

concreto f'c= 280 kgf/cm2 concreto f'c= 280 kgf/cm2

#### Peso Especifico

Concreto Simple: Concreto Armado: 2300 kgf/m<sup>3</sup> 2400 kgf/m<sup>3</sup>

#### Acero

Corrugado estructural:

Metal Deck:

fy= 4200 kgf/cm<sup>2</sup>

fy= 2800 kgf/cm<sup>2</sup>



#### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 9 de 54

#### 3.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m2

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DM

Grupo de uso: I

#### 3.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.

Combinaciones básicas B.2.4.2



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 10 de 54

#### 3.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa ETABS 2016 Ultimate 16.2.0 desarrollado por Computers and Structures, Inc. (CSI). Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

#### 3.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ETABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.

#### 3.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 11 de 54

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P- Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edifico reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.

#### 3.3. DISEÑO ESTRUCTURAL.

#### 3.3.1. Diseño de losa.

Refuerzo para momento vertical

#### CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo para momento horizontal

Datos de en		da a flexión	Datos de de Dimensiones de		olicita	da a flexión
b=	100	cm	b=		100	cm
h=	30	cm	h=		30	cm
rec=	5	cm	rec=		5	cm
d=	25	cm	d=		25	cm
N	Vlateriales			Materiales		
f'c=	280	kgf/cm2	f'c=		280	kgf/cm2
fy=	4200	kgf/cm2	fy=		4200	kgf/cm2



#### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 12 de 54

Factor de reducción de resistencia

Factor de reducción de resistencia

0.9

φflexión

0.9

Solicitación M22 max

Mu vertical=

8.9 tonf-m

Mu vertical=

Solicitación M11 max 9.5 tonf-m

Mu vertical=

890000 kgf-cm

Mu vertical=

950000 kgf-cm

Area de acero vertical requerida

Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$

As requerido=

9.7538 cm2

As requerido=

10.4374 cm2

As long min=

4.5000 cm2

As long min=

4.5000 cm2

As requerido > As min

SI CUMPLE

As requerido > As min

SI CUMPLE

As definitivo =

9.7538 cm2

As definitivo =

10.4374 cm2

Barra a usar=

15.9 mm

Barra a usar=

D barra=

1.59 cm

D barra=

15.9 mm 1.59 cm

A barra=

1.98557 cm2

A barra=

1.98557 cm2

# de barras/m/capa

4.912

# de barras/m/capa

5.257

S calculado=

25.560176 cm

S calculado=

23.4927051 cm

S asumido=

20 cm

S asumido=

20 cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 13 de 54

#### 3.3.2. Diseño de muros.

#### **CALCULO ACERO A FLEXION MUROS**

Refuerzo p	ara momento vei	tical	Refuerzo p	ara momento	hori	izontal
Datos de e	ntrada		Datos de o	entrada		
Dimensiones de I	a sección solicitad	la a flexión	Dimensiones de	la sección sol	icita	da a flexión
b=	100	cm	b=		100	cm
h=	30	cm	h=		30	cm
rec=	5	cm	rec=		5	cm
d=	25	cm	d=		25	cm
	Materiales			Materiales		
f'c=	280	kgf/cm2	f'c=		280	kgf/cm2
fy=		kgf/cm2	fy=	42		kgf/cm2
Factor de re	ducción de resiste	encia	Factor de r	educción de r	esist	encia
φflexión	0.9		φflexión		0.9	
Solici	tación M22 max		Solid	itación M11 r	nax	
Mu vertical=	9.7	tonf-m	Mu vertical=	1	0.2	tonf-m
Mu vertical=	970000	kgf-cm	Mu vertical=	10200	000	kgf-cm

#### Area de acero vertical requerida

#### Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \quad As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$

As requerido=

10.6661 cm2

As requerido=

11.2395 cm2

As long min=

4.5000 cm2

As long min=

4.5000 cm2



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 14 de 54

As requerido	> As min	SLCI	IMPLE					17 00
		5, 60	ANII EE	As requeri	do > As n	lin	SI C	UMPLE
As definitivo =	10.6661	cm2		As definitivo =		11.2395	cm2	
Barra a usar=	15.9	mm		Barra a usar=		450		
D barra=	1.59	cm		D barra=		1.59	mm	
A barra=	1.98557	cm2		A barra=		1.98557		
# de barras/n	m/capa		5.372	# de barra	s/m/capa			5 661
S calculado=	22.8738321	cm		S calculado=	- 2 2	4564197	cm	5.661
S asumido=	20	cm		S asumido=		20	cm	
Se coloca varilla #5	@ 20cm para ref	uerzo ve	ertical y #	‡5 @ 20cm para refu	erzo hor	zontal (Do	OS CAPA	AS)

## 4. TANQUE CLARIFICADOR SECUNDARIO.

### 4.1. Descripción.

#### 4.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque clarificador secundario de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

## 4.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 62.22 m² correspondientes a 10 m de frente y 10 m de profundidad.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 15 de 54

#### 4.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.

#### 4.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el *Reglamento nacional: NSR-10.* 

#### 4.1.5. Proyecto.

El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 5.20 m y una altura de lámina de agua de 4.20 m. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. Recomendación del estudio de suelos.

4.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio Tabla A.2.3-2	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	I=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía Tabla A.3	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad Tabla A.2.4-3	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración Tabla A.2.4-4	Fv=2.0

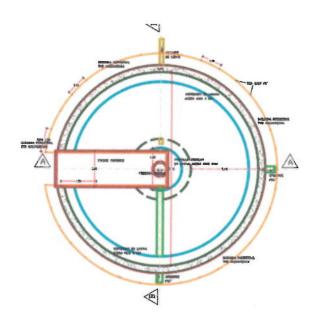


CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 16 de 54

#### 4.1.7. Referencias hidráulicas.



#### 4.1.8. Características de los materiales empleados.

#### Concreto Reforzado

Losa de cimentación:

Vigas de cimentación:

Muros estructurales:

concreto f'c= 280 kgf/cm2

concreto f'c= 280 kgf/cm2

concreto f'c= 280 kgf/cm2

#### Peso Especifico

Concreto Simple: Concreto Armado: 2300 kgf/m<sup>3</sup>

2400 kgf/m3

#### Acero

Corrugado estructural:

fy= 4200 kgf/cm<sup>2</sup>

Metal Deck:

fy= 2800 kgf/cm<sup>2</sup>



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 17 de 54

#### 4.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m2

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: I

#### 4.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral de agua.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 18 de 54

#### 4.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa ETABS 2016 Ultimate 16.2.0 desarrollado por Computers and Structures, Inc. (CSI). Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

#### 4.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ET ABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 19 de 54

#### 4.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P- Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edifico reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 20 de 54

#### 4.2.3. Efectos de esbeltez.

C.9.3.2 — El factor de reducción de resistencia, φ, debe ser el dado en C.9.3.2.1 a C.9.3.2.7:

C.9.3.2.2 — Secciones controladas por compresión como se definen en C.10.3.3:

- (b) Otros elementos reforzados, ...... 0.65

Para realizar el diseño, se considera el método de amplificación de momentos, que es un método aproximado basado en el análisis estructural de primer orden, es decir se plantea el análisis sobre la estructura sin deformar, tomando como base la ecuación de Euler.

El método analiza 2 casos:

- Columnas arriostradas contra el desplazamiento lateral.
- Columnas no arriostradas contra el desplazamiento lateral.

La esbeltez viene definida por la siguiente

K \* Lu

expresión:

Donde:

K = Factor de longitud efectiva.

Lu = Longitud libre de pandeo.

r = Radio de giro. Para columnas cuadradas o rectangulares r = 0.3 \* h, y para columnas circulares

r = 0.25 \* D Está definido por la siguiente

expresión:



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 21 de 54

El valor de K será mayor que 1 para la condición de pórticos no arriostrados.

El valor de K será menor que 1 para la condición de pórticos arrios rados.

La longitud libre (Lu) debe tomarse como la distancia libre entre losas de pisos, vigas u otros elementos capaces de proporcionar apoyo lateral para el elemento sujeto a compresión.

#### DISEÑO ESTRUCTURAL. 4.3.

#### 4.3.1. Diseño de losa.

## CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Datos de entrada  Dimensiones de la sección solicitada a flexión b= 100 cm b= 100 cm h= 30 cm h= 30 cm rec= 5 cm rec= 5 cm d= 25 cm d= 25 cm  Materiales f'c= 280 kgf/cm2 f'c= 280 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 Factor de reducción de resistencia  pflexión 0.9 professor de la sección solicitada a flexión b= 100 cm h= 30 cm rec= 5 cm rec= 5 cm d= 25 cm  Materiales Factor de reducción de resistencia pflexión 0.9 professor solicitada a flexión b= 100 cm h= 30 cm rec= 5 cm rec= 5 cm d= 25 cm  Materiales Factor de reducción de resistencia pflexión 0.9 professor solicitada a flexión b= 100 cm h= 30 cm rec= 5 cm rec= 5 cm d= 25 cm Solicitación Materiales Factor de reducción de resistencia pflexión 0.9 professor solicitada a flexión b= 100 cm h= 30 cm rec= 5 cm rec= 5 cm d= 25 cm Solicitación Materiales Factor de reducción de resistencia pflexión 0.9	Refuerzo p	ara momento v	ertical	Refuerzo	oara mom	nto hor	izontal
b=	Datos de en	trada		Datos de	entrada		
b=	Dimensiones de la	sección solicita	ida a flexión	Dimensiones de	e la sección	solicita	da a flevión
h=         30 cm         h=         30 cm           rec=         5 cm         rec=         5 cm           d=         25 cm         d=         25 cm           Materiales         Materiales         Materiales           f'c=         280 kgf/cm2         f'c=         280 kgf/cm2           fy=         4200 kgf/cm2         fy=         4200 kgf/cm2           Factor de reducción de resistencia         Factor de reducción de resistencia           φflexión         0.9         Φflexión         0.9    Solicitación M11 max	b=	100	cm				
Materiales   Materiales   Materiales	h=	30	cm	h=			
Materiales   Materiales	rec=	5	cm	rec=		146.5	
Materiales f'c= 280 kgf/cm2 f'c= 280 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 Factor de reducción de resistencia φflexión 0.9 φflexión 0.9  Solicitación M22 max Mu vertical= 8.9 tenf m	d=	25	cm	d=		10/100	
f'c= 280 kgf/cm2 f'c= 280 kgf/cm2 fy= 280 kgf/cm2 kgf/cm2  Factor de reducción de resistencia Factor de reducción de resistencia offlexión 0.9 offlexión 0.9  Solicitación M22 max  Mu vertical= 280 kgf/cm2 fy= 280 kgf/cm2 kgf/cm2  Factor de reducción de resistencia offlexión 0.9							CIII
f'c= 280 kgf/cm2 f'c= 280 kgf/cm2 fy= 280 kgf/cm2 kgf/cm2  Factor de reducción de resistencia Factor de reducción de resistencia offlexión 0.9 offlexión 0.9  Solicitación M22 max  Mu vertical= 280 kgf/cm2 fy= 280 kgf/cm2 kgf/cm2  Factor de reducción de resistencia offlexión 0.9							
f'c= 280 kgf/cm2 f'c= 280 kgf/cm2 fy= 280 kgf/cm2 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 fy= 66 fy= 6	N	<i>l</i> lateriales			Material	• c	
Factor de reducción de resistencia  offlexión  Solicitación M22 max  Mu vertical=  Factor de reducción de resistencia  offlexión  Factor de reducción de resistencia  offlexión  Solicitación M22 max  Solicitación M11 max	f'c=	280	kgf/cm2	f'c=	TVIGEO I GI		kaf/cm2
Factor de reducción de resistencia  offlexión  O.9  Factor de reducción de resistencia  offlexión  O.9  Solicitación M22 max  Mu vertical=  Solicitación M22 max  Mu vertical=	fy=	4200	kgf/cm2	fy=			
φflexión  O.9  φflexión  O.9  Solicitación M22 max  Mu vertical=						72.00	Kgi/CIIIZ
φflexión 0.9 φflexión 0.9  Solicitación M22 max  Mu vertical=	Factor de rec	lucción de resist	encia	Factor de r	educción d	le recist	encia
Solicitación M22 max  Mu vertical=  Solicitación M11 max	φflexión	0.9			- auction		ericia
Mu vertical=				1		0.5	
Mu vertical=							
Mu vertical=	Solicita	ición M22 max		Solic	itación M1	1 may	
0.5 toni-m   Mu vertical=	Mu vertical=	8.9	tonf-m	Mu vertical=	reactor IVI	2000	tané
Mu vertical= 9.5 tonf-m  Mu vertical= 9.5 tonf-m  Mu vertical= 950000 kgf-cm	Mu vertical=						

#### Area de acero vertical requerida

#### Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 22 de 54

As requerido=	9.7538	cm2	As requerido=	As requerido=		cm2	
As long min=	4.5000	cm2	As long min=		4.5000	cm2	
As requerido > As min		SI CUMPLE	As requerid	As requerido > As min		SI CUMPLE	
As definitivo =	9.7538	cm2	As definitivo =		10.4374	cm2	
Barra a usar=	15.9	mm	Barra a usar=	MERCEL	15.9	mm	
D barra=	1.59		D barra=		1.59		
A barra=	1.98557	cm2	A barra=	1	.98557		
				V600 0000			
# de barras/m/capa		4.912	# de barras	# de barras/m/capa		5.257	
S calculado=	25.560176	cm	S calculado=	23.4	927051	cm	
S asumido=	20	cm	S asumido=		20	cm	
Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horiz					ontal (De	OS CAPAS)	



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 23 de 54

#### 4.3.2. Diseño de muros.

#### **CALCULO ACERO A FLEXION MUROS**

Refuerzo p	tical	Refuerzo para momento horizontal					
Datos de e	ntrada		Datos de e	entrada			
Dimensiones de	a sección solicitad	a a flexión	Dimensiones de	la sección	solicita	da a flexión	
b=	100	cm	b=		100	cm	
h=	30	cm	h=		30	cm	
rec=	5	cm	rec=		5	cm	
d=	25	cm	d=		25	cm	
	Materiales			Materiale	s		
f'c=	280	kgf/cm2	f'c=		280	kgf/cm2	
fy=	4200	kgf/cm2	fy=		4200	kgf/cm2	
Factor de reducción de resistencia			Factor de reducción de resistencia				
φflexión	0.9		φflexión		0.9		
	tación M22 max		Solic	itación M1	1 max		
Mu vertical=	9.7	tonf-m	Mu vertical=		10.2	tonf-m	
Mu vertical=	970000	kgf-cm	Mu vertical=	102	20000	kgf-cm	
				- 11			

#### Area de acero vertical requerida

#### Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \quad As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$

As requerido=

10.6661 cm2

As requerido=

11.2395 cm2

As long min=

4.5000 cm2

As long min=

4.5000 cm2

As requerido > As min SI CUMPLE

As requerido > As min

SI CUMPLE



S asumido=

# INFORME DE SUPERVISIÓN Acta Parcial

CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

20 cm

Página 24 de 54

As definitivo =	10.6661	cm2	As definitivo =	11.2395	cm2
Barra a usar= D barra=	15.9 1.59		Barra a usar= D barra=		mm
A barra=	1.98557		A barra=	1.59 1.98557	

# de barras/m/capa 5.372 # de barras/m/capa 5.661

S asumido=

S calculado= 22.8738321 cm S calculado= 21.4564197 cm

20 cm

Se coloca varilla #5 @ 20cm para refuerzo vertical y #5 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

#### 5. TANQUE FILTRO PERCOLADOR.

#### 5.1. Descripción.

#### 5.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque filtro percolador de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

#### 5.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 62.22 m² correspondientes a 10 m de frente y 10 m de profundidad.

#### 5.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 25 de 54

# 5.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el *Reglamento nacional: NSR-10.* 

## 5.1.5. Proyecto.

El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 5.50 m y una altura de lámina de agua de 5.00 m. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. Recomendación del estudio de suelos.

## 5.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

La Dorada
Intermedia
Aa=0.15
Av=0.20
l=1
Tipo D
DMO
Ro=2.5
Fa=1.5
Fv=2.0

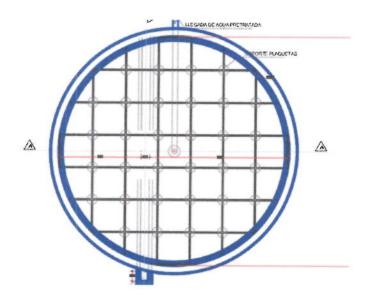


CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 26 de 54

#### 5.1.7. Referencias hidráulicas.



# 5.1.8. Características de los materiales empleados.

#### Concreto Reforzado

Losa de cimentación:

Vigas de cimentación:

Muros estructurales:

concreto f'c= 280 kgf/cm2

concreto f'c= 280 kgf/cm2

concreto f'c= 280 kgf/cm2

#### Peso Especifico

Concreto Simple: Concreto Armado:

2300 kgf/m<sup>3</sup>

2400 kgf/m<sup>3</sup>

#### Acero

Corrugado estructural:

fy= 4200 kgf/cm<sup>2</sup>

Metal Deck:

fy= 2800 kgf/cm<sup>2</sup>

## 5.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida,



#### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 27 de 54

independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m2

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMD

Grupo de uso: I

5.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral de agua.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 28 de 54

#### 5.2. Análisis Estructural.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del program a ETABS 2016 Ultimate 16.2.0 desarrollado por Computers and Structures, Inc. (CSI). Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

## 5.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ET ABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.



#### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S.A.S

Página 29 de 54

#### 5.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P-Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edifico reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.

#### 5.2.3. Efectos de esheltez

v.z.v. Electos de espellez.
C.9.3.2 — El factor de reducción de resistencia, $\phi$ , debe
ser el dado en C.9.3.2.1 a C.9.3.2.7:
C.9.3.2.1 — Secciones controladas por
tracción como se define en 10.3.4
C.9.3.2.2 — Secciones controladas por compresión como se definen en C.10.3.3:
(a) Elementos con refuerzo en espiral
según C.10.9.3 0.75
(b) Otros elementos reforzados 0.65



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 30 de 54

Para realizar el diseño, se considera el método de amplificación de momentos, que es un método aproximado basado en el análisis estructural de primer orden, es decir se plantea el análisis sobre la estructura sin deformar, tomando como base la ecuación de Euler.

#### El método analiza 2 casos:

- Columnas arriostradas contra el desplazamiento lateral.
- Columnas no arriostradas contra el desplazamiento lateral.

La esbeltez viene definida por la siguiente

 $\frac{K*Lu}{r}$  expresión:

Donde:

K = Factor de longitud efectiva.

Lu = Longitud libre de pandeo.

r = Radio de giro. Para columnas cuadradas o rectangulares r = 0 3 \* h, y para columnas circulares

r = 0.25 \* D Está definido por la siguiente

expresión:

El valor de K será mayor que 1 para la condición de pórticos no arrios rados.

El valor de K será menor que 1 para la condición de pórticos arriostrados.

La longitud libre (Lu) debe tomarse como la distancia libre entre losas de pisos, vigas u otros elementos capaces de proporcionar apoyo lateral para el elemento sujeto a compresión.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 31 de 54

#### 5.3. Diseño Estructural.

#### 5.3.1. Diseño de losa.

#### CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo	para	momento	vertical
----------	------	---------	----------

Refuerzo para momento horizontal

#### Datos de entrada

#### Datos de entrada

Datos de entrada			Datos de t	enti aua		
Dimensiones de la	sección solicita	da a flexión	Dimensiones de	la sección solic	ita	da a flexión
b=	100	cm	b=			cm
h=	30	cm	h=		30	cm
rec=	5	cm	rec=		5	cm
d=	25	cm	d=		25	cm
N	/lateriales			Materiales		
f'c=	280	kgf/cm2	f'c=	2	30	kgf/cm2
fy=	4200	kgf/cm2	fy=	420	00	kgf/cm2
Factor de red	ucción de resist	encia	Factor de r	educción de re	sist	encia
φflexión	0.9		φflexión	0	.9	
	ición M22 max		Solid	itación M11 m	ax	
Mu vertical=	8.9	tonf-m	Mu vertical=	9	.5	tonf-m
Mu vertical=	890000	kgf-cm	Mu vertical=	95000	00	kgf-cm

#### Area de acero vertical requerida

#### Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \\ As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$

As requerido=

9.7538 cm2

As requerido=

10.4374 cm2

As long min=

4.5000 cm2

As long min=

4.5000 cm2



### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 32 de 54

As requerido >	As min	SI CU	MPLE	As requerid	o > As mir	ì	SI CL	JMPLE
As definitivo =	9.7538	cm2		As definitivo =		10.4374	cm2	
Barra a usar= D barra=	15.9 1.59	cm		Barra a usar= D barra=		15.9 1.59	mm cm	
A barra=	1.98557	cm2		A barra=		1.98557	cm2	
# de barras/m	/capa		4.912	# de barras	/m/capa			5.257
S calculado=	25.560176	cm		S calculado=	23.4	927051	cm	
S asumido=	20	cm		S asumido=		20	cm	
Se coloca varilla #5	@ 20cm para re	efuerzo	vertical y	#5 @ 20cm para refu	ierzo horia	ontal (D	OS CAPA	AS)



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 33 de 54

#### 5.3.2. Diseño de muros.

#### **CALCULO ACERO A FLEXION MUROS**

Refuerzo para momento vertical			Refuerzo pa	ara mome	nto hor	izontal
Datos de entrada			Datos de e	entrada		
Dimensiones de l	a sección solicitad	la a flexión	Dimensiones de	la sección	solicita	da a flexión
b=	100	cm	b=		100	cm
h=	30	cm	h=		30	cm
rec=	5	cm	rec=		5	cm
d=	25	cm	d=		25	cm
	Materiales			Material	es	
f'c=	280	kgf/cm2	f'c=		280	kgf/cm2
fy=	4200	kgf/cm2	fy=		4200	kgf/cm2
Factor de reducción de resistencia			Factor de reducción de resistencia			
φflexión	0.9		φflexión		0.9	
	ación M22 max		Solic	itación M	11 max	
Mu vertical=		tonf-m	Mu vertical=		10.2	tonf-m
Mu vertical=	970000	kgf-cm	Mu vertical=	10	20000	kgf-cm

#### Area de acero vertical requerida

## Area de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] \quad As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$

As requerido=

10.6661 cm2

As requerido=

11.2395 cm2

As long min=

4.5000 cm2

As long min=

4.5000 cm2



#### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 34 de 54

As requerido	> As min	SI CUMPLE	As requerid	o > As min		SI CL	JMPLE
As definitivo =	10.6661	cm2	As definitivo =		11.2395	cm2	
Barra a usar=	15.9	mm	Barra a usar=		15.9	mm	
D barra=	1.59	cm	D barra=		1.59	cm	
A barra=	1.98557	cm2	A barra=	:	.98557	cm2	
# de barras/ı	m/capa	5.372	# de barras	/m/capa			5.661
S calculado=	22.8738321	cm	S calculado=	21.4	564197	cm	
S asumido=	20	cm	S asumido=		20	cm	

#### 6. TANQUE DESARENADOR.

## 6.1. Descripción.

#### 6.1.1. Ubicación.

La estructura es un desarenador de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

## 6.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 32.96 m² correspondientes a 9.84 m de frente y 3.35 m de profundidad.

## 6.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 35 de 54

## 6.1.4. Norma empleada

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el *Reglamento nacional: NSR-10.* 

## 6.1.5. Proyecto.

El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 2.11 m la parte más alta y una altura de 0.80 m la parte más baja. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. Recomendación del estudio de suelos.

### 6.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio Tabla A.2.3-2	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	l=1
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía Tabla A.3	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad Tabla A.2.4-3	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración Tabla A.2.4-4	Fv=2.0

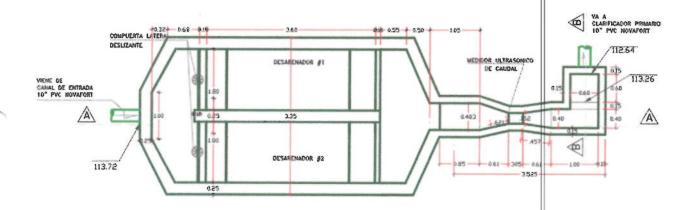


#### CONTRATO No 0048-2020

### CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 36 de 54

#### 6.1.7. Referencias hidráulicas.



## 6.1.8. Características de los materiales empleados.

#### Concreto Reforzado

Losa de cimentación:

concreto f'c= 280 kgf/cm2

Vigas de cimentación:

concreto f'c= 280 kgf/cm2

Muros estructurales: concreto f'c= 280 kgf/cm2

## Peso Especifico

Concreto Simple:

2300 kgf/m<sup>3</sup>

Concreto Armado:

2400 kgf/m<sup>3</sup>

#### Acero

Corrugado estructural:

fy= 4200 kgf/cm<sup>2</sup>

Metal Deck:

fy= 2800 kgf/cm<sup>2</sup>



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 37 de 54

## 6.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m2

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMO

Grupo de uso: I

# 6.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 38 de 54

#### 6.2. Análisis Estructural.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del program a **ETABS 2016 Ultimate 16.2.0** desarrollado por **Computers and Structures, Inc.** (CSI). Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

## 6.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ET ABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.

#### 6.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 39 de 54

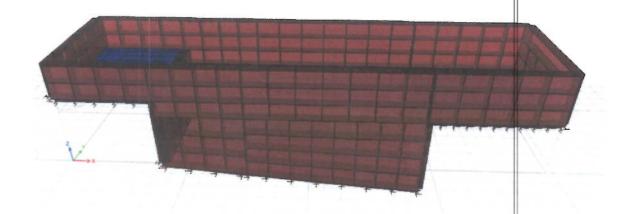
compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P-Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edifico reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.

6.3. Modelo.

6.3.1. Modelo 3-D.



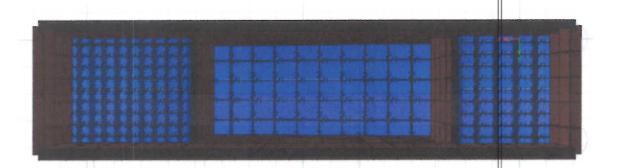


CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 40 de 54

#### Planta



6.4. Diseño Estructural.

Refuerzo para momento vertical

Factor de reducción de resistencia

6.4.1. Diseño de losa.

#### CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

Refuerzo para momento horizontal

Factor de reducción de resistencia

Datos de entrada			Datos de e	entrada		
Dimensiones de la	sección solicitad	da a flexión	Dimensiones de	la sección s	olicita	da a flexión
b=	100	cm	b=		100	cm
h=	20	cm	h=		20	cm
rec=	5	cm	rec=		5	cm
d=	15	cm	d=		15	cm
N	/lateriales			Materiales		
f'c=	280	kgf/cm2	f'c=		280	kgf/cm2
fy=	4200	kgf/cm2	fy=		4200	kgf/cm2



#### CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:** ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 41 de 54

**oflexión** 

0.9

φflexión

0.9

Solicitación M22 max

Mu vertical= Mu vertical=

3.9 tonf-m 390000 kgf-cm

Mu vertical=

Solicitación M111 max 2.5 tonf-m

Mu vertical=

250000 kgf-cm

Área de acero vertical requerida

Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} As = \frac{0.85 * f'c * b * d$$

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy}$$

As requerido=

7.1817 cm2

As requerido=

4.5299 cm2

As long min=

2.7000 cm2

As long min=

2.7000 cm2

As requerido > As min

SI CUMPLE

As requerido > As min

SI CUMPLE

As definitivo =

7.1817 cm2

As definitivo =

4.5299 cm2

Barra a usar=

12.7 mm

12.7 mm 1.27 cm

Barra a usar= D barra=

1.27 cm

D barra= A barra=

1.26677 cm2

A barra=

.26677 cm2

# de barras/m/capa

5.669

# de barras/m/capa

3.576

S calculado=

21.416457 cm

S calculado=

38.8209374 cm

S asumido=

20 cm

S asumido=

20 cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 42 de 54

#### 6.4.2. Diseño de muros.

#### **CALCULO ACERO A FLEXION MUROS**

Refuerzo para momento vertical Refuerzo para momento horizontal Datos de entrada Datos de entrada Dimensiones de la sección solicitada a flexión Dimensiones de la sección solicitada a flexión b= 100 cm b= 100 cm h= 20 cm h= 20 cm rec= 5 cm 5 cm rec= d= 15 cm d= 15 cm Materiales Materiales f'c= 280 kgf/cm2 f'c= 280 kgf/cm2 4200 kgf/cm2 fy= fy= 4200 kgf/cm2 Factor de reducción de resistencia Factor de reducción de resistencia **oflexión** 0.9 φflexión 0.9 Solicitación M22 max Solicitación M11 max Mu vertical= 3.9 tonf-m 2.5 tonf-m Mu vertical=

#### Área de acero vertical requerida

#### Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$

As requerido=

Mu vertical=

7.1817 cm2

390000 kgf-cm

As requerido=

Mu vertical=

4.5299 cm2

250000 kgf-cm

As long min=

2.7000 cm2

As long min=

2.7000 cm2

As requerido > As min

SI CUMPLE

As requerido > As min

SI CUMPLE



#### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 43 de 54

As definitivo =	7.1817	cm2	As definitivo =	4.5299 cm2
Barra a usar=	12.7	mm	Barra a usar=	12.7 mm
D barra=	1.27	cm	D barra=	1.27 cm
A barra=	1.26677	cm2	A barra=	1.26677 cm2

# de barras/m/capa

5.669

# de barras/m/capa

3.576

S calculado=

21.416457 cm

S calculado=

38.8209374 cm

S asumido=

20 cm

S asumido=

20 cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

### 7. TANQUE TRAMPA DE GRASAS PTAR.

## 7.1. Descripción.

#### 7.1.1. Ubicación.

La estructura es un tanque trampa de grasas de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se construirá en el Corregimiento de Guaranicito La Dorada, Caldas.

## 7.1.2. Área de construcción de la estructura.

La estructura tiene un área de construcción total de 22.08 m² correspondientes a 2.30 m de frente y 9.60 m de profundidad.

#### 7.1.3. Uso de la estructura.

Tendrá un grupo de uso I, destinado a la planta de tratamiento de aguas residuales.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 44 de 54

## 7.1.4. Norma empleada.

Para el diseño estructural de elementos resistentes se emplearon los resultados del análisis sísmico y del análisis de cargas de gravedad, siguiendo los lineamientos estipulados en el *Reglamento nacional: NSR-10.* 

## 7.1.5. Proyecto.

El proyecto está planeado en concreto reforzado, con altura libre de 2.25 m la parte más alta y una altura de 0.70 m la parte más baja. Para el diseño se utilizó muros estructurales sobre una losa de cimentación.

La cimentación consiste en una losa de cimentación donde se apoya los muros estructurales. Recomendación del estudio de suelos.

7.1.6. Coeficientes de diseño sísmico.

Coeficiente de Diseño Sísmico	
Municipio Tabla A.2.3-2	La Dorada
Zona de amenaza sísmica <u>Tabla A.2.3-2</u>	Intermedia
Aceleración horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Aa=0.15
Velocidad horizontal pico efectiva para diseños Tabla A.2.3-2	Av=0.20
Coeficiente de importancia <u>Tabla A.2.5-1</u>	
Tipo de perfil de suelo <u>Tabla A.2.4-1</u>	Tipo D
Grupo de uso <u>Tabla A.2.5-1</u>	
Coeficiente de disipación de energía	DMO
Coeficiente de capacidad de disipación energía Tabla A.3	Ro=2.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la velocidad Tabla A.2.4-3	Fa=1.5
Coeficiente de amplificación del suelo para la aceleración Tabla A.2.4-4	Fv=2.0

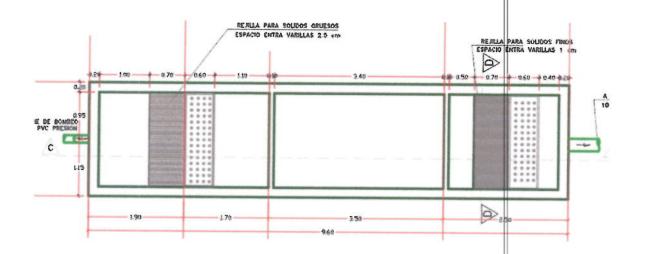


CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 45 de 54

#### 7.1.7. Referencias hidráulicas.



# 7.1.8. Características de los materiales empleados.

#### Concreto Reforzado

Losa de cimentación: concreto f'c= 280 kgf/cm2 Vigas de cimentación: concreto f'c= 280 kgf/cm2 Muros estructurales: concreto f'c= 280 kgf/cm2

### Peso Especifico

Concreto Simple: 2300 kgf/m³ Concreto Armado: 2400 kgf/m³

#### Acero

Corrugado estructural: fy= 4200 kgf/cm<sup>2</sup>
Metal Deck: fy= 2800 kgf/cm<sup>2</sup>



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 46 de 54

## 7.1.9. Supervisión técnica.

De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997 y la Ley 1796 de 2016, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan o superen los dos mil metros cuadrados (2000 m²) de área construida, independientemente de su uso, deben someterse a una supervisión técnica independiente realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de este Reglamento NSR-10.

Material estructural: Concreto Reforzado

Área construida: Menor a 2000 m2

Capacidad de disipación de energía del sistema estructural: DMD

Grupo de uso: I

# 7.1.10. Condiciones de carga.

Según el título B del reglamento NSR-10, se consideran combinaciones y coeficientes de reducción usando el método de resistencia B.2.4.

Cargas verticales: Son las cargas muertas y vivas de la estructura.

Carga sísmica: Son las cargas debido al sismo y se calculan con el método de análisis dinámico.

Cargas de viento: Deben considerarse los efectos más desfavorables de viento y de sismo, tomándolos independientemente. Estas cargas no resultan determinantes para el diseño.

Carga de granizo: Deben tenerse en cuenta en las regiones del país con más de 2.000 metros de altura sobre el nivel del mar.

Carga de empuje lateral suelo: Cargas debidas al empuje lateral del suelo, de agua freática o de materiales almacenados con restricción horizontal.

Carga de empuje hidrostático: Cargas debidas al empuje lateral del agua.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 47 de 54

#### 7.2. Análisis Estructural.

El modelo de análisis de la estructura se realizó a través del programa ETABS 2016 Ultimate 16.2.0 desarrollado por Computers and Structures, Inc. (CSI). Se realiza por medio de un análisis dinámico elástico espectral modal conocido como análisis modal, cuyas condiciones y valores se ajustan a lo prescrito en el reglamento NSR-10, a partir de la cual se realiza el diseño de la estructura.

Este análisis calcula los modos de vibración para la estructura basado en la rigidez de los elementos y masas presentes. Esos modos pueden usarse para investigar el comportamiento de la estructura, y son requeridos como una base para los análisis subsecuentes de respuesta del espectro y Time History. Se encuentran disponibles dos tipos de análisis: análisis del vector propio y análisis del vector Ritz.

# 7.2.1. Análisis de respuesta de espectros.

Para este análisis, la aceleración del suelo por terremoto en cada dirección se da como una respuesta curva del espectro, la respuesta de aceleración espectral contra el periodo de la estructura. Este acercamiento busca determinar la respuesta más parecida en lugar de buscar la historia completa del tiempo. ETABS ejecuta la respuesta del análisis de espectros usando el modo de superposición o se pueden usar también los vectores propios o el vector Ritz. Los vectores Ritz son recomendados típicamente debido a que dan resultados más exactos para el mismo número de modos. Aunque las respuestas de las curvas del espectro se especifican en tres direcciones, solo se produce un solo resultado positivo, por cada repuesta de cantidad. Esta respuesta cuantifica lo que pueden ser desplazamientos, fuerzas, o tensiones. Cada resultado computado representa una medida estadística de la magnitud máxima más similar para esa respuesta de cantidad. Los resultados se reportan como positivos, la respuesta actual puede variar dentro de un rango que va desde su valor positivo hasta su valor negativo correspondiente.



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 48 de 54

## 7.2.2. Efecto P delta.

El análisis inicial P-Delta modifica esencialmente las características de la estructura, afectando los resultados de todos los análisis subsecuentes que se ejecuten. Porque la carga que causa el efecto P-Delta es siempre la misma que genera los compartimientos de análisis lineales, sus resultados pueden súper ponerse en las combinaciones de carga.

El análisis inicial P-Delta puede también ser usado para estimar cargas de pandeo en el edificio al ejecutar una serie de análisis, cada vez incrementando la magnitud de la combinación de la carga P-Delta, hasta que se detecta el pandeo (si el programa detecta que ha ocurrido, el análisis termina y no produce resultados). Las contribuciones relativas para cada compartimiento de carga estático de la combinación P-Delta deben continuar igual, incrementando todos los factores escala por el mismo porcentaje entre ejecuciones.

En conclusión, los códigos del edifico reconocen típicamente, dos tipos de efectos P-Delta: el primero causado por el sacudimiento total de la estructura y el segundo que resulta de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. ETABS puede moldear ambos comportamientos. Se recomienda que la opción del análisis inicial P-Delta se use en un análisis de sacudimiento total de la estructura aplicable a los factores del código de magnificación momentánea del edificio para que se usen en el análisis de la deformación de un miembro entre sus bordes finales. El post proceso de diseño en ETABS opera de este modo.



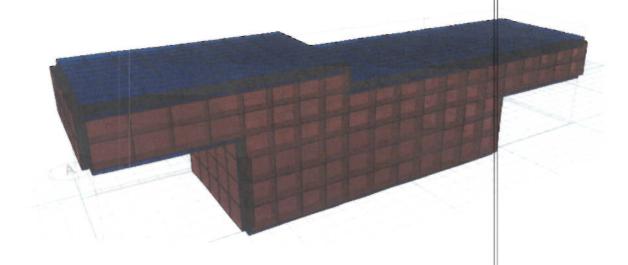
CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

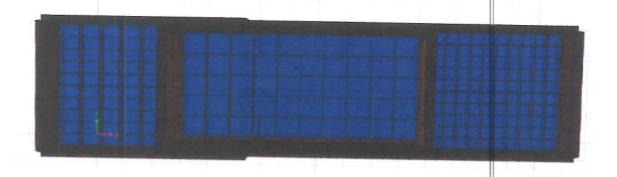
Página 49 de 54

## 7.3. Modelo.

7.3.1. Modelo 3-D.



Planta.



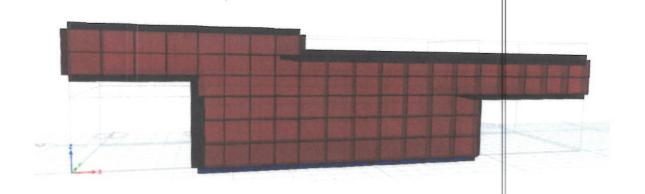


CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 50 de 54

Elevación.



# 7.4. Diseño Estructural.

# 7.4.1. Diseño de losa.

# CALCULO ACERO A FLEXION LOSA DE CIMENTACION

	Refuerzo pa	ara momento ve	Refuerzo para momento horizontal				
	Datos de entrada			Datos de	entrada		
	Dimensiones de la	sección solicita	da a flexión	Dimensiones de	la sección	solicita	da a flexión
b=		100	cm	b=		100	
h=		20	cm	h=		The state of the s	cm
rec=		5	cm	rec=		1	cm
d=		15	cm	d=		20111/2	cm
	N	lateriales			Materiales		
f'c=		280	kgf/cm2	f'c=		2000	kgf/cm2



#### CONTRATO No 0048-2020

**CONTRATISTA:** AQUASERVICIOSS, S,A,S

Página 51 de 54

fy=

4200 kgf/cm2

fy=

4200 kgf/cm2

oflexión

Factor de reducción de resistencia 0.9

Factor de reducción de resistencia

**øflexión** 

0.9

Solicitación M22 max

Mu vertical= Mu vertical=

3.9 tonf-m 390000 kgf-cm

Mu vertical=

Solicitación M11 max 2.5 tonf-m

Mu vertical=

250000 kgf-cm

Área de acero vertical requerida

Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} As = \frac$$

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy}$$

As requerido=

7.1817 cm2

As requerido=

4.5299 cm2

As long min=

2.7000 cm2

As long min=

2.7000 cm2

As requerido > As min

SI CUMPLE

As requerido > As min

SI CUMPLE

As definitivo =

7.1817 cm2

As definitivo =

4.5299 cm2

Barra a usar=

D barra=

12.7 mm 1.27 cm

Barra a usar= D barra=

12.7 mm 1.27 cm

A barra=

1.26677 cm2

A barra=

.26677 cm2

# de barras/m/capa

5.669

# de barras/m/capa

3.576

S calculado=

21.416457 cm

S calculado=

38.8209374 cm

S asumido=

20 cm

S asumido=

20 cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S.A.S

Página 52 de 54

#### 7.4.2. Diseño de muros.

## **CALCULO ACERO A FLEXION MUROS**

Refuerzo para momento vertical Refuerzo para momento horizontal Datos de entrada Datos de entrada Dimensiones de la sección solicitada a flexión Dimensiones de la sección solicitada a flexión b= 100 cm b= 100 cm h= 20 cm h= 20 cm rec= 5 cm rec= 5 cm d= 15 cm d= 15 cm Materiales Materiales f'c= 280 kgf/cm2 f'c= 280 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 fy= 4200 kgf/cm2 Factor de reducción de resistencia Factor de reducción de resistencia **oflexion** 0.9 φflexión 0.9 Solicitación M22 max Solicitación M11 max Mu vertical= 3.9 tonf-m Mu vertical= 2.5 tonf-m Mu vertical= 390000 kgf-cm Mu vertical= 250000 kgf-cm

## Área de acero vertical requerida

## Área de acero horizontal requerida

$$As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right] As = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{2Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}} \right]$$

As requerido=

7.1817 cm2

As requerido=

4.5299 cm2

As long min=

2.7000 cm2

As long min=

2.7000 cm2

As requerido > As min

SI CUMPLE

As requerido > As min

SI CUMPLE



#### CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA:
AGUASERVICIOSS, S,A,S

Página 53 de 54

As definitivo =	7.1817	cm2	As definitivo =	4.5299	cm2
Barra a usar=	12.7	mm	Barra a usar=	12.7	mm
D barra=	1.27	cm	D barra=	1.27	cm
A barra=	1.26677	cm2	A barra=	1.26677	cm2

# de barras/m/capa

5.669

# de barras/m/capa

3.576

S calculado=

21.416457 cm

S calculado=

38.8209374 cm

S asumido=

20 cm

S asumido=

20 cm

Se coloca varilla #4 @ 20cm para refuerzo vertical y #4 @ 20cm para refuerzo horizontal (DOS CAPAS)

#### 8. ACOMPAÑAMIENTO.

#### 8.1. En obra.

Se ha realizado visita a la obra por parte del personal del contratista tanto de la parte estructural como el de apoyo de la parte hidráulica en La Dorada - Caldas.

#### 8.2. Instalaciones de EMPOCALDAS SA. ESP.

Se ha realizado comites, reuniones y acompañamientos para aseso ias hidraulica y estructurales en la sede de EMPOCALDAS SA. ESP, Manizales – Caldas.

## 9. ASPECTOS FINANCIEROS.

## 9.1. Inversión ejecutada a la fecha.

Valor del contrato: \$ 14.129.992

Valor ejecutado a la fecha: \$ 7.064.996.

Porcentaje Ejecutado: 50%



CONTRATO No 0048-2020

CONTRATISTA: ACUASERVICIOSS, S,A,S

Página 54 de 54

## 9.2. Acta parcial.

Se tramita el acta parcial con el documento diagnostico anexo como soporte.

ROBINSON RAMIREZ HERNANDEZ

Jefe Depto. de Planeación y Proyectos. Encargado. EMPOCALDAS SA E.S.P