



CONSTRUCCIÓN

Cliente:

Municipio de San Pedro Garza García, N.L.

Descripción:

Estudio integral para la solución definitiva a los daños en la infraestructura: Ducto pluvial que comprende el tramo desde Av. Roberto G. Sada hasta el cruce de las calles de Galeana y Río Suchiate.

Ubicación:

*Col. Bosques del Valle
San Pedro, Nuevo León
Coordenadas Geográficas:
25°38'13.74"N - 100°22'33.80"O.*



COLEGIO
DE INGENIEROS
CIVILES
DE NUEVO
LEÓN A.C.

XXXIV CONSEJO DIRECTIVO 2020 – 2021
MIEMBRO DE LA FEDERACIÓN DE COLEGIOS DE INGENIEROS CIVILES DE LA REPÚBLICA MEXICANA

“Consolidación del Gremio de Ingenieros Civiles”

CONSTRUCCIÓN



CONTENIDO

- ANTECEDENTES DEL PROYECTO
 - OPCIÓN #4
 - PERFIL TOPOGRÁFICO

- GRIETAS Y OTROS DAÑOS AL INTERIOR DEL DUCTO
 - GENERALIDADES
 - CLASIFICACIÓN Y ORIGEN DE LAS GRIETAS
 - OTROS TIPOS DE DAÑOS

- PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN
 - PLANTEAMIENTO PREVIO A REPARACIÓN
 - MATERIALES
 - RECOMENDACIONES
 - GENERADORES DUCTO A REPARAR

- DUCTO NUEVO PARALELO
 - TRAYECTORIA
 - PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

- CATÁLOGO BASE



COLEGIO
DE INGENIEROS
CIVILES
DE NUEVO
LEÓN A.C.

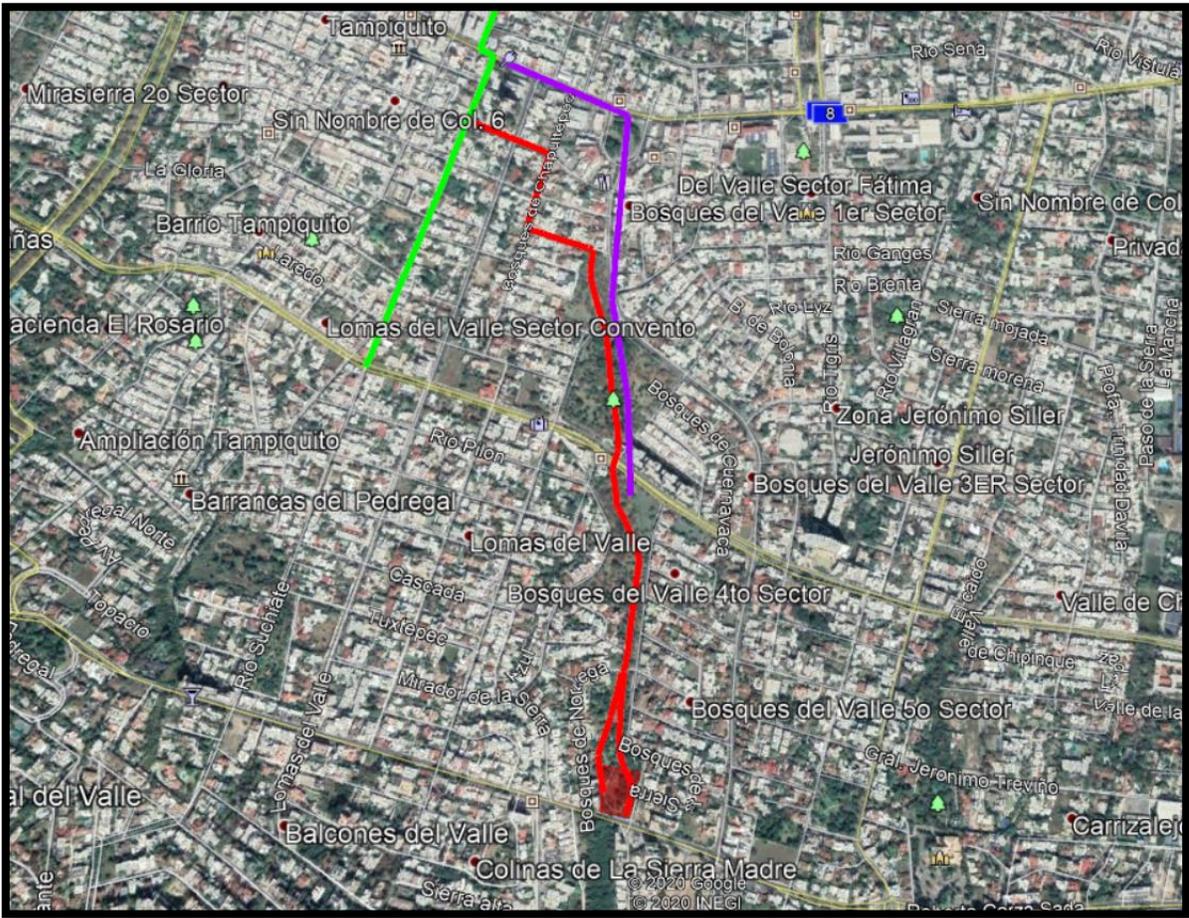
XXXIV CONSEJO DIRECTIVO 2020 – 2021
MIEMBRO DE LA FEDERACIÓN DE COLEGIOS DE INGENIEROS CIVILES DE LA REPÚBLICA MEXICANA

“Consolidación del Gremio de Ingenieros Civiles”

○ ANTECEDENTES DEL PROYECTO

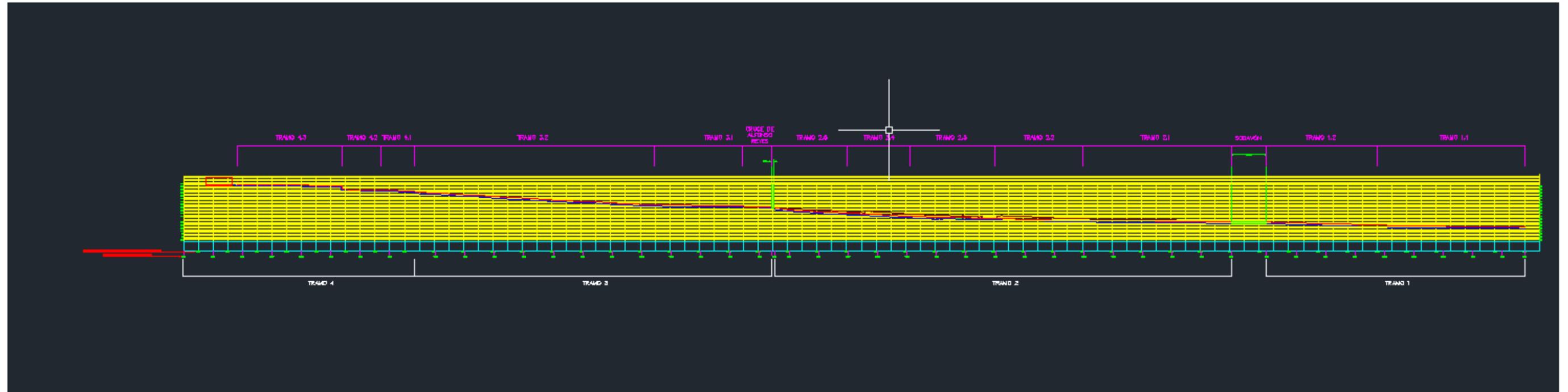


▪ OPCIÓN 4





▪ PERFIL TOPOGRÁFICO





○ **GRIETAS Y OTROS DAÑOS AL INTERIOR DEL DUCTO**



▪ GENERALIDADES

Hacemos referencia al ducto pluvial existente motivo de este estudio, para mencionar y clasificar los daños que presenta.

La época que fue construido era una práctica común fabricar IN-SITU, un ducto circular, procedimiento constructivo en dos etapas;

La primera, mitad inferior del círculo llamada como CUBETA.

La segunda, mitad superior del círculo llamada CLAVE con una cimbra tipo bóveda se lograba completar la forma geométrica de un círculo o lo más parecido.

Este procedimiento constructivo por etapas tanto en su forma como en su longuita, deja obligadamente juntas frías o de construcción entre cada colado de concreto

Derivada de una evaluación entre cuatro opciones para dar solución integral a los problemas que presentan esta zona de bosques del valle, se concluye que la cuarta opción es la más viable, dos acciones dentro del total es; Reparar ducto pluvial existente y Ducto nuevo paralelo

Toda estructura y/o instalación debe cumplir los aspectos de diseño para lo cual fue construida, por lo cual el objetivo es que debemos restituir todos los componentes como fue diseñada, así de esta manera podrá desempeñarse satisfactoriamente.

Al rehabilitar se presenta retos para que los materiales que se incorporen, logren integrarse al cuerpo del ducto y trabajen, desarrollen el esfuerzo que fue diseñado y se comporte como un ducto nuevo.



▪ CLASIFICACIÓN Y ORIGEN DE LAS GRIETAS

- Grieta Longitudinal; se presenta en ambas paredes del ducto, derivada de etapas de colado concreto entre CUBETA y CLAVE.



- Grieta Transversal; se presenta entre cada etapa de colado concreto, se ejecutaban tramos de 2.4 metros.





- Grieta en la Clave; se aprecian perforaciones que derivan fisuras a 45° grados (aproximadamente) que probablemente no se ejecutaron con las herramientas correctas, es decir con golpes o repercusiones.



- Reparar pared interior; grietas de origen varios, oquedades, agregado expuesto.





- Transiciones; son cajas rectangulares de concreto, entre ducto-ducto, presentan colados de concreto no completos o faltantes de piso o pared





- Reparar Cubeta; siendo esta la más crítica y de mayor importancia para resolver a la brevedad posible.

Se aprecia pérdida del piso en su espesor total, con anchos y largos diferentes, en tramos identificados por recorrido interior, hay evidencia fotográfica y video.

Derivada de la fricción al arrastre de piedra durante periodo de lluvias, durante meses y años, después de esta acción de desgaste deriva en la pérdida de espesor de concreto, además se presenta erosión de los materiales soporte en el fondo y pared, llamado plantilla y acostillamiento mismo que da estabilidad en su soporte inferior y lateral al ducto pluvial.





○ PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN



▪ PLANTEAMIENTO PREVIO A REHABILITACIÓN.

Derivada de una evaluación entre cuatro opciones para dar solución integral a los problemas que presentan esta zona de bosques del valle, se concluye que la cuarta opción es la más viable, una de las acciones es; reparar ducto pluvial existente.

Toda estructura y/o instalación debe cumplir los aspectos de diseño para lo cual fue construida, por lo cual el objetivo es que debemos restituir todos los componentes como fue diseñada, así de esta manera podrá desempeñarse satisfactoriamente.

Al rehabilitar se presenta retos para que los materiales que se incorporen, logren integrarse al cuerpo del ducto y trabajen como un único elemento, desarrollen el esfuerzo que fue diseñado y se comporte como un ducto nuevo.

Reponer material; poner especial atención a REPONER EL TOTAL DE LOS MATERIALES, que ha sufrido desgaste y pérdida total o parcial por fricción al concreto, erosión a los materiales que sustentan y dar soporte y estabilidad al ducto pluvial, tanto material de relleno, plantilla y acostillamiento.

Cabe la posibilidad de degradación del concreto por ataque químicos, derivado por descomposición de vegetación que se deposita posterior a lluvias, de llegar a confirmarse, el diseño de mezcla del concreto para mejorar la durabilidad, aspecto aun no considerado al momento de este estudio.

▪ MATERIALES

- Concreto premezclado $F'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, recomendable hacer ensaye de pruebas con los aditivos para una mejor dosificación y colocación final del concreto.
- Mortero cemento-arena, 1:3, fabricado IN-SITU, por medios mecánicos, teniendo especial atención en su dosificando de agregado y cantidad agua-cemento, se incluye aditivo impermeabilizante
- Aditivo Master Life 110 D, reduce agua de mezcla e imparte repelencia al agua, recomendable para concretos y morteros hechos IN-SITU.
- Aditivo anti deslavé, Master Matrix UW 450, marca BASF o similar, especialmente formulado para aplicaciones bajo agua
- Aditivo para unir concreto nuevo a viejo, puente de unión entre concreto y mortero en reparaciones estructurales, Master Emaco P 2000 BP, marca BASF o similar



- RECOMENDACIONES
 - Todos los materiales involucrados, deben contar con una planeación; desde su identificación y total conocimiento de sus características, además las etapas de compra, traslado, almacenamiento, manejo y dosificación.
- GENERADORES DUCTO A REPARAR
- GENERADORES EN CUBETA

*NOTA: Se considera un 30% más al volumen obtenido por el análisis, tanto de relleno y desazolve.

TRAMO 1

	Cadenamiento inicial	Cadenamiento final	Ancho máx (m)	Prof máx (m)	Longitud (m)	Vol (m3)
T R A M O 1	0+000	0+020	-	-	-	-
	0+020	0+040	-	-	-	-
	0+040	0+060	0.54	0.31	20.00	3.37
	0+060	0+080	0.54	0.62	20.00	6.63
	0+080	0+100	0.43	0.61	20.00	5.30
	0+100	0+120	0.42	0.35	20.00	2.90
	0+120	0+140	0.39	0.27	20.00	2.13
	0+140	0+160	0.78	0.67	20.00	10.48
	0+160	0+180	1.57	-	0.15	20.00 - 4.70
	0+180	0+200	1.38	-	0.15	20.00 - 4.15
	0+200	0+220	1.68	-	0.15	20.00 - 5.05
	0+220	0+240	1.77	-	0.20	20.00 - 7.09
	0+240	0+260	1.95	-	0.20	20.00 - 7.78
	0+260	0+280	1.96	-	0.20	20.00 - 7.82
	0+280	0+300	1.94	-	0.20	20.00 - 7.77
	0+300	0+320	1.94	-	0.20	20.00 - 7.77
0+320	0+340	1.90	-	0.20	20.00 - 7.60	
0+340	0+360	1.03	-	0.20	20.00 - 4.11	
TOTAL RELLENO A SOCAVÓN + 30%						40.05
TOTAL DESAZOLVE + 30%						83.01



TRAMO 2

	Cadenamiento inicial	Cadenamiento final	Ancho máx (m)	Prof máx (m)	Longitud (m)	Vol (m3)
T R A M O 2	0+000	0+020	0.76	0.17	20.00	2.59
	0+020	0+040	0.50	0.15	20.00	1.50
	0+040	0+060	0.35	0.18	20.00	1.24
	0+060	0+080	0.41	0.19	20.00	1.60
	0+080	0+100	0.41	0.14	20.00	1.12
	0+100	0+120	0.42	0.18	20.00	1.50
	0+120	0+140	0.44	0.16	20.00	1.44
	0+140	0+160	0.76	0.44	20.00	6.73
	0+160	0+180	0.18	0.11	20.00	0.40
	0+180	0+200	0.46	0.16	20.00	1.47
	0+200	0+220	0.44	0.43	20.00	3.74
	0+220	0+240	0.34	0.40	20.00	2.76
	0+240	0+260	0.34	0.30	20.00	2.06
	0+260	0+280	0.45	0.33	20.00	3.04
	0+280	0+300	0.35	0.24	20.00	1.69
	0+300	0+320	0.75	0.24	20.00	3.62
	0+320	0+340	0.24	0.10	20.00	0.47
	0+340	0+360	0.34	0.37	20.00	2.50
	0+360	0+380	0.40	0.27	20.00	2.17
	0+380	0+400	0.39	0.65	20.00	5.10
	0+400	0+420	0.37	0.87	20.00	6.47
	0+420	0+440	0.41	0.65	20.00	5.28
	0+440	0+460	0.37	0.33	20.00	2.49
	0+460	0+480	0.63	0.88	20.00	11.04
	0+480	0+500	0.30	0.79	20.00	4.75
	0+500	0+520	0.37	0.44	20.00	3.31
	0+520	0+540	0.54	0.35	20.00	3.79
	0+540	0+560	0.88	0.54	20.00	9.49
0+560	0+580	0.88	0.11	20.00	1.87	
0+580	0+600	0.86	0.07	20.00	1.21	
0+600	0+620	0.81	0.07	20.00	1.13	
0+620	0+620.5882	0.68	0.06	0.59	0.02	
TOTAL RELLENO A SOCAVÓN + 30%						126.86
TOTAL DESAZOLVE + 30%						-



TRAMO 3

	Cadenamiento inicial	Cadenamiento final	Ancho máx (m)	Prof máx (m)	Longitud (m)	Vol (m3)
	0+624.155	0+640	-	-	-	-
	0+640	0+660	-	-	-	-
	0+660	0+680	-	-	-	-
	0+680	0+700	-	-	-	-
	0+700	0+720	-	-	-	-
	0+720	0+740	-	-	-	-
	0+740	0+760	0.92	0.15	20.00	2.76
	0+760	0+780	0.92	0.15	20.00	2.76
	0+780	0+800	-	-	-	-
	0+800	0+820	-	-	-	-
	0+820	0+840	-	-	-	-
	0+840	0+860	-	-	-	-
	0+860	0+880	-	-	-	-
	0+880	0+900	-	-	-	-
	0+900	0+920	-	-	-	-
	0+920	0+940	-	-	-	-
	0+940	0+960	-	-	-	-
	0+960	0+980	-	-	-	-
	0+980	1+000	-	-	-	-
	1+000	1+020	-	-	-	-
	1+020	1+040	-	-	-	-
	1+040	1+060	-	-	-	-
	1+060	1+080	-	-	-	-
	1+080	1+100	-	-	-	-
	1+100	1+120	-	-	-	-
	1+120	1+140	-	-	-	-
	1+140	1+160	0.90	0.25	20.00	4.50
	1+160	1+180	0.90	0.25	20.00	4.50
	1+180	1+200	0.10	0.10	20.00	0.20
	1+200	1+220	0.50	0.40	20.00	4.00
	1+220	1+240	0.15	0.07	20.00	0.21
	1+240	1+260	0.15	0.07	20.00	0.21
	1+260	1+280	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+280	1+300	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+300	1+320	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+320	1+340	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+340	1+360	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+360	1+380	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+380	1+400	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+400	1+420	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+420	1+440	0.10	0.07	20.00	0.14
	1+440	1+444	0.10	0.07	4.00	0.03
	TOTAL RELLENO A SOCAVÓN + 30%					7.68
	TOTAL DESAZOLVE + 30%					18.88

Se considera el TRAMO 4 como tubería sana por lo que no se requieren reparaciones.



▪ GENERADORES PARA GRIETAS Y OTROS DAÑOS

*NOTA: Se considera entre un 10% a 15% más al volumen obtenido por el análisis, en cada tipo de reparación de grietas y pared de tubo.

TRAMO 1

				TIPO DE REPARACIÓN			
	CADENAMIENTO INICIAL	CADENAMIENTO FINAL	LONGITUD (M)	GRIETA DE CONSTRUCCIÓN (M)	RESANES EN PARED DE TUBO (M2)	GRIETA EN CUBETA Y CLAVE DE TUBO (M)	GRIETAS TRANSVERSALES
TRAMO 1	0+000	0+150	150.00	250.00	117.81	70.00	376.99
	0+150	0+170	20.00	40.00	9.43	-	50.27
	0+170	0+200	30.00	60.00	9.43	-	75.40
	0+200	0+230	30.00	60.00	9.43	-	75.40
	0+230	0+350	120.00	240.00	75.40	-	301.59
			TOTALES		650.00	221.50	70.00

TRAMO 2

				TIPO DE REPARACIÓN			
	CADENAMIENTO INICIAL	CADENAMIENTO FINAL	LONGITUD (M)	GRIETA DE CONSTRUCCIÓN (M)	RESANES EN PARED DE TUBO (M2)	GRIETA EN CUBETA Y CLAVE DE TUBO (M)	GRIETAS TRANSVERSALES
TRAMO 2	0+000	0+080	80.00	160.00	25.13	-	201.06
	0+080	0+190	110.00	220.00	51.84	40.00	276.46
	0+190	0+300	110.00	220.00	69.12	30.00	276.46
	0+300	0+370	70.00	80.00	18.85	-	163.36
	0+370	0+440	70.00	140.00	43.98	-	175.92
	0+440	0+500	60.00	120.00	75.40	-	150.80
	0+500	0+590	90.00	180.00	113.10	-	226.20
	0+590	0+620	30.00	60.00	18.85	-	75.40
			TOTALES		1,180.00	416.27	70.00

TRAMO 3

				TIPO DE REPARACIÓN				
	CADENAMIENTO INICIAL	CADENAMIENTO FINAL	LONGITUD (M)	GRIETA DE CONSTRUCCIÓN (M)	RESANES EN PARED DE TUBO (M2)	GRIETA EN CUBETA Y CLAVE DE TUBO (M)	GRIETAS TRANSVERSALES	
TRAMO 3	0+620	0+800	180.00	270.00	84.82	-	452.39	
	0+800	0+930	130.00	260.00	122.52	-	326.73	
	0+930	1+000	70.00	-	-	-	-	
	1+000	1+130	130.00	88.00	34.56	-	276.46	
	1+130	1+260	130.00	151.00	58.91	-	314.16	
	1+260	1+350	90.00	27.00	56.55	-	226.20	
	1+350	1+440	90.00	18.00	113.10	-	226.20	
	1+440	1+444	4.00	0.80	6.28	-	10.05	
			TOTALES		814.80	476.74	-	1,832.19

Se considera el TRAMO 4 como tubería sana por lo que no se requieren reparaciones.



○ PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN



▪ TRAYECTORIA

En base al estudio hidrológico, se determina colocar un ducto nuevo de paralelo al existente desde la Av. Alfonso Reyes, circule por cañadas y áreas verdes de la zona, cruce la Av. Bosques del Olivo, llegue a la Av. Bosques del Valle hasta su cruce con Av. José Vasconcelos y termine en esta avenida en su cruce con Calle Río Suchiate, con un desarrollo total de 1210.90 metros de tubería nueva de 3.40, 2.60 m y 2.44 m de diámetro.

Utilizando el criterio de determinar una solución integral en el aspecto constructivo, económico y funcional, la especialidad de CONSTRUCCIÓN determina utilizar tubería de acero corrugado con especificación HEL-COR ROUND 5x1 aluminizada.

ASPECTO CONSTRUCTIVO: la tubería de acero corrugado ofrece una mejor manejabilidad por su peso, por tanto, su colocación será de manera más sencilla y eficaz, además ofrece alta resistencia a impactos.

ASPECTO ECONÓMICO: la tubería de acero corrugado reduce costos de instalación, de manejo y mantenimiento.

ASPECTO FUNCIONAL: al igual que la tubería de concreto, la tubería de acero corrugado ofrece un coeficiente de Manning de entre $n= 0.012$ y 0.013 por lo que mantienen un buen desempeño en la conducción de agua. Además, esta tubería ofrece una mayor resistencia al arrastre de sedimentos y fluidos.

▪ PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

A continuación, se describe un procedimiento general para la colocación del ducto nuevo de paralelo.

- Trazo de zanja.
- Demolición de pavimento.
- Demolición de cordones y banquetas.
- Colocación de señalización preventiva.
- Excavación y carga de material producto de excavación.
- Nivelación, colocación y conformación de plantilla de CNC.
- Nivelación y colocación de tubería y codos.
- 4.3.8.- Acostillado y colchón de tubería con CNC.
- Relleno compactado de zanja con material producto de la excavación.
- Estructura de pavimento.
- Reposición de cordones y banquetas.



COLEGIO
DE INGENIEROS
CIVILES
DE NUEVO
LEÓN A.C.

XXXIV CONSEJO DIRECTIVO 2020 – 2021
MIEMBRO DE LA FEDERACIÓN DE COLEGIOS DE INGENIEROS CIVILES DE LA REPÚBLICA MEXICANA

“Consolidación del Gremio de Ingenieros Civiles”

○ **CATÁLOGO BASE**

Anillo Periférico N° 1200, Col. Colinas de San Jerónimo C.P. 64630 Monterrey, Nuevo León, México.

Teléfonos: 83150691 y 83150241

E-mail.- contacto@cicnuevoleon.org

Hoja **21** de 23





○ CATÁLOGO BASE

Colegio de Ingenieros Civiles de Nuevo León A.C.	
Ciente:	Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.
Concurso No:	LICITACIÓN
Obra:	Solución integral a problemática pluvial en la colonia Bosques del Valle del municipio de San Pedro Garza García, N.L.
Fecha:	
Duración:	
Inicio obra:	
Fin obra:	
Lugar:	
Ciudad:	San Pedro Garza García, Nuevo León
Cod. Obra:	Socavón SPGG

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Partida	Concepto	Importe
A	Socavón San Pedro	
A3	Reparación de Ducto Existente y Ducto Nuevo Paralelo	
A31	Reparación de Ducto Existente	
A311	Tramo # 1	
A3111	Reparar Cubeta	\$1,157,534.48
A3112	Junta Fría Longitudinal	\$919,850.10
A3113	Junta Fría Transversal	\$1,203,009.34
A3114	Grietas en Clave	\$117,145.21
A3115	Reparar Pared Interior	\$488,651.16
A3116	Reparar Transición, Cad. 0+030 - 0+040	\$84,219.93
A3117	Transición ducto secundario a principal, cad. 0+145	\$18,520.61
A311	TOTAL Tramo # 1	\$3,988,930.83
A312	Tramo # 2	
A3121	Reparar Cubeta	\$2,508,195.65
A3122	Junta Fría Longitudinal	\$1,669,881.72
A3123	Junta Fría Transversal	\$2,113,844.62
A3124	Grietas en Clave	\$386,145.76
A3125	Reparar Pared Interior	\$918,333.25
A312	TOTAL Tramo # 2	\$7,596,401.00
A313	Tramo # 3	
A3131	Reparar Cubeta	\$795,075.68
A3132	Junta Fría Longitudinal	\$1,153,067.47
A3133	Junta Fría Transversal	\$2,505,703.06
A3135	Reparar Pared Interior	\$1,051,736.11



A3136	Reparar Transición, Cad. 1+000 - 1+020	\$84,219.93
A313	TOTAL Tramo # 3	\$5,589,802.25
A31	TOTAL Reparación de Ducto Existente	\$17,175,134.08
A32	Ducto Nuevo Paralelo	
A321	Preliminares	\$22,926,807.18
A322	Instalación de tubería	\$44,161,346.35
A326	Estructura de pavimento	\$3,221,441.17
A32	TOTAL Ducto Nuevo Paralelo	\$70,309,594.70
A3	TOTAL Reparación de Ducto Existente y Ducto Nuevo Paralelo	\$87,484,728.78
A	TOTAL Socavón San Pedro	\$87,484,728.78
Total del presupuesto mostrado sin IVA:		\$87,484,728.78
IVA 16.00%		\$13,997,556.60
Total del presupuesto mostrado:		\$101,482,285.38

(* CIENTO UN MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS 38/100 *)