

**Estudio patológico de los diseños del portal de Girón perteneciente al Sistema Integrado de
Transporte Masivo Metrolinea S.A. ubicado en el municipio de San Juan de Girón
(Santander)**

Ramiro Alberto Díaz Torres

**Universidad Santo Tomás
Especialización en Patología de la Construcción
Bogotá
Marzo de 2020**

**Estudio patológico de los diseños del portal de Girón perteneciente al Sistema Integrado de
Transporte Masivo Metrolinea S.A. ubicado en el municipio de San Juan de Girón
(Santander)**

Ramiro Alberto Díaz Torres

**Trabajo de grado para optar al título de
Especialista en Patología de la Construcción**

**Director:
Walter Barreto Castillo**

**Universidad Santo Tomás
Especialización en Patología de la Construcción
Bogotá
Marzo de 2020**

Nota de Aceptación

Jurado 1

Jurado 2**Bogotá, 2020**

Dedicatoria

A Dios, por abrir mis caminos e iluminarlos para dar este gran paso en mi vida.

*A mi esposa Ingrid y mis hijos, que con su amor incondicional fueron los impulsores,
promotores y el soporte para adquirir este nuevo triunfo.*

A mis padres, quienes son mi mayor fuente de inspiración para alcanzar las metas propuestas.

Ramiro Alberto Díaz Torres

Agradecimientos

A todos los docentes, quienes con su aporte fortalecieron la construcción de conocimientos para la formación integral con valores éticos que aportan significativamente a mi profesión.

A los miembros de mi familia por su paciencia y aportar su granito de arena en la materialización de este sueño.

Tabla de contenido

Introducción	14
1. Justificación.....	16
2. Objetivos	17
2.1. Objetivo general	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. Marco de referencia.....	18
3.1. Marco Teórico	18
3.2. Marco Legal.....	19
3.3. Marco conceptual	20
3.4. Marco Histórico.....	22
4. Alcance.....	24
4.1. Alcance del proyecto	24
4.2. Alcance de la obra	24
5. Metodología	27
5.1. Descripción del paciente.....	28
5.2. Historia Clínica.....	29
5.2.1. Responsable del estudio.	29
5.2.2. Fecha de realización del estudio.....	30
5.2.3. Datos del paciente.	30
5.2.4. En la edificación.....	33
5.2.5. Aplicación patológica.....	35
5.2.6. Clasificación y origen de la(s) patología(s).....	35
5.3. Etapa III Diagnóstico.....	36
5.3.1. Implantación y Linderos.....	36
5.3.2. Traslado De Gasoducto de 12”.....	38
5.3.3. Muro de contención en tierra armada esbeltos y fuera de paramento.	41
5.3.4. Estructura de la plataforma principal de pasajeros sin diseño.	43

5.3.5.	Diseños Eléctricos desactualizados por RETIE y RETILAP.....	45
5.3.6.	Detalles estructurales, elementos no estructurales.	45
5.3.7.	Falta de diseño en el tipo de estructuras de pavimento.	45
5.3.8.	Presupuesto de obra inicial e ítems no previstos.....	50
6.	Evaluación de vulnerabilidad sísmica.....	51
6.1.	Evaluación de la edificación.....	51
6.1.1.	Espectro efectivo para vulnerabilidad.....	52
6.2.	Análisis.....	57
6.2.1.	Diseño de elementos e índice de sobre esfuerzo.	57
6.2.2.	Índice de flexibilidad.....	63
7.	Etapa IV intervención.....	65
7.1.	Implantación y Linderos.....	65
7.2.	Traslado De Gasoducto de 12”.....	68
7.2.1.	Diseño definitivo del trazado del gasoducto.	69
7.2.2.	Diseño de los muros de contención para la estabilización del gasoducto y los taludes del costado oriental del proyecto.	72
7.2.3.	Construcción de muros de contención y cárcamo para el gasoducto.....	74
7.3.	Muro de contención en tierra armada esbeltos y por fuera de paramento.....	77
7.3.1.	Ajuste Diseño geométrico Vial.	82
7.4.	Estructura de la plataforma principal de pasajeros sin diseño.....	84
7.5.	Diseños Eléctricos desactualizados por RETIE y RETILAB.....	88
7.6.	Detalles estructurales, elementos no estructurales.	88
7.7.	Errores de diseño en el tipo de estructuras de pavimento.....	91
7.8.	Presupuesto de obra inicial e ítems no previstos.....	94
8.	Análisis y discusión de resultados.....	96
9.	Conclusiones.....	100
10.	Recomendaciones.....	102
	Referencias Bibliográficas.....	104
	Anexos.....	107

Lista de Tablas

Tabla 1. Inversión pública en el sector transporte.....	18
Tabla 2. Cuadro de áreas Portal de Girón	34
Tabla 3. Espectro Efectivo para vulnerabilidad Etabs	52
Tabla 4. Resistencia cilindros de concreto	55
Tabla 5. Índice de sobreesfuerzo columnas costado Norte - Etabs	57
Tabla 6. Índice de sobreesfuerzo columnas centrales - Etabs	58
Tabla 7. Índice de sobre esfuerzo viga modulo norte - Etabs	61
Tabla 8. Índice de sobre esfuerzo viga modulo central - Etabs	62
Tabla 9. Índice de flexibilidad en X y Y módulos Norte y Central - Etabs	63
Tabla 10. Información contrato de obra	94
Tabla 11. Información contrato e interventoría.....	95
Tabla 12. Análisis de la intervención	96

Lista de Figuras

Figura 1. Esquema Planta General del Portal.	25
Figura 2. Esquema reubicación línea del gasoducto.	25
Figura 3. Esquema retorno vehicular.	26
Figura 4. Ubicación del Departamento de Santander	31
Figura 5. Mapa Político Departamento de Santander	31
Figura 6. Ubicación Lote.	32
Figura 7. Plano No. 4/5 Linderos y Ubicación Gasoducto.	37
Figura 8. Imagen tomada de Plano No. 4/5 Linderos y Ubicación Gasoducto.	38
Figura 9. Plano Ubicación y Proyección Tubería de Gas No. 01.	40
Figura 10. Imagen tomada del plano ubicación Tubería de Gas –.....	41
Figura 11. Muro en Suelo Mecánicamente Estabilizado No. 02	42
Figura 12. Imagen tomada del plano muro en Suelo mecánicamente estabilizado No. 02 –	43
Figura 13. Plano Arquitectónico No. 05 Fachada principal.....	44
Figura 14. Imagen tomada del Plano Arquitectónico No. 05.	45
Figura 15. Nomograma Módulo Reacción Compuesto SR/SBG.....	47
Figura 16. Planta modulación losas diseño inicial Diseño inicial–	48
Figura 17. Planta modulación losas diseño inicial Diseño inicial.	49
Figura 18. Estructuras de Pavimento Plataforma Principal	49
Figura 19. Espectro efectivo de vulnerabilidad – ETABS.....	54
Figura 20. BM Amarre Proyecto.	65
Figura 21. Levantamiento Topográfico.	66
Figura 22. Levantamiento Topográfico Vía Nacional 45 A 08	66
Figura 23. Señalización Gasoducto.....	67
Figura 24. Planta obras y alzada muros en concreto reforzado gasoducto	71
Figura 25. Trazado final gasoducto y muros en concreto reforzado.....	72
Figura 26. Perfiles transversales - muros en concreto reforzado	73
Figura 27. Perfil típico muro de Contención Gasoducto	74
Figura 28. Construcción Muro de Contención Gasoducto.....	74

Figura 29. Muro de contención y cárcamo gasoducto terminado	75
Figura 30. Tubería de 12" Gasoducto Instalada.....	75
Figura 31. Instalación Tee para bypass.....	76
Figura 32. Hot Tap Tubería de 12" Gasoducto	76
Figura 33. Obras civiles y traslado de gasoducto terminado	77
Figura 34. Plano Arquitectónico planta primer piso	79
Figura 35. Fachada Transversal CC' DD'	80
Figura 36. Plano Asbuilt No. 08 Cortes CC' - DD'	81
Figura 37. B-B' - Corte Parqueadero buses	82
Figura 38. Planta Geométrico Vial Diseño Inicial.....	83
Figura 39. Planta Configuración Portal y Nuevo diseño geométrico vial	84
Figura 40. Plano Asbuilt Implantación general estructura.....	85
Figura 41. Planta Cimentación Ejes 1-13 Plataforma de usuarios.....	86
Figura 42. Corte Longitudinal Eje C - Plataforma de usuarios.....	86
Figura 43. Foto Plataforma de Usuarios Eje 1 - 13.....	87
Figura 44. Rampa de Acceso Ejes 1 – 13 terminadas.....	87
Figura 45. Plano Elementos No Estructurales	89
Figura 46. Detalle mampostería ventanas tipo.....	90
Figura 47. Detalle mampostería puertas tipo	90
Figura 48. Subrasante de fundación patio parqueadero	92
Figura 49. Vaciado de concreto losa de pavimento parqueadero	93
Figura 50. Configuración paños pavimento parqueadero.	93

Lista de Anexos

Anexo A. Permiso y Autorización	107
Anexo B. Licencia de Urbanismo No. 005 de 2015 y Licencia Modificación No. 00017 de 2018	108
Anexo C. Lesión por elemento – Patología de la construcción	110
Anexo D. Ensayos de laboratorio realizados por la Interventoría Consorcio Portal Girón	115
Anexo E. Balance Final de mayores y Menores cantidades de obra e Ítems No Previstos	128

Resumen

El presente documento contiene el estudio de patológico de los diseños para la construcción del Portal de Girón perteneciente al Sistema Integrado de Transporte Masivo – Metrolínea S.A., el cual tiene como alcances principales la construcción del Portal y el traslado de la línea de gas de 12” y 1200 psi perteneciente a la empresa Promioiente S.A. Este proyecto se encuentra ubicado en la Autopista Anillo Vial Floridablanca – Girón, sector del Barrio Portal de Rio Frio en el Municipio de San Juan de Girón en el departamento de Santander, el cual inicio su construcción en el mes de junio de 2016 y su fecha de terminación de obra fue el 10 de mayo de 2018, con un total de 25 meses para la ejecución de obra, en la actualidad el proyecto se encuentra terminado y en espera de su puesta en marcha hasta la terminación construcción de las obras complementarias del Portal de Girón como son el carril de aceleración y la construcción de un puente peatonal frente al Portal los cuales no hicieron parte del alcance del proyecto inicial ni del presente estudio. Es pertinente aclarar que este estudio se enfoca en la solución de las lesiones generadas por una incorrecta supervisión en la etapa de diseños y las cuales fueron identificadas en la etapa de pre-construcción ad portas del inicio de obra, este estudio muestra la intervención que se realizó por parte del supervisor de obra de la entidad para realizar los ajustes a los diseños durante la ejecución de la obra, así como la clasificación de las lesiones mediante fichas técnicas para una mejor explicación y seguimiento de estas, con el fin de realizar una intervención óptima a la problemática que estas conllevan. Por último, la legalización de las modificaciones realizadas a los diseños mediante el trámite de la licencia de modificación ante la curaduría Urbana No. 2 del Municipio e Girón, el cual conllevó la revisión del diseño arquitectónico, estructural y geotécnico, todos a la luz la Norma Sismorresistente NSR-10 y demás normativa vigente.

Abstract

This document contains the pathological study of the designs for the construction of the Girón Portal belonging to the Integrated Mass Transportation System - Metrolínea SA, whose main scope is the construction of the Portal and the transfer of the 12" gas line and 1200 psi belonging to the company Promiorente SA. This project is located on the Anillo Vial Floridablanca - Girón Highway, sector of the Barrio Portal de Río Frio in the Municipality of San Juan de Girón in the department of Santander, which began its construction in the month of June 2016 and its completion date was May 10, 2018, with a total of 25 months for the execution of the work, currently the project is completed and awaiting its implementation until the completion construction of the complementary works of the Portal de Girón such as the acceleration lane and the construction of a pedestrian bridge in front of the Portal los which were not part of the scope of the initial project or the present study. It is pertinent to clarify that this study focuses on the solution of the injuries generated by an incorrect supervision in the design stage and which were identified in the pre-construction stage at the start of work, this study shows the intervention that carried out by the entity's construction supervisor to make adjustments to the designs during the execution of the work, as well as the classification of injuries through technical sheets for a better explanation and monitoring of these, in order to carry out an intervention optimal to the problems that these entail. Finally, the legalization of the modifications made to the designs through the process of the modification license before the Urban Curatorship No. 2 of the Municipality of Girón, which entailed the revision of the architectural, structural and geotechnical design, all in light of the Standard Earthquake resistant NSR-10 and other current regulations.

Introducción

Metrolínea S.A., es una entidad constituida mediante escritura pública No. 1011 de Marzo 21 de 2003, otorgada en la Notaría 7ª de Bucaramanga, aclarada por escritura pública No. 3809 de Octubre 6 de 2004 de la notaría 7ª del mismo círculo, como una sociedad comercial del tipo de las anónimas, cuyos socios son entidades públicas de carácter municipal, con aportes de capital provenientes del sector público, cuya organización y funcionamiento se rige por las disposiciones contenidas en los estatutos sociales, por las normas del Código de Comercio, y en lo pertinente por las disposiciones legales aplicables a las Empresas Industriales y Comerciales del Estado.

Su creación obedece a lo dispuesto en el artículo 2 de la Ley 310 de 1996, el cual señaló en su numeral primero como requisito para la cofinanciación del Sistema Integrado de Transporte Masivo, SITM, que se constituyera una sociedad por acciones titular de este tipo de sistema de transporte, en caso de hacerse un aporte de capital público. Su objeto social es ejercer la titularidad sobre el Sistema de Servicio Público de Transporte Masivo de Pasajeros del Municipio de Bucaramanga y del Área Metropolitana, respetando la autonomía que cada municipio tiene para acceder al SITM. De otra parte, Metrolínea S.A. es la entidad gestora, la cual entrará a administrar y controlar la operación y el recaudo del SITM.

El Plan de Desarrollo 2013-2015 del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) Metrolínea le apuesta a mejorar la prestación del servicio con estrategias de control y seguimiento al actual sistema, el cual está hoy constituido por una infraestructura que incluye un corredor troncal, vías pre troncales y alimentadoras, puentes peatonales de acceso, estaciones intermedias y de transferencia y un patio taller provisional.

El propósito del Plan es optimizar la cobertura, ajustar las frecuencias y controlar la operación del SITM, cuya finalidad es desarrollar la funcionalidad del sistema y para ello un objetivo estratégico consiste en completar la construcción de la infraestructura.

Unas de las infraestructuras faltantes, son las denominadas estaciones de cabecera, también conocidas como portales o terminales, localizados en los puntos extremos del sistema, el cual prevé cuatro portales, ubicados desde luego en cada uno de los Municipios que hacen parte del Área Metropolitana de Bucaramanga (Girón, Floridablanca, Piedecuesta y Bucaramanga). El Portal de Girón, el cual es objeto del presente estudio, es el primer Portal que se construye en el Área Metropolitana y por ende es el punto de referencia para el desarrollo del SITM de Bucaramanga, teniendo en cuenta el fracaso que se tuvo con el desarrollo y terminación del Portal PQP (Papi Quiero Piña) en el Municipio de Floridablanca el cual se encuentra sin terminar y en pleito judicial.

Se pretende identificar las deficiencias en los diseños entregados por el Consorcio BCH quienes fueron contratados por Metrolínea S.A. en el año 2013 para realizar la optimización y ajuste los diseños originales los cuales fueron realizados por la Universidad Industrial de Santander (UIS) en el año de 2007 de acuerdo al convenio institucional entre la UIS y Metrolínea S.A. en el cual la UIS realizaría los diseños de todos los portales y estaciones del SITM.

1. Justificación

En gran parte de las obras de infraestructura de Colombia se han presentado fallas constructivas cuyos procesos investigativos arrojan como conclusión la evidente falla en el proceso de diseño, en algunos casos, debido a la premura de las entidades a mostrar gestión y adjudicar contratos, muchos de ellos con diseños defectuosos o incompletos, que generan adiciones de tiempo y sobrecostos a los proyectos, lo cual se traduce en detrimento patrimonial al estado.

A diferencia de la Ley 80, que rige la normatividad para la contratación estatal en Colombia, los contratos con normatividad Banco Mundial, tienen en su etapa de pre construcción la revisión de los estudios y diseños, previo al inicio de obra. Durante dicha etapa, el contratista en conjunto con la interventoría y la entidad contratante, revisan el estado de los diseños con que fue licitado el proyecto, permitiendo corregir, modificar, ajustar y actualizar los diseños iniciales, y de ser necesario, subsanar los diseños faltantes.

En virtud de lo anterior, se permitió la revisión de los diseños del Portal de Girón, evidenciando cada una de las patologías del diseño inicial que se describen en la presente investigación.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Realizar el estudio patológico a las lesiones identificadas a los diseños del Portal de Girón para el Sistema Integrado de Transporte Masivo Metrolínea S.A., ubicado en el Municipio de San Juan De Girón (Santander).

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar cada una de las lesiones de los diseños del paciente con el fin de lograr el mejor criterio que permita diseñar la mejor solución.
- Elaborar un diagnóstico que incluya todas las patologías encontradas en los diseños de acuerdo su nivel de importancia, las cuales originan las lesiones que hacen que 1 proyecto en construcción tenga atrasos y adiciones en el desarrollo de la obra.
- Explicar las soluciones adoptadas por el equipo de trabajo del proyecto en los comités de obra, los cuales permitieron la solución e intervención logrando la finalización de la obra con un equilibrio técnico y económico.

3. Marco de referencia

3.1.Marco Teórico

La patología de la construcción, se centra en la identificación de las lesiones en obras ya construidas, sin embargo, es importante realizar una correcta y eficiente etapa de diseño para garantizar el éxito de los proyectos en obras civiles.

En el sector público, es común observar el inicio de obras, sin contar con un diseño completo o en fase tres, lo que significa que sobre la marcha se deben subsanar los errores pre constructivos, ocasionando, en la mayoría de los casos, atrasos y altos sobrecostos en los proyectos.

En Colombia, el gobierno nacional ha venido realizando una inversión notable en la infraestructura para el transporte, tal como se aprecia a continuación:

Tabla 1.
Inversión pública en el sector transporte

AÑO	ÍTEM	CARRETERO	FÉRREO	FLUVIAL	AÉREO	MARÍTIMO	OTROS*	TOTAL
2012	APROPiación	6.765.740	98.002	54.650	336.024	11.518	423.269	7.689.203
	COMPROMISOS	6.645.175	42.902	48.698	293.560	3.583	268.454	7.302.372
	OBLIGACIONES	6.073.645	41.024	38.640	241.320	1.300	181.489	6.577.419
	PAGOS	4.999.586	35.622	37.734	141.684	0	117.448	5.332.073
2013	APROPiación	7.052.265	61.372	79.671	431.617	80.000	247.845	7.952.771
	COMPROMISOS	7.030.133	61.348	79.346	406.933	75.741	217.355	7.870.856
	OBLIGACIONES	6.553.736	34.710	75.896	393.984	73.454	195.398	7.327.178
	PAGOS	5.019.815	18.680	62.636	182.947	31.289	104.977	5.420.344
2014	APROPiación	6.075.880	133.337	26.964	568.602	41.393	203.462	7.049.638
	COMPROMISOS	6.043.209	133.136	23.217	504.588	36.256	181.570	6.921.976
	OBLIGACIONES	5.541.175	67.618	13.577	436.148	27.853	163.948	6.250.321
	PAGOS	4.792.402	46.955	8.802	380.453	21.058	131.567	5.381.236
2015	APROPiación	5.389.343	94.844	33.750	746.066	66.887	297.568	6.628.458
	COMPROMISOS	5.269.981	94.836	32.224	714.788	66.727	291.077	6.469.632
	OBLIGACIONES	4.624.322	73.848	28.857	560.453	60.931	275.214	5.623.625
	PAGOS	4.054.567	62.639	21.439	299.808	29.067	213.767	4.681.287
2016	APROPiación	4.113.474	35.338	31.234	595.014	111.587	355.143	5.241.790
	COMPROMISOS	4.113.075	35.312	31.223	590.363	111.587	350.759	5.232.319
	OBLIGACIONES	3.706.641	30.901	21.867	386.181	110.482	307.387	4.563.459
	PAGOS	2.670.766	30.901	18.459	283.599	46.768	264.575	3.315.068
2017	APROPiación	4.150.699	127.855	21.396	642.225	136.609	565.499	5.644.283
	COMPROMISOS	4.118.944	126.626	12.721	627.247	136.609	551.357	5.573.504
	OBLIGACIONES	3.043.274	123.667	10.663	321.373	119.499	495.125	4.113.602
	PAGOS	2.376.767	103.076	9.694	262.885	105.034	441.352	3.298.808
2018	APROPiación	3.263.237	144.634	33.130	488.423	33.059	537.732	4.500.214
	COMPROMISOS	3.262.419	144.553	25.034	470.409	33.041	527.416	4.462.873
	OBLIGACIONES	2.254.793	136.536	11.779	271.755	24.420	464.471	3.163.754
	PAGOS	2.197.140	127.909	11.390	249.068	24.271	454.213	3.063.991

Millones de pesos

Gráfica »

Fuente: Mintransporte (2018)

A pesar de la importante inversión económica que se ha realizado en los últimos años, vemos como a nivel nacional no se ha alcanzado un óptimo desarrollo de la infraestructura vial, presentándose graves accidentes como por ejemplo el desplome del puente Chirajara, la estructura de acordeón del puente Hisgaura y las obras inconclusas de la Ruta del Sol 2, entre otros. Entonces, ¿qué está sucediendo? Según Correa (2018), quien consulta al Ministro de Transporte (Manuel Felipe Gutiérrez), “...los diseños de nuestros proyectos no son los adecuados y por eso siempre tenemos retrasos y sobrecostos”.

El estudio de la patología del diseño, ayuda a la identificación de las fallas y vacíos en la etapa de pre construcción, que bien aplicado, disminuiría el riesgo de construir proyectos mal estructurados, incompletos, sin ingeniería de detalle y sin el cumplimiento de las normas técnicas vigentes en cada una de las especialidades.

3.2. Marco Legal

CONPES 3298 de 2004: Por el cual se establecen los estatutos para la participación del Estado en el “Sistema Integrado del Servicio Público Urbano de transporte masivo de pasajeros del Área Metropolitana de Bucaramanga”.

Ley 80 de 1993: “Por la cual se disponen las reglas y principios que rigen los contratos con las entidades estatales”.

Ley 1474 de 2011: “Por la cual se dictan las normas orientadas a favorecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”. Específicamente el artículo 83, establece la obligatoriedad de supervisión para el control de las obras, de la siguiente manera:

Supervisión e interventoría contractual. Con el fin de proteger la moralidad administrativa, de prevenir la ocurrencia de actos de corrupción y de tutelar la transparencia de la actividad contractual, las entidades públicas están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado a través de un supervisor o un interventor, según corresponda. La supervisión

consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que, sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal cuando no requieren conocimientos especializados. Para la supervisión, la Entidad estatal podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos. La interventoría consistirá en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la Entidad Estatal, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia, o cuando la complejidad o la extensión del mismo lo justifiquen. No obstante, lo anterior cuando la entidad lo encuentre justificado y acorde a la naturaleza del contrato principal, podrá contratar el seguimiento administrativo, técnico, financiero, contable, jurídico del objeto o contrato dentro de la interventoría. Por regla general, no serán concurrentes en relación con un mismo contrato, las funciones de supervisión e interventoría. Sin embargo, la entidad puede dividir la vigilancia del contrato principal, caso en el cual, en el contrato respectivo de interventoría, se deberán indicar las actividades técnicas a cargo del interventor y las demás quedarán a cargo de la Entidad a través del supervisor. El contrato de Interventoría será supervisado directamente por la entidad estatal (p. 41).

3.3. Marco conceptual

Gasoducto: Conjunto de tuberías y accesorios que permiten la conducción de gas natural. (Decreto 609 de 1990).

Hot Tap: es el método para realizar una conexión a tuberías existentes o recipientes a presión sin interrumpir su flujo, esto significa que una tubería puede continuar funcionando mientras se le realizan tareas de mantenimiento o reparaciones.

Levantamiento Topográfico: Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, el Levantamiento Topográfico, es un estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre, teniendo en cuenta sus características físicas, geográficas y geológicas, así como sus alteraciones. Dicho estudio, sirve como base para el diseño de edificaciones y construcciones. Los tipos de levantamientos topográficos son: Urbanos, catastrales, de construcción, hidrográficos y forestales.

Lindero: Según Heras (2014), se define como lindero a la línea que separa unas propiedades o heredades de otras. Es el límite o límites hasta los cuales superficialmente se extiende un terreno o el dominio del mismo.

Licencia de construcción: Se considera como Licencia de Construcción, al permiso concedido por una entidad competente mediante acto administrativo, donde se autoriza la construcción o demolición de edificaciones, urbanizaciones o parcelación de predios, basados en el estudio del cumplimiento de las normas urbanísticas y/o arquitectónicas y especificaciones técnicas vigentes. (Decreto 1319, 1993).

Metrolínea: Sistema Integrado de Transporte Masivo de Bucaramanga y su área metropolitana. Dicho sistema fue concebido para mejorar la movilidad vehicular de la ciudad, además de disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. El sistema está conformado por corredores viales troncales, pretroncales y vías alimentadoras; estaciones de transferencia, portales y un sistema de recaudo y control (Metrolínea S.A).

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, creado por el Decreto 18039 de 2004 por el Ministerio de Minas y Energía. El objetivo de este reglamento es establecer las medidas de seguridad necesarias para garantizar la vida de las personas, la protección de los animales y el medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico (Codensa, 2019).

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público. El principal objetivo de este reglamento es establecer los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado para garantizar los niveles y calidades de energía lumínica requerida en la actividad visual. Además, establece las reglas generales que se deben tener en cuenta en los sistemas de iluminación interior y exterior, en el territorio colombiano, así como el uso racional y eficiente de energía (Ecoelite, 2016).

3.4. Marco Histórico

La sociedad Metrolínea S.A. financiada por el Banco Mundial (BIRF) inició la construcción del Portal del Municipio de Girón para el Sistema Integrado de Transporte Masivo para el Área Metropolitana de Bucaramanga SITM-METROLINEA, incluyendo así la conexión con el sector del Municipio de Girón.

Esto permitirá ofrecer a la población del Municipio de Girón perteneciente al Área Metropolitana de Bucaramanga un servicio de transporte adecuado, rápido, cómodo y seguro, para trasladar a los usuarios que conformaran los volúmenes de demanda desde y hacia los centro de concentración habitacional, laboral, financiero, industrial, político, gubernamental, estudiantil, hospitalario, deportivo y religioso.

La ventaja del transporte masivo es que quienes utilizan los buses destinados a la prestación de ese servicio, aun ocuparan menos espacio en las vías, pues un autobús grande con una capacidad promedio de 50 pasajeros, puede hacer el trabajo de 29 automóviles suficientes como para llenar la longitud de una cuadra. Un carril de automóviles puede trasladar en condiciones normales con cruces a nivel, aproximadamente 1600 pasajeros por hora. Un carril de autobuses puede movilizar 9000 pasajeros por hora. Esta es una de las principales fortalezas del sistema.

La ventaja económica sugiere que, a través del desarrollo del transporte masivo, una comunidad puede eficiente y económicamente obtener una notable mejoría en los sistemas de tránsito. El criterio fundamental que se debe adoptar en una ciudad desarrollada es el de transportar personas, no mover vehículos, con un máximo de pasajeros por unidad de tiempo, dentro de las posibilidades económicas.

La sociedad Metrolínea ha estudiado y definido cada una de las actividades que deben desarrollarse para implementar el sistema y mejorar las condiciones del servicio, extendiéndose así hacía uno de los municipios que integra el Área Metropolitana de Bucaramanga, pretendiendo con ello brindar a los usuarios de transporte público y colectivo metropolitano de pasajeros y a la población en general, mejores niveles de prevención, seguridad, fluidez y comodidad en sus

desplazamientos peatonales y vehiculares. Es por esto que se requiere de la adecuación y construcción del portal del Municipio de Girón, el cual plantea mejorar la cobertura del SITM prestando un mejor servicio a la comunidad.

4. Alcance

4.1. Alcance del proyecto

Realizar el estudio de patología de los diseños del Portal de Girón perteneciente al Sistema Integrado de Transporte Masivo ubicado en el municipio de San Juan de Girón (Santander).

4.2. Alcance de la obra

De acuerdo con los términos de referencia establecidos por Metrolínea S.A., el proyecto a consolidar se desarrollará en el predio semi-urbano, identificado con el No. 01-04-0191-0001-000. Ubicado al costado oriental del anillo vial Girón-Floridablanca, sector de Portal de Río Frío Globo D, sobre el punto k 007+480 (45A08) hasta el k 008+6 (45A08) de acuerdo al sistema de referenciación del INVIAS. Su área total es de 21.425 m² y su área útil es de 16.569,51 m². Atendiendo a los requerimientos del perfil vial suministrado por el Municipio de Girón y el Área Metropolitana de Bucaramanga.

La construcción del Portal de Girón para el SITM, consta de tres (3) obras representativas que deben desarrollarse paralelamente:

- **Construcción del Portal.** Objeto del contrato para la operación del Sistema Integrado de Transporte Masivo

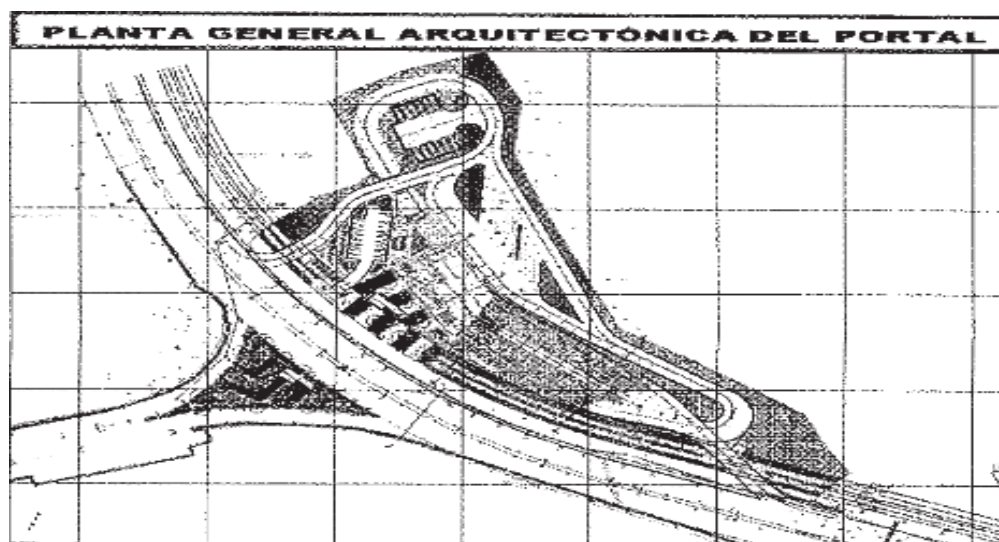


Figura 1. Esquema Planta General del Portal.
Fuente: Metrolínea S.A

- Realineamiento interno de 284 metros de la red del Gasoducto Gibraltar Bucaramanga (propiedad de la empresa Promioriente S.A.), servidumbre que atraviesa actualmente el predio.

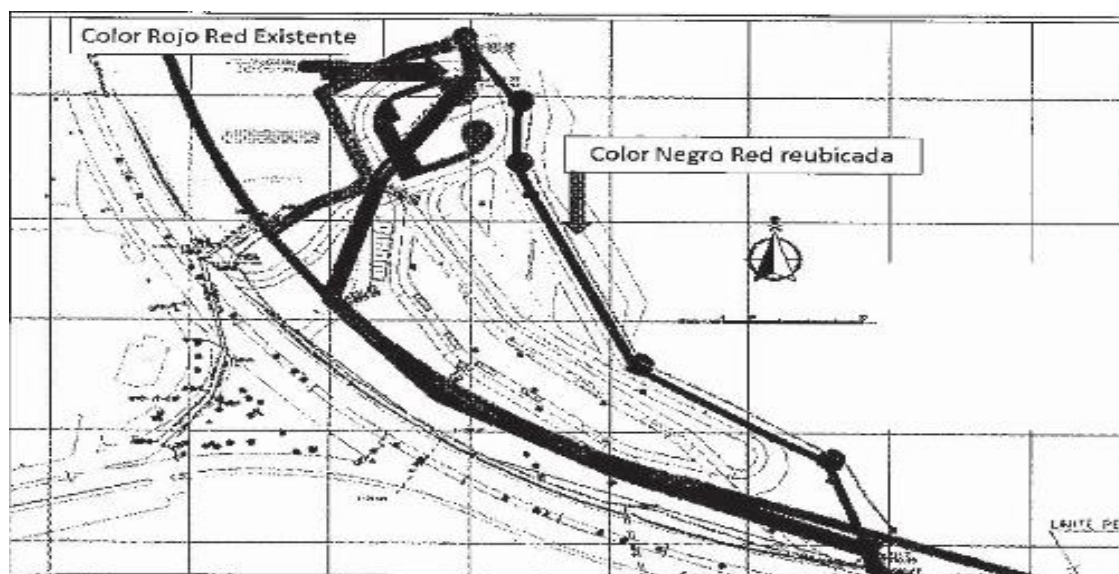


Figura 2. Esquema reubicación línea del gasoducto.
Fuente: Metrolínea S.A

- Traslado del retorno vehicular del anillo vial (punto de referencia k+7 (45A08), de acuerdo al sistema de referenciación del INVIAS), 300 metros hacia el Municipio de Floridablanca.

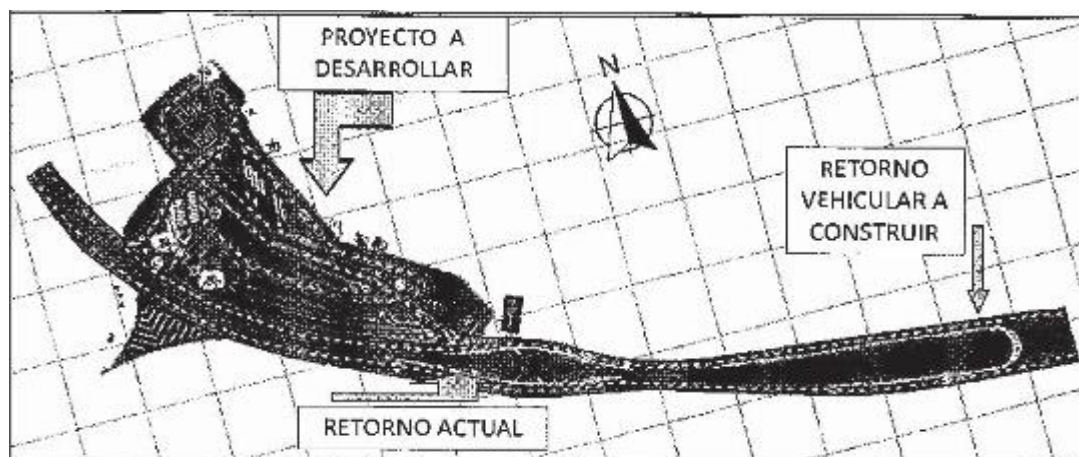


Figura 3. Esquema retorno vehicular.
Fuente: Metrolínea S.A

5. Metodología

El presente estudio se realizará siguiendo cada una de las siguientes etapas las cuales son de obligatorio cumplimiento para entender cada una de ellas e identificar las lesiones del paciente. Partimos del hecho, que es un proyecto en el cual se encuentran adjudicadas las licitaciones de obra e interventoría, y se encuentran suscritos los contratos, los cuales están próximos a firma de actas de inicio y se encuentran aprobados por junta directiva para su ejecución.

Etapas 1: Preconstrucción

En esta etapa estructurada en los contratos bajo norma Banco Mundial, la entidad junto con la interventoría y el contratista de obra, se revisan los diseños (planos y especificaciones) entregados por la entidad aprobados para construcción y se evalúan las falencias, inconsistencias, se proyecta el cronograma de obra y se realizan los ajustes tales como socializaciones, disponibilidades de servicios públicos, etc., por lo general para este tipo de proyectos esta etapa es de dos (2) meses.

Etapas 2: Inicio de obra

Una vez se ha surtido la etapa anterior se da inicio a la obra con la firma de las actas de inicio para cada uno de los contratos, se firma el acta de entrega del lote al contratista da inicio al desarrollo de la obra.

Etapas 3: Identificación de lesiones

Durante el desarrollo de la obra se van identificando las lesiones e inconsistencias en los diseños las cuales durante el proceso constructivo se debe ir solucionando, de no darse solución a cada una de las lesiones encontradas, puede ocasionar que los proyectos entren en un limbo constructivo, generando atrasos justificados para el contratista y posibles demandas futuras.

Etapas 4: Solución

Una vez se realicen las etapas anteriormente descritas se procede a realizar la metodología de intervención.

5.1. Descripción del paciente

Por las condiciones topográficas del predio y sus limitaciones de intervención en aspectos como las pendientes de predio, áreas y diferencia de niveles, hacen que la implementación se parezca más a una Estación de Transferencia con la posibilidad de parquear flota para horas valles y para el inicio y final de la operación en cada jornada y no a un Portal que deberían incluir las áreas de mantenimiento preventivo y correctivo, lavado y suministro de combustible.

Dentro de las características del predio y sus posibilidades de diseño se disponen en entre otros los siguientes espacios:

- Plazoleta de acceso y andenes de acceso.
- Taquillas exteriores
- Control de acceso
- Área de taquillas con opción a futuras ampliaciones (predeterminado por personas que suben y bajan en horas pico)
- Hall de Estación
- Servicios Complementarios:
- Baños públicos hombres y mujeres, incluye discapacitados y área de aseo.
- Área de ampliación o localización de bicicletas temporales (local o Bicicletrero).

Oficinas administrativas de estación con áreas mínimas:

- Control de acceso
- Oficina de administración de Estación.
- Oficina para funcionarios de Metrolínea
- Oficina de operaciones
- Oficina de recaudo y taquillas
- Servicios (baños hombres y mujeres, aseo y tintos)
- Entrada y salida de personal de seguridad independiente (manejo de recaudo).

Por tener la opción de parqueo de buses en horas valle y para el inicio y final de la operación, surgen espacios como: Control de operación, baños y vestidores para los operadores, así como una zona de estancia de conductores con una cafetería con opción de doble función, tanto para operadores como para el público en general o de usuarios y las áreas de mantenimiento, aseo, de máquinas y sub estación eléctrica.

Todas definidas como el área de servicios de la estación, incluidas áreas como el depósito de mantenimiento edificio y una pequeña área de para el depósito de aseo general y basuras.

Plataformas:

Las plataformas de ascenso y descenso de pasajeros exigen condiciones óptimas para su funcionamiento con respecto al diseño geométrico, operación y frecuencias de buses.

5.2. Historia Clínica

5.2.1. Responsable del estudio.

El responsable de la supervisión de la obra por parte de Metrolínea S.A. es el Ingeniero Civil Ramiro Alberto Díaz Torres, MP No. 25202-110137 CND así como del estudio patológico del presente trabajo.

Permiso y Autorización del Paciente

Es de aclarar que, a la fecha de ejecución de este estudio, me encuentro ejerciendo el cargo de Profesional Especializado de Infraestructura y tengo a mi supervisión la construcción del Portal del Municipio de Girón para el Sistema Integrado de Transporte masivo. Sin embargo, mediante solicitud realizada a la Gerente de la Entidad se me otorgó el permiso para realizar el presente estudio (Ver Anexo A. Permiso y Autorización).

5.2.2. Fecha de realización del estudio.

El presente estudio se da inicio desde el momento en el cual se me asignó la supervisión de la Construcción del Portal de Girón el 18 de abril de 2016 y durante su etapa de ejecución la cual finalizó el 12 de mayo de 2018 y posterior etapa de corrección de defectos y liquidación del contrato de obra el día 13 de diciembre de 2018.

A la fecha se continúa con la supervisión del proyecto, el cual ha presentado patologías asociadas a la construcción de la obra y han sido intervenidas por garantía por el contratista de obra o por mantenimientos preventivos y correctivos postventas los cuales no son de este estudio.

5.2.3. Datos del paciente.

Nombre: PORTAL DEL MUNICIPIO DE GIRÓN PERTENECIENTE AL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO METROLINEA S.A.

Localización: El Portal de Girón se encuentra localizado en la Autopista Anillo Vial Floridablanca – Girón Sector del Barrio Portal de Rio Frio, en el Municipio de San Juan de Girón, departamento de Santander.

Licencia de Construcción

- Licencia Urbanística No. 005 de 2015
- Clase: Urbanismo y Construcción
- Modalidad: Obra Nueva
- Categoría: Urbana
- Predio No. 01-04-0191-0001-000
- Matrícula Inmobiliaria: 300-318544
- Área del Predio: 21,425.01 M2



Figura 4. Ubicación del Departamento de Santander
Fuente: IGAC (2020)

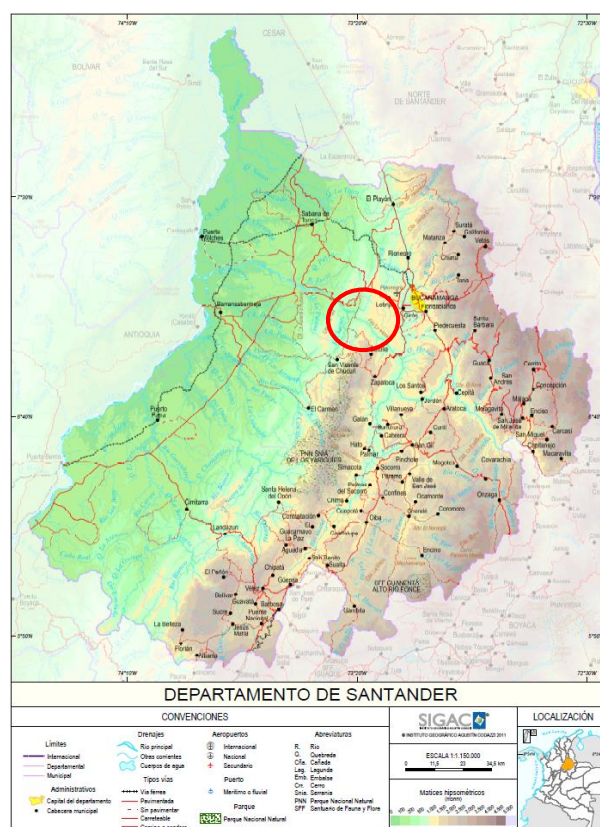


Figura 5. Mapa Político Departamento de Santander
Fuente: IGAC (2020)



Figura 6. Ubicación Lote.
Fuente: Google Earth

Uso: De acuerdo a la certificación de Planeación Municipal, el predio identificado con el numero catastral 01-04-0191-0006-000, basado en el plan de Ordenamiento Territorial POT, aprobado mediante decreto No 237 de agosto de 2001, se encuentra como suelo urbano, de uso y tratamiento residencial, con usos compatibles de: Institucional local y zonal. Sin embargo, Metrolínea S.A. solicitó el cambio a la Secretaría de Planeación del Municipio a uso institucional como se muestra en la licencia urbanística expedida por la Secretaria de Planeación del Municipio de Girón.

Fecha de Construcción:

Inicio: 13 de junio de 2016,

Finalización: 12 de mayo de 2018

Sistema Constructivo: La estructura está conformada por dos módulos: rampa de acceso a plataformas, y plataforma para buses articulados, padrones y peatones.

Rampa de acceso: La rampa se compone de un sendero en muro de contención variable con columnas circulares que soportan la cubierta metálica en celosía.

Plataforma de buses: Se compone por una estructura en concreto reforzada con placa en sistema metaldeck, vigas descolgadas de 0.60m de altura total (incluyendo el espesor de la placa de metaldeck); además se continúan columnas circulares que dan soporte a la cubierta metálica (igual a la rampa de acceso). La estructura presenta una dilatación longitudinal y transversal por tener

desnivel e irregularidad en planta. La cimentación es Zapatas aislada unidas con vigas de amarre. El sistema de resistencia sísmica es Pórticos de Concreto Reforzado Resistente a Momentos (DES).

Las especificaciones de materiales son las siguientes:

- Concreto (Zapatas, Vigas de cimentación, columnas, placas, muros: $f'c = 28$ MPa
- Acero de refuerzo para todos los diámetros: $f_y = 420$ MPa
- Acero estructural A36 para cubierta: $f_y = 250$ MPa

Importancia del paciente: Por tratarse de una edificación que hace parte del sistema de transporte masivo para el área metropolitana de Bucaramanga se clasifica en el grupo de uso IV, que son aquellas edificaciones de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alternativo, de acuerdo a este grupo el coeficiente de Importancia $I = 1.5$.

Normativa actual que lo rige: Para los procesos constructivos estructurales la norma sismo resistente (NRS-10), para instalaciones eléctricas el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE), para materiales eléctricos y alumbrado público RETILAP, para la verificación de la calidad de los materiales normas INVIAS, para estudios geotécnicos el título H de la NSR-10, para sistemas contra incendios el título J de la NSR-10 y para tuberías de transporte y distribución de gas ASME B31.8.

5.2.4. En la edificación.

Tipo de cimentación: Zapatas y vigas de cimentación (cimentación superficial).

Altura: La estructura del Portal en su estructura principal tiene una altura de entre piso de 4.09 metros y una altura total de la edificación a la altura de cubierta de 9.35 metros.

Área: Para el Portal de Girón se tienen las siguientes áreas:

Tabla 2.
Cuadro de áreas Portal de Girón

Cuadro de áreas portal de girón	
Área del lote	21.425,01 m2
Área de afectación vial	4.855,50 m2
Área útil	16.569,51 m2
Área primer piso	
Área construida	1.100,00 m2
Área libre	15.469,10 m2
Plazoleta de acceso y espacio publico	4.855,50 m2
Plazoleta de acceso puente	5.768,63 m2
Área segundo piso	
Plataforma	1.380,00 m2
Rampa	255,00 m2
Aleros	165,00 m2
Área construida	2.900,00 m2
Área libre	15.469,10 m2
Área modificada	3.819,60 m2
Índice de ocupación	0,06
Índice de construcción	0,17
Parqueadero de buses y 37 automóviles	
Parqueadero de motocicletas	15

Fuente: Plano Arquitectónico No.01 –

Estado general de construcción: La construcción es una obra nueva la cual para el momento de la realización del estudio se encontraba en proceso de construcción.

Información existente: Para la realización de este estudio, se cuenta con la memoria histórica del proyecto, la cual contiene licencias, planos, especificaciones, bitácoras, estudios y diseños, así como todo el sistema de calidad de la obra.

Fidelidad de los planos: Los planos, estudios y diseños que se utilizaron para realizar la investigación en el presente estudio, son los aprobados y sellados por la Secretaria de Planeación del Municipio de Girón bajo la licencia Urbanística No.005 de 2015 del 16 de enero de 2015 y bajo la licencia de modificación expedida por la curaduría urbana No. 2 del Municipio de girón bajo la resolución No. 00017 del 21 de noviembre de 2018 (Ver Anexo B. Licencia de Urbanismo No. 005 de 2015 y Licencia Modificación No. 00017 de 2018).

Constatación del estado del paciente: Para la época de la realización del estudio, el paciente se encontraba en etapa de construcción y las lesiones que presentaba no permitían el desarrollo y la ejecución del proyecto, las cuales generaban un nivel de riesgo alto tanto para el contratista como para la entidad que conllevarían a un probable abandono de la obra y un detrimento patrimonial para la entidad. Página 31 de 84

5.2.5. Aplicación patológica

Para poder diagnosticar las lesiones correctamente en un proyecto es indispensable conocer el origen de la causa, para así poder optimizar el tiempo y encontrar la solución correcta, en el estudio de caso se tiene encuentra la edad de la estructura y su estado “En etapa constructiva”, Debido a esto la aplicación patológicas es **Pediátricas-Preventivas**, ya que se considera la funcionalidad, involucrando, durabilidad y la integridad de la construcción, se tiene en cuenta la selección de materiales para la construcción, el mantenimiento de la construcción y el uso de la construcción (Ver Anexo C. Lesión por elemento – Patología de la construcción).

5.2.6. Clasificación y origen de la(s) patología(s)

Ver Anexo C. Lesión por elemento – Patología de la construcción.

5.3. Etapa III Diagnóstico

Sintomatología

A continuación, se describe cada uno de las lesiones encontradas luego de la revisión de los diseños que hacen parte de la construcción del Portal de Girón:

5.3.1. Implantación y Linderos.

Desde la implantación del proyecto se tiene que las estructuras de contención proyectadas en el costado oriental del proyecto estaban por fuera del lote, invadiendo una franja a lo largo del lote vecino. Los planos aprobados para construcción presentan discrepancias con el levantamiento topográfico y la escritura pública del lote.

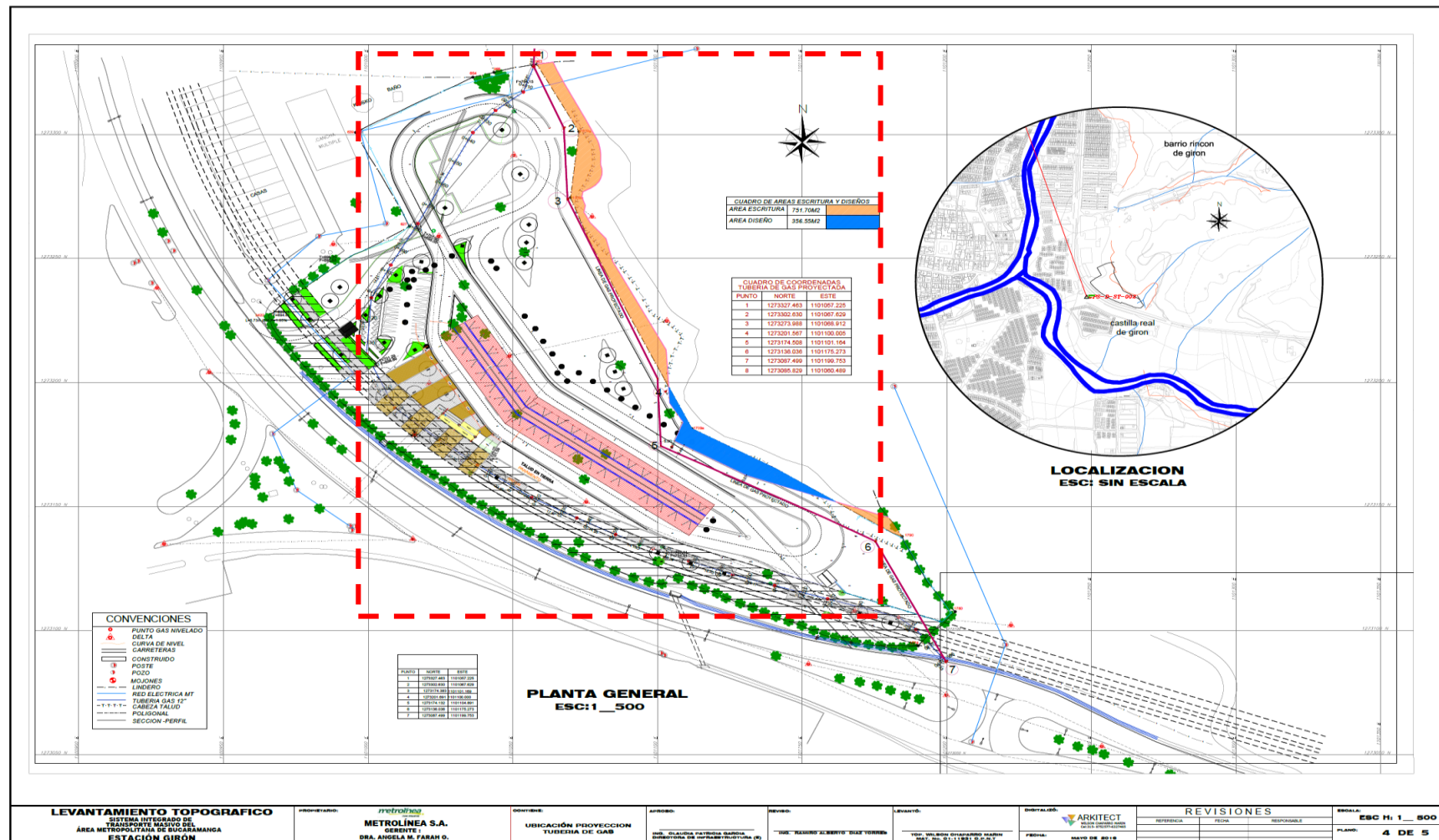


Figura 7. Plano No. 4/5 Linderos y Ubicación Gasoducto.
Fuente Metrolínea 2016

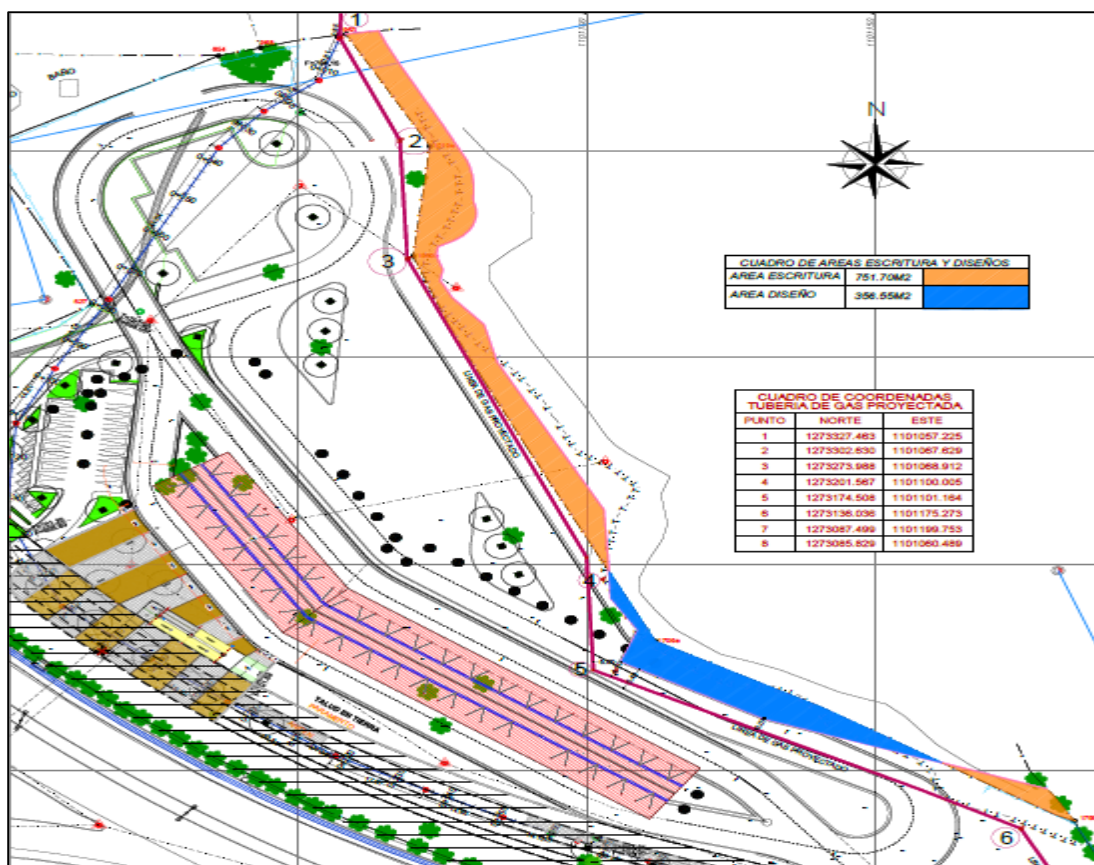


Figura 8. Imagen tomada de Plano No. 4/5 Linderos y Ubicación Gasoducto.
Fuente: Metrolínea (2016)

5.3.2. Traslado De Gasoducto de 12”.

Como ya se mencionó dentro del alcance del contrato de obra se incluye la reubicación de 300 metros del Gasoducto Gibraltar – Bucaramanga propiedad de empresa transportadora de gas Promioriente S.A., servidumbre que atraviesa el predio donde se construye el Portal de Girón.

Dicha servidumbre se autorizó por la entidad en el año de 2013, año en la cual se suscribió la servidumbre debido a la necesidad de pasar el gasoducto que transporta el gas para la industria en la ciudad de Bucaramanga. Sin embargo, en la nueva actualización de diseños contratada por la entidad el mismo año no se tuvo en cuenta este trazado ni se evaluó las posibles interferencias que pudiera tener con los nuevos diseños.

Una vez adjudicado el contrato y ad portas del inicio del mismo se realizó levantamiento topográfico en compañía de la empresa propietaria del gasoducto de acuerdo a las coordenadas de ubicación con ayuda de un equipo de detección de metales de última tecnología, con el fin de realiza la ubicación real del gasoducto para realizar la implantación en el proyecto con el fin de verificar con que estructuras podría interferir. Efectivamente una vez implantado el trazado real del gasoducto en el proyecto, se evidencio interfería con estructuras y vías del proyecto, adicionalmente por tratarse de una servidumbre que Promioriente S.A. pagó a Metrolínea, en la cual se adquieren los derechos de ubicación del gasoducto y usufructo del derecho de vía para realizar mantenimiento, ajustes y demás, no es posible que sobre esta servidumbre se construyan estructuras definitivas.

Dentro del paquete de diseños con que salió a licitación el Portal de Girón se encontró trazado preliminar del gasoducto para su traslado, el cual una vez realizado el levantamiento topográfico del lote y de la línea del gasoducto existente, se procede a implantar este trazado encontrando las siguientes observaciones:

- Una vez replanteado en campo el trazado preliminar del gasoducto se evidencia que por la morfología del terreno no es posible reubicar gasoducto ya que se encuentra ubicado en la parte alta del lote donde la pendiente del terreno no permite su construcción.
- Dicho trazado no cuenta con diseños e isometrías, planos de planta y perfiles de acuerdo a las curvas de nivel del terreno.
- Por la pendiente del terreno no se cuenta con análisis de estabilidad de taludes, secciones geotécnicas típicas ni de detalle de las obras de contención en donde se referencie el tubo del gasoducto a reubicar a lo largo del abscisado.
- El trazado y la servidumbre del gasoducto propuesto es conveniente a una posible afectación y pérdida de suelo en el lote vecino.

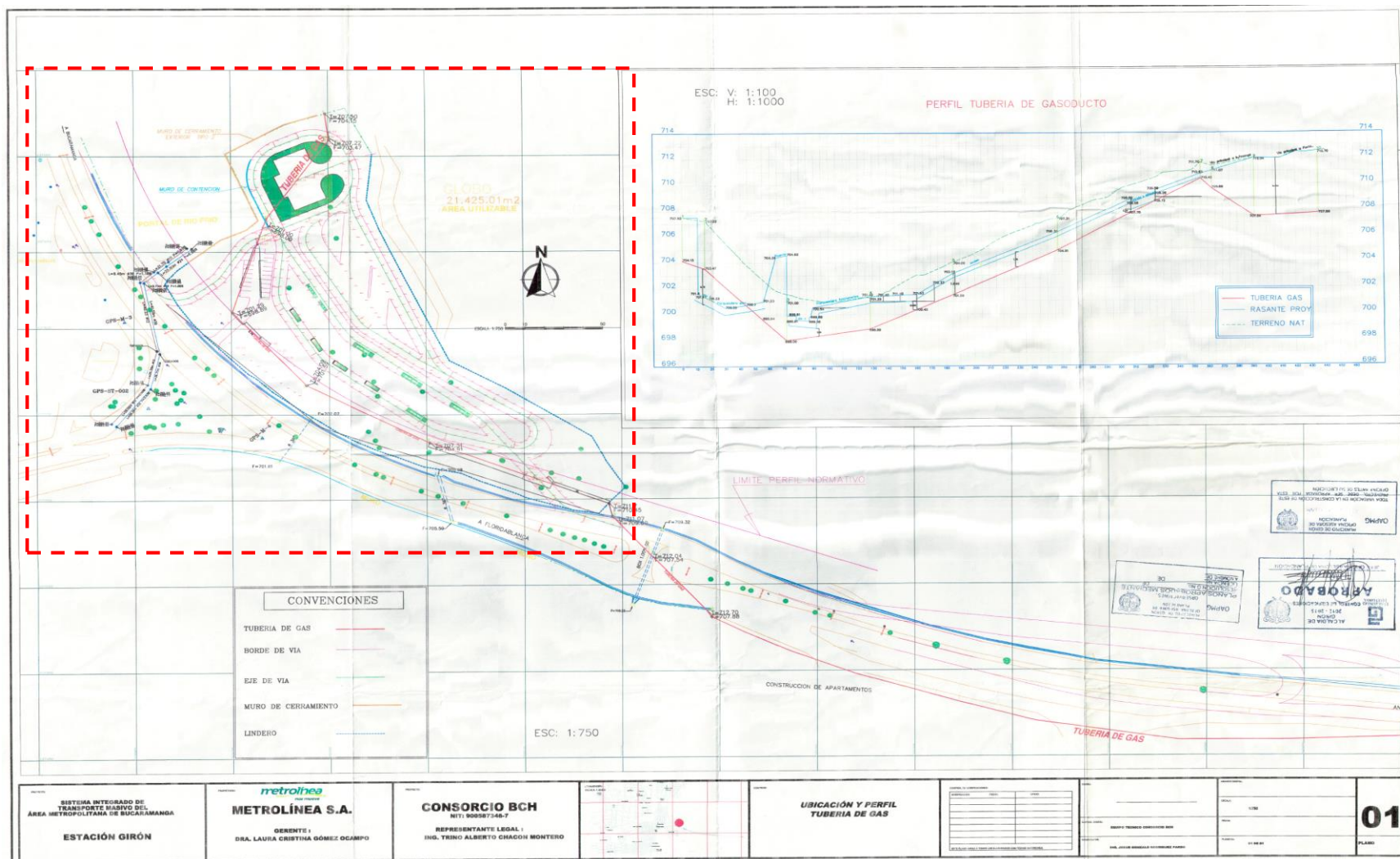


Figura 9. Plano Ubicación y Proyección Tubería de Gas No. 01.
Fuente: Metrolínea (2013)

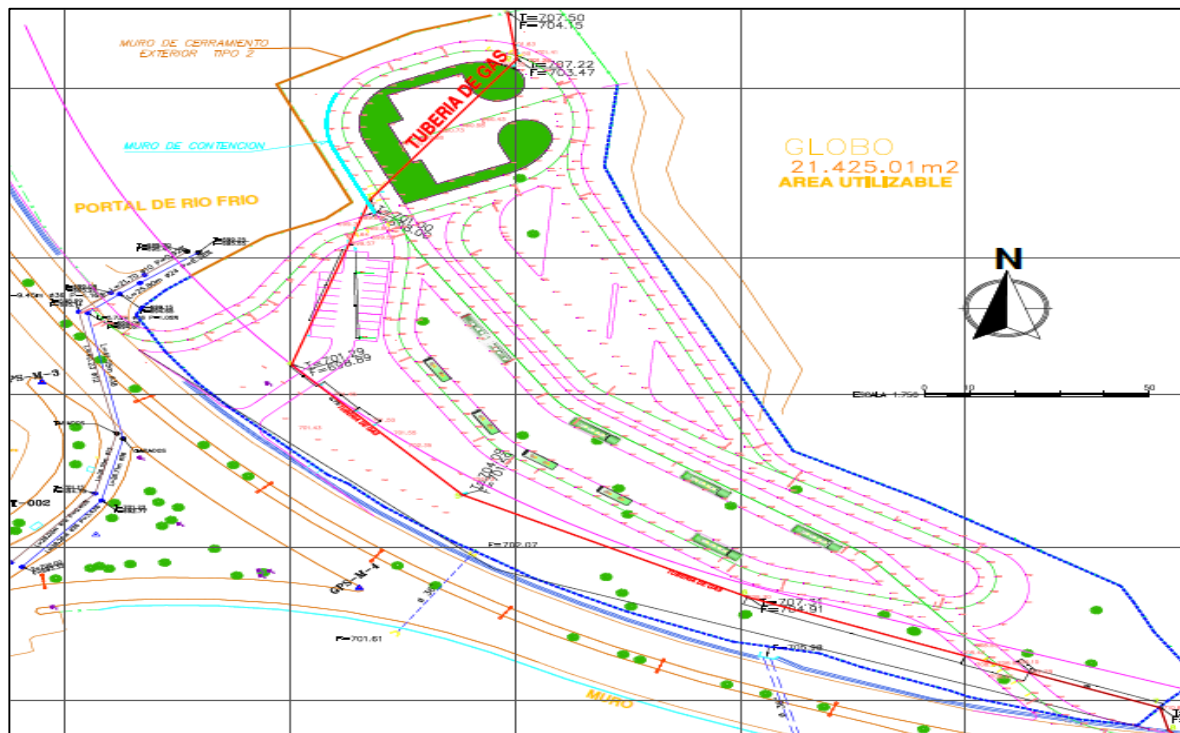


Figura 10. Imagen tomada del plano ubicación Tubería de Gas –
Fuente: Metrolínea (2013)

5.3.3. Muro de contención en tierra armada esbeltos y fuera de paramento.

El patio de parqueaderos del Portal fue diseñado a un nivel más bajo que la estructura principal del portal, lo que generaba un muro en suelo reforzado en algunos sectores del patio de 12 metros de altura con una base de 10 metros que invadía el lote vecino, debido a la cercanía con dicho lote. Adicional a esto no permitía la localización, implantación y construcción del gasoducto por la cercanía con el lote vecino.

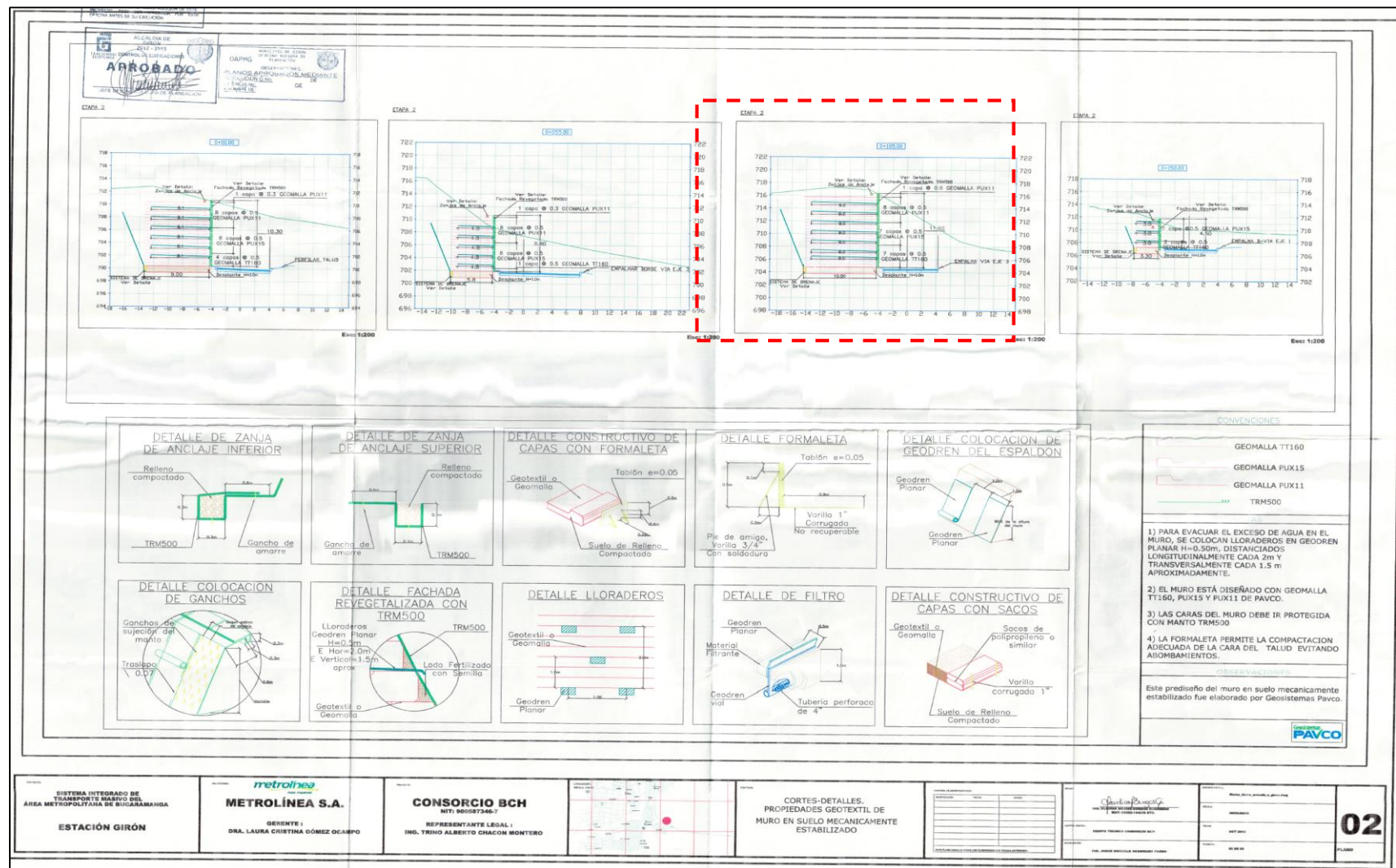


Figura 11. Muro en Suelo Mecánicamente Estabilizado No. 02
Fuente: Metrolínea (2013)

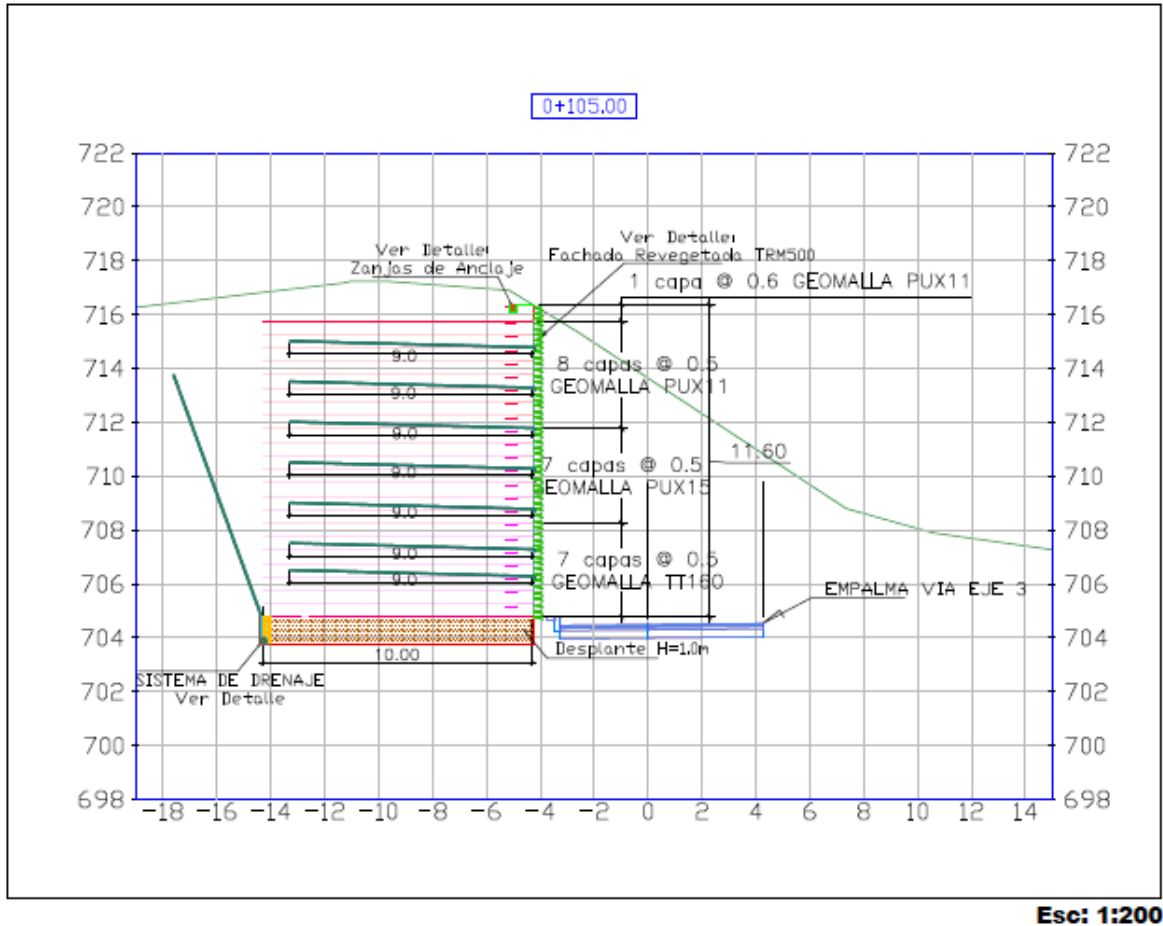


Figura 12. Imagen tomada del plano muro en Suelo mecánicamente estabilizado No. 02 –
Fuente: Metrolínea (2013)

5.3.4. Estructura de la plataforma principal de pasajeros sin diseño.

Inexistencia de diseños (planos y memorias de cálculo) de los ejes 1 a 13 de la plataforma principal del Portal, que incluye plataformas de pasajeros para buses alimentadores y padrones, rampa de acceso a las plataformas y muros de contención. La licencia de construcción fue aprobada sin esos planos por parte de la Secretaría de planeación de Girón por medio de la Resolución No. 0815 de 17 de julio de 2014.

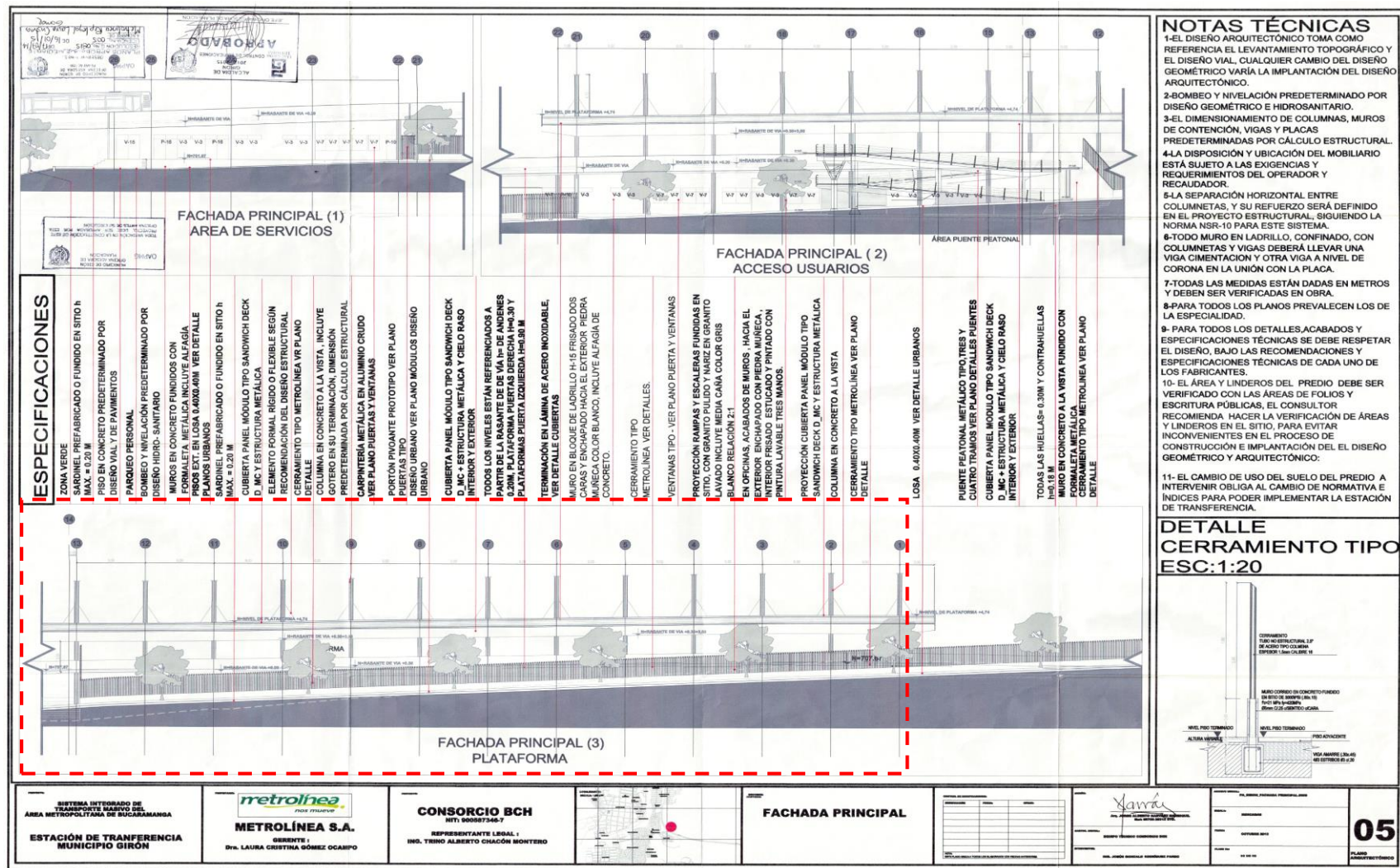


Figura 13. Plano Arquitectónico No. 05 Fachada principal.
Fuente: Metrolínea (2013)

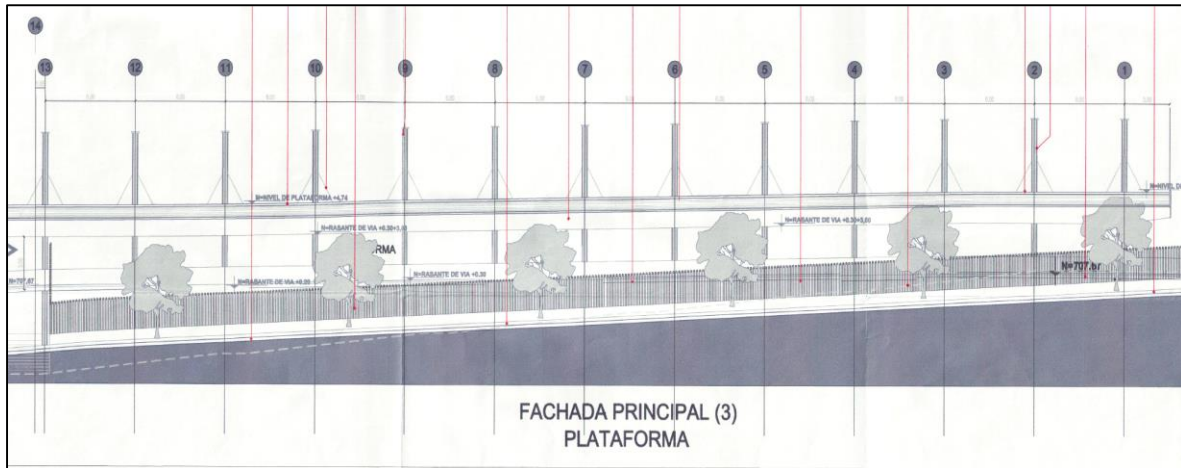


Figura 14. Imagen tomada del Plano Arquitectónico No. 05.
Fuente: Metrolínea (2013)

5.3.5. Diseños Eléctricos desactualizados por RETIE y RETILAP.

Diseños eléctricos desactualizados en normas Retie y Retilab no aprobados para construcción por parte de la ESSA E.S.P. (Empresa de Energía Eléctrica de Santander E.S.P)

5.3.6. Detalles estructurales, elementos no estructurales.

El proyecto no cuenta con diseño y planos aprobados para construcción para los elementos no estructurales.

5.3.7. Falta de diseño en el tipo de estructuras de pavimento.

Por parte del especialista de pavimentos de la interventoría se revisa el diseño de pavimentos del proyecto, toda vez que se evidencian inconsistencias en los diseños lo cual genera que se revisen en su totalidad, las conclusiones principales del informe son las siguientes:

Normatividad Técnica

- No se evidencia en ninguna parte del informe así como de sus respectivos anexos técnicos, la implementación de la versión correspondiente a las “ESPECIFICACIONES GENERALES

DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS INVÍAS/2013”, es pertinente aclarar que por tratarse de una actualización a l diseño, el diseño original el cual se tomó para la elaboración del diseño de pavimentos era el establecido por la Universidad Industrial de Santander el cual se diseñó con la directriz INVÍAS/2007, el cual a la fecha de inicio del proceso contractual se encontraba desactualizado.

Subrasante de Fundación

- Como punto de partida para la elaboración del diseño inicial, el diseñador tomó como base el Informe final del diseño de Pavimentos elaborado por la Universidad Industrial de Santander para Metrolínea en el año 2007, el cual no tenía la explanación a nivel de cota de diseño correspondiente para la construcción de las alternativas de pavimento rígido.
- No se presentan los perfiles estratigráficos, ni los resultados consolidados de su clasificación de suelos por estrato detectado. La importancia del primero, es descartar por medio de su exploración, la posible presencia de niveles freáticos, así como la particularización de algunos estratos nocivos.

Mezcla Hidráulica para Pavimento

Para los diseños iniciales tomó como punto de partida la pasada versión de las normas INVÍAS/2007 la cual consideraba el uso de mezclas hidráulicas para pavimento en concreto con un nivel de tránsito tipo NT-3 en (MR-4.5 MPa).

Dimensionamiento AASHTO/1993

- Para el cálculo de la(s) alternativa(s), fue omitida la pérdida por corrección en capacidad de soporte (LS).
- De igual manera, la metodología no considera la postulación y/o inclusión de material granular de apoyo en espesores menores a (15 cms) compactos, como contradictoriamente se ilustra en las Figura 13. La mínima agrimensura siempre es (15 cms) como se puede evidenciar en la siguiente figura.

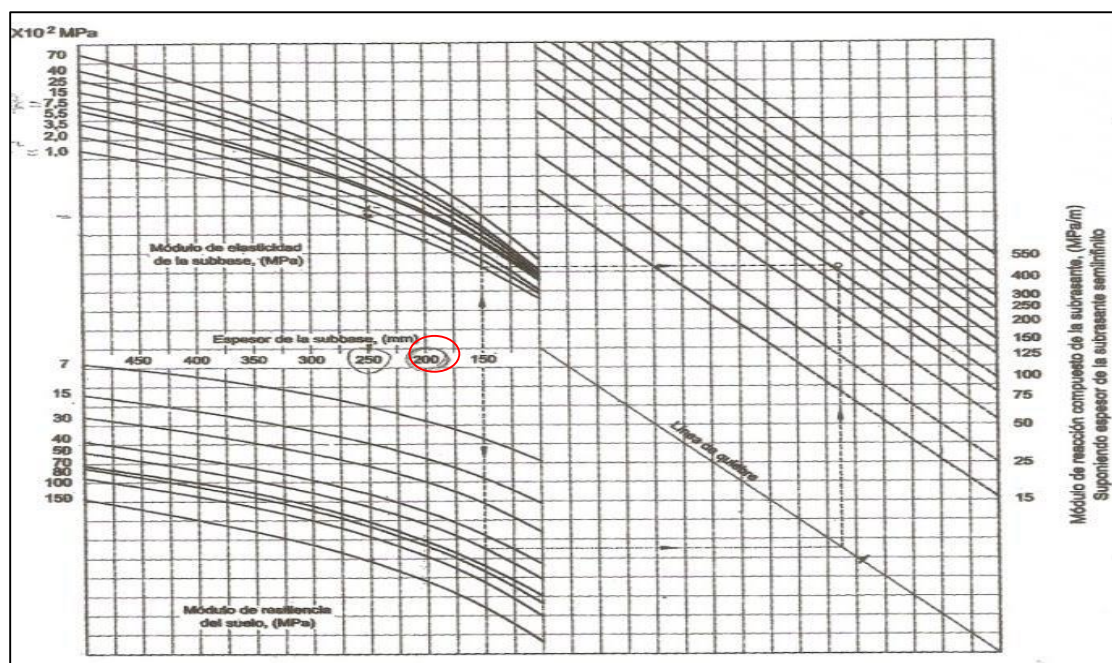


Figura 15. Nomograma Módulo Reacción Compuesto SR/SBG
Fuente: AASHTO/1993. Guide for Design of Pavement Structures

- Igualmente sucede con la inclusión del espesor en (10 cms) de concreto asfáltico para impermeabilización de la estructura a la erosión. El valor es asumido, pero no justificado como así lo determinan algunos ábacos de diseño establecidos por en ciertas metodologías

Planos de Construcción

- Se dimensionó la configuración de ciertos paños modulatorios por fuera de todo criterio técnico de diseño, como de manera contraria y totalmente justificada lo recomiendan los manuales de diseño. Esto conllevará muy seguramente, a daños y colapsos prematuros de las losas del pavimento, solo por efectos propios como la retracción de fraguado en el hormigón y su puesta en servicio con el tránsito del parque automotor.
- Por otra parte, la placa de entrepiso correspondiente al sector de oficinas administrativas por donde circularán los vehículos del SITM, y con base en la configuración mostrada en los planos, así como el tipo de estructura a ejecutar, se interpreta que sobre la placa estructural de entrepiso se debe cimentar una estructura tipo con espesor total de losa de concreto, mezcla asfáltica y base granular.

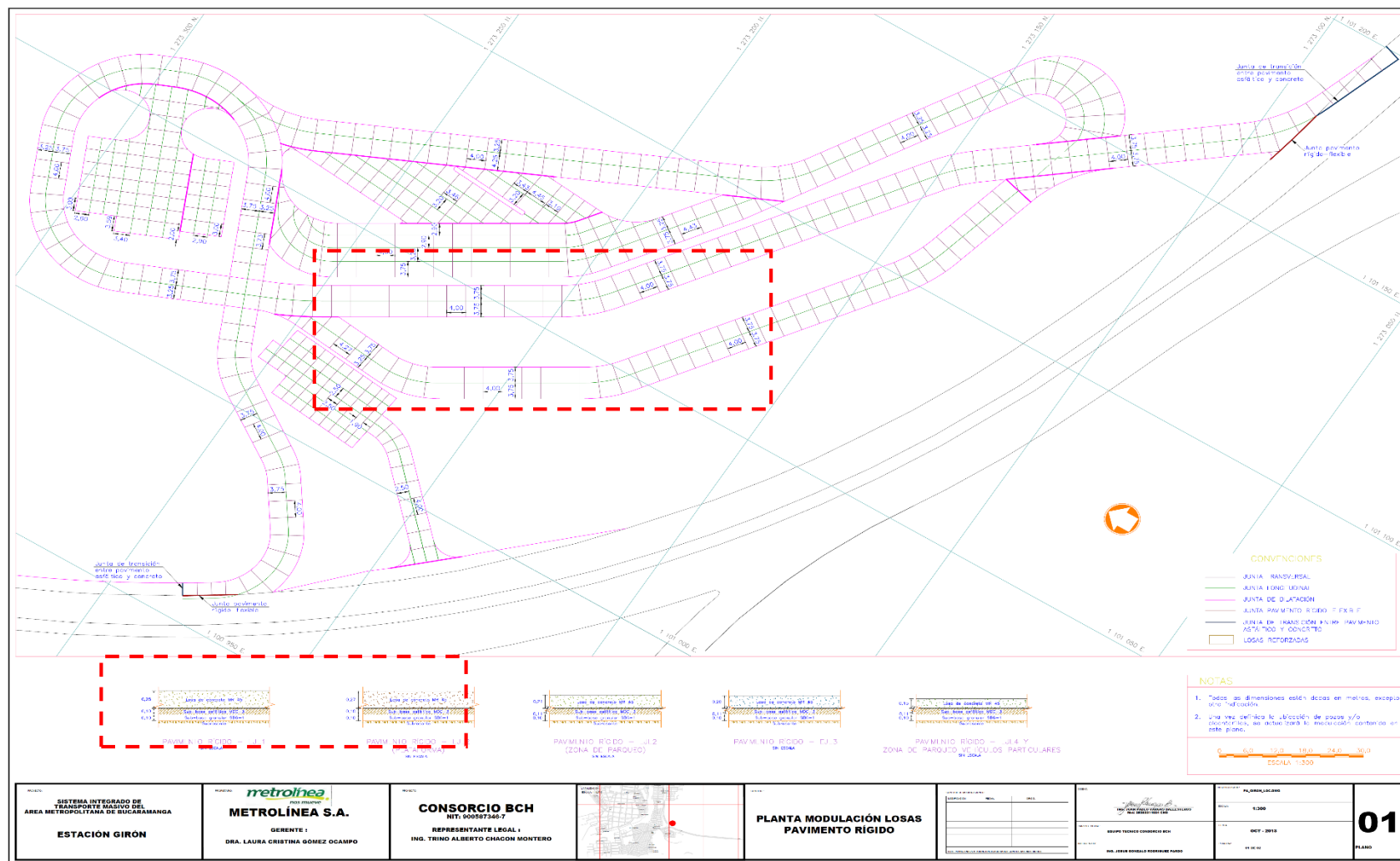
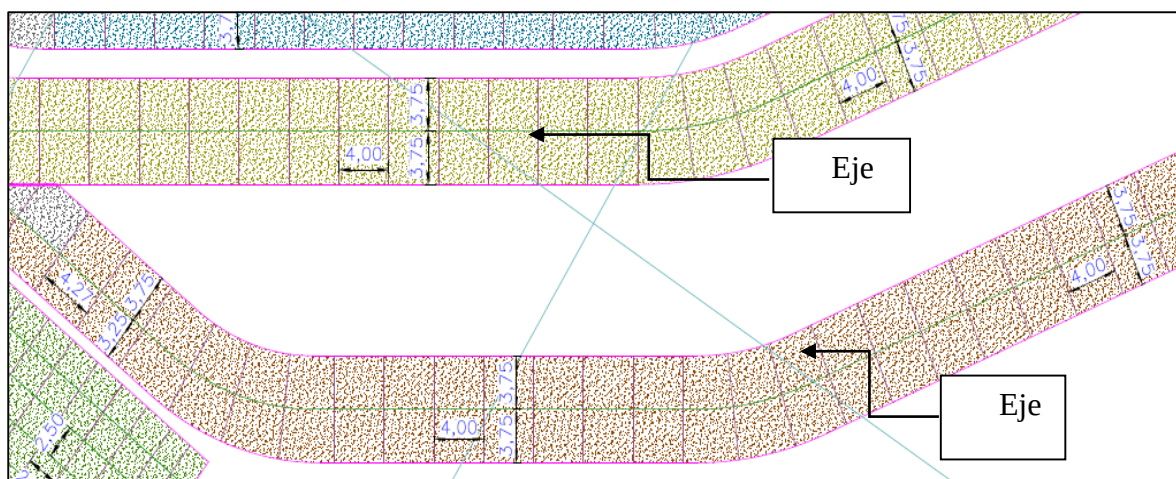


Figura 16. Planta modulación losas diseño inicial Diseño inicial–
Fuente: Metrolínea (2013)



5.3.8. Presupuesto de obra inicial e ítems no previstos

Dentro del presupuesto y las especificaciones técnicas para la construcción del Portal de Girón no se tuvieron en cuenta una cantidad de ítems de todas las especialidades necesarios para llevar a cabo dicha construcción, puesto que los diseños iniciales no tenían nivel de detalle fase III. Al término de obra y finalización del contrato se contabilizaron 208 ítems no previstos, evidenciando con ello una falta de planeación del proyecto y unos diseños deficientes.

6. Evaluación de vulnerabilidad sísmica

Se pretende realizar una evaluación del comportamiento sísmico con datos reales de ensayos de laboratorio de concreto tanto para vigas y columnas de la estación Portal Girón de Metrolínea. Se aclara que los requisitos de evaluación sísmica o vulnerabilidad se aplican para estructuras existentes antes de la vigencia de Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10, sin embargo, se realiza el análisis para mostrar el procedimiento sugerido en el capítulo A.10.

6.1. Evaluación de la edificación

Para el sitio de la obra el estudio de suelos reporta los siguientes parámetros sísmicos:

Coeficiente de aceleración expresado como una fracción de la gravedad.

$$A_a = 0.25$$

$$A_v = 0.25$$

$$A_e = 0.18$$

$$A_d = 0.09$$

$$S = 3.0$$

Tipo de Perfil: **D**

Coeficiente de amplificación **F_a** = 1.60

Coeficiente de amplificación **F_v** = 2.40

Coeficiente de Importancia **I** = 1.5

6.1.1. Espectro efectivo para vulnerabilidad

Tabla 3.

Espectro Efectivo para vulnerabilidad Etabs

T	Se
0	0.4050
0.147	1.0125
0.704	1.0125
0.8	0.8910
1.02	0.6988
1.24	0.5748
1.46	0.4882
1.68	0.4243
1.9	0.3752
2.12	0.3362
2.34	0.3046
2.56	0.2784
2.78	0.2564
3	0.2376
3.22	0.2214
3.44	0.2072
3.66	0.1948
3.88	0.1837
4.1	0.1739
4.32	0.1650
4.54	0.1570
4.76	0.1497
4.98	0.1431
5.28	0.1350
5.41	0.1286
5.54	0.1226

T	Se
5.67	0.1171
5.8	0.1119
5.93	0.1070
6.06	0.1025
6.19	0.0982
6.32	0.0942
6.45	0.0905
6.58	0.0869
6.71	0.0836
6.84	0.0804
7	0.0768

Fuente. Autor

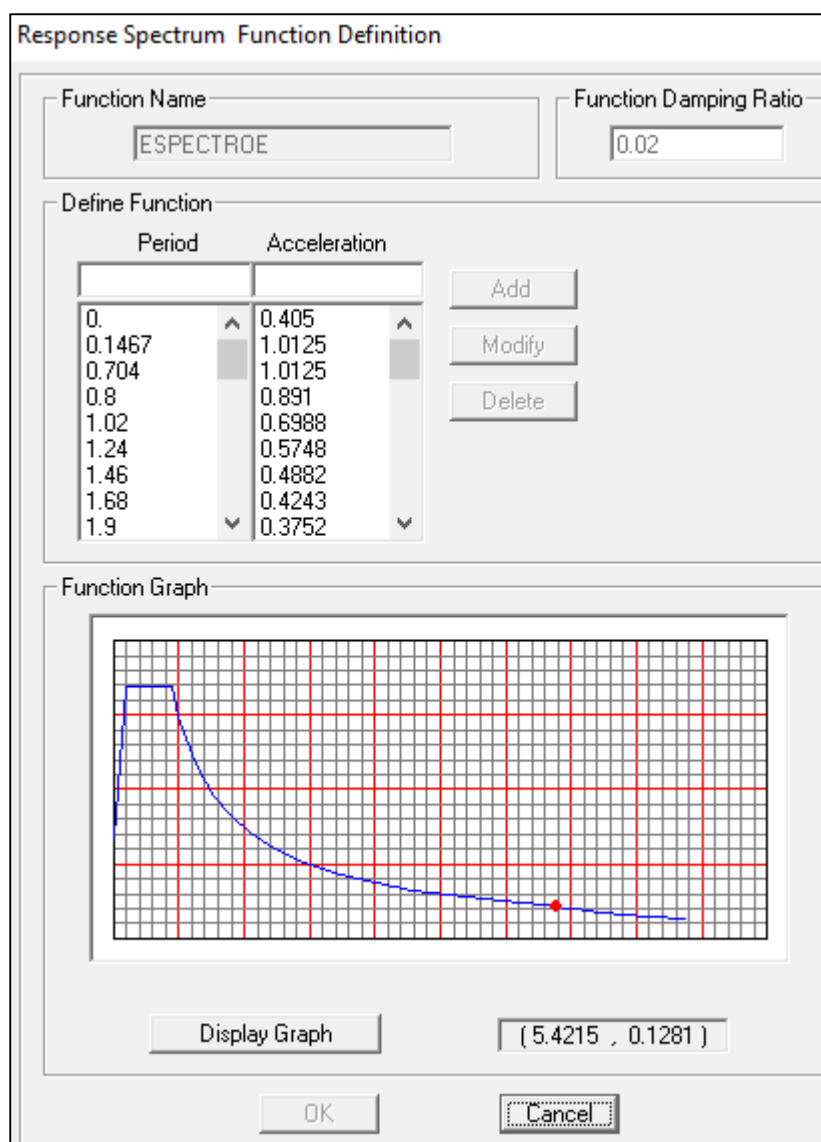


Figura 19. Espectro efectivo de vulnerabilidad – ETABS.

Fuente: Autor

El amortiguamiento crítico será de 2%.

La deriva máxima se obtendrá de la tabla A.6.4-1 que es de $0.01h_{pi}$, donde h_{pi} es la altura del entrepiso.

La deriva del modelo se obtiene de la ecuación A.6.3-1

Se utilizará el coeficiente de capacidad de disipación de energía así:

Para estructura de pórticos de concreto con DES **$R_o = 7.0$**

ϕ_a = Irregularidad en altura =0.90

ϕ_p = Irregularidad en planta =0.90

ϕ_r = Irregularidad por redundancia=1.00

Por lo tanto; $R = 0.90 \times 0.90 \times 1.0 \times 7.0 = 5.67$

ϕ_c = Calidad de diseño y construcción =1.0 Buena

ϕ_e = Estado de la estructura=1.0 Buena

Por tanto; $R' = 5.67$

Además, la resistencia a momento, corte, axial y torsión se modificará por un factor de 1.0, pues el estado de la estructura es Buena

Tabla 4.
Resistencia cilindros de concreto

Resistencia cilindros de concreto						
No.	Muestra	Fecha		Edad	Resistencia	
		Vaciado	Ensayo		Psi	Mpa
1	Vigas d(17-18), f(18-19)	30/09/2016	7/10/2016	7	2929	20,1
2	Vigas d(17-18), f(18-19)	30/09/2016	14/10/2016	14	2814	19,4
3	Vigas d(17-18), f(18-19)	30/09/2016	28/10/2016	28	3954	27,27
4	Columnas e15, e16, e17	6/10/2016	13/10/2016	7	2699	18,61
5	Columnas e15, e16, e17	6/10/2016	20/10/2016	14	4843	33,4

Resistencia cilindros de concreto						
No.	Muestra	Fecha		Edad	Resistencia	
		Vaciado	Ensayo		Psi	Mpa
6	Columnas e15, e16, e17	6/10/2016	03711/16	28	4510	31,1
7	Columnas b16, b17, e18	10/10/2016	18/10/2016	8	4390	30,27
8	Columnas b16, b17, e18	10/10/2016	8/11/2016	29	4903	33,81
9	Columnas f15, b18, f16	11/10/2016	18/10/2016	7	4288	29,56
10	Columnas f15, b18, f16	11/10/2016	8/11/2016	28	4457	30,73
11	Columnas a17, a18, c18	13/10/2016	20/10/2016	7	3699	25,51
12	Columnas a17, a18, c18	13/10/2016	10/11/2016	28	4987	34,38
13	Columnas a15, a16, d18, d17, c17, f18	15/10/2016	29/10/2016	14	4739	32,67
14	Columnas a19, a20, b20, c29, c19, d19	21/10/2016	28/10/2016	7	4162	28,7
15	Columnas a12, a20	21/10/2016	18/11/2016	28	5845	40,3
16	Columnas f20, e20, d20, e19	24/10/2016	31/10/2016	7	3579	24,67
17	Columnas f20, e20, d20, e19	24/10/2016	28/11/2016	35	5118	35,29

Fuente: Autor

Ver Anexo D Ensayos de laboratorio realizados por la Interventoría Consorcio Portal Girón

Resistencia a compresión del concreto en columnas $f'_c = 30.30$ MPa

Resistencia a compresión del concreto en vigas $f'_c = 27.30$ MPa

Esfuerzo a fluencia promedio para refuerzo longitudinales $f_y = 470.30$ MPa

Esfuerzo a fluencia promedio para refuerzo transversales $f_y = 472.16$ MPa

Módulo de Elasticidad del concreto E_c de las vigas no se afectará por un factor de reducción

$$E_{c-vigas} = 4700(27.30)^{0.5 \cdot 1.0} = 24570 \text{ MPa}$$

Módulo de Elasticidad del concreto E_c se multiplica por un factor de reducción de 0.95

$$E_{c-columnas} = 4700(30.30)^{0.5 \cdot 0.95} = 24735 \text{ MPa}$$

6.2. Análisis

6.2.1. Diseño de elementos e índice de sobre esfuerzo.

Índice de sobreesfuerzo columnas costado Norte

Tabla 5.

Índice de sobreesfuerzo columnas costado Norte - Etabs

Story	ColLine	SecID	PMMCombo	AsMin	As	IS
PISO 1	C1	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C2	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C3	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C4	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C5	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C6	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C7	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C8	CD65	CONC4	33.183	133.803	0.25

Story	ColLine	SecID	PMMCombo	AsMin	As	IS
PISO 1	C9	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C10	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C11	CD65	CONC3	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C12	CD65	CONC4	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C13	CD65	CONC4	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C14	CD65	CONC4	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C15	CD65	CONC4	33.183	133.803	0.25
PISO 1	C16	CD65	CONC4	33.183	133.803	0.25

Fuente: Autor

Índice de sobreesfuerzo columnas centrales

Tabla 6.

Índice de sobreesfuerzo columnas centrales - Etabs

Story	ColLine	SecID	PMMCombo	AsMin	As	IS
PISO 2	C1	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C1	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C2	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C2	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C3	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C3	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C4	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C4	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C5	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C5	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C6	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C6	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C7	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C7	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C8	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C9	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30

Story	ColLine	SecID	PMMCombo	AsMin	As	IS
PISO 1	C9	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C10	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C10	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
STORY4	C11	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
STORY3	C11	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C11	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C11	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
STORY4	C12	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
STORY3	C12	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C12	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C12	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C13	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C13	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C14	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C15	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C15	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C16	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C16	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
STORY4	C17	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
STORY3	C17	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C17	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C17	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C18	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C18	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C20	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C21	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C21	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C22	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C22	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C23	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C23	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
STORY4	C24	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55

Story	ColLine	SecID	PMMCombo	AsMin	As	IS
PISO 2	C24	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C24	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C25	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C25	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C26	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C27	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C27	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C28	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C28	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
STORY4	C29	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
STORY3	C29	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C29	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C29	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
STORY4	C30	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
STORY3	C30	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C30	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C30	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C31	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C31	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C32	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C33	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C33	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C34	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C34	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
STORY4	C35	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
STORY3	C35	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C35	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C35	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
STORY4	C36	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
STORY3	C36	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C36	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C36	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55

Story	ColLine	SecID	PMMCombo	AsMin	As	IS
PISO 2	C37	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C37	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C38	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C39	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C39	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 2	C40	CD65E	CONC3	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C40	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
STORY4	C41	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
STORY3	C41	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C41	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C41	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
STORY4	C42	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
STORY3	C42	CD45	CONC3	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C42	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
PISO 1	C42	CD45	CONC4	15.9	28.86	0.55
PISO 2	C43	CD65E	CONC2	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C43	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30
PISO 1	C44	CD65E	CONC4	33.18	110.19	0.30

Fuente: Autor

Índice de sobreesfuerzo de viga modulo norte

Tabla 7.

Índice de sobre esfuerzo viga modulo norte - Etabs

Story	BayID	SecID	AsCombo	AsTop	AsBot	As Top Sum	As Bot Sum	IStop	ISBot
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	33.262	15.302	45.9	30.6	0.72	0.50
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	16.02	8.117	45.9	30.6	0.35	0.27
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	15.47	45.9	30.6	0.18	0.51
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	29.146	30.6	30.6	0.27	0.95
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	33.133	30.6	30.6	0.27	1.08
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	33.16	30.6	30.6	0.27	1.08
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	33.393	30.6	30.6	0.27	1.09
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	33.542	30.6	30.6	0.27	1.10

Story	BayID	SecID	AsCombo	AsTop	AsBot	As Top Sum	As Bot Sum	IStop	ISBot
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	33.495	30.6	30.6	0.27	1.09
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	33.337	30.6	30.6	0.27	1.09
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	33.367	35.7	25.5	0.23	1.31
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	29.263	35.7	25.5	0.23	1.15
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	8.117	15.362	35.7	25.5	0.23	0.60
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	18.435	8.17	35.7	25.5	0.52	0.32
PISO 1	B1	V45X60	CONC2	37.105	16.87	35.7	25.5	1.04	0.66

Fuente: Autor

Índice de sobrefuerzo de viga modulo central

Tabla 8.

Índice de sobre esfuerzo viga modulo central - Etabs

Story	BayID	SecID	AsCombo	AsTop	AsBot	As Top Sum	As Bot Sum	IStop	ISBot
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	20.78	9.9	21.28	11.36	0.98	0.87
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	9.89	6.78	21.28	11.36	0.46	0.60
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	9.78	21.28	11.36	0.32	0.86
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	18.61	21.28	19.5	0.32	0.95
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	20.97	21.28	19.5	0.32	1.08
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	18.56	11.7	19.5	0.58	0.95
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	18.64	11.7	19.5	0.58	0.96
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	18.65	11.7	19.5	0.58	0.96
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	18.56	11.7	19.5	0.58	0.95
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	18.41	11.7	19.5	0.58	0.94
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	20.88	11.7	19.5	0.58	1.07
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	18.49	21.28	19.5	0.32	0.95
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	6.78	9.57	21.28	11.36	0.32	0.84
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	10.68	6.78	21.28	11.36	0.50	0.60
PISO 2	B77	V45X60	CONC2	21.9	10.4	21.28	11.36	1.03	0.92

Fuente: Autor

Se puede observar que el índice de flexibilidad de columnas en el módulo norte es de 0.25 y el módulo central es de 0.30. Para las vigas se observa que el índice de sobrefuerzo en ambos módulos es de 1.10. Se puede indicar que el índice de sobrefuerzo de la estructura es de 0.70 partiendo como promedio de los dos valores obtenidos de las columnas y las vigas.

La vulnerabilidad que es el inverso del índice de sobrefuerzo de la estructura, lo cual 1.42 en Seguridad Limitada.

6.2.2. Índice de flexibilidad

Se entrega el cálculo del índice de flexibilidad de piso, el cual se define como el cociente entre la deriva obtenida en el análisis de la estructura, y la permitida por el reglamento para en el piso.

Tabla 9.

Índice de flexibilidad en X y Y módulos Norte y Central - Etabs

INDICE DE FLEXIBILIDAD EN X					MODULO NORTE				
Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftX	Deriva max	IF
PISO 1	Max Drift X	SDX	16	0	0	4.28	0.0023	0.01	0.23

INDICE DE FLEXIBILIDAD EN X					MODULO CENTRAL				
Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftX	Deriva max	IF
PISO 1	Max Drift X	SDX	189	10.4	43.507	3.8	0.0031	0.01	0.31
PISO 2	Max Drift X	SDX	27	18.2	7.5	4.4	0.0027	0.01	0.27

INDICE DE FLEXIBILIDAD EN Y					MODULO NORTE				
Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftY	Deriva max	IF
PISO 1	Max Drift Y	SDY	16	0	0	4.28	0.0027	0.01	0.27

INDICE DE FLEXIBILIDAD EN Y					MODULO CENTRAL				
Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftY	Deriva max	IF
PISO 1	Max Drift Y	SDY	2	1.233	0.508	3.8	0.0026	0.01	0.26
PISO 2	Max Drift X	SDX	2	1.233	0.508	4.4	0.0021	0.01	0.21

Fuente: Autor

El índice de Flexibilidad de la estructura es de 0.31 es inferior que 1.0, por tanto, la estructura cumple y está dentro de Seguridad Limitada.

De acuerdo a lo anterior, se puede observar que el índice de sobrefuerzo de columnas es de 0.30 y el de viga es 1.10. Esto indica que el índice de sobrefuerzo de la estructura es de 0.70, siendo inferior a la unidad.

El inverso del índice de sobrefuerzo de la estructura me expresa la vulnerabilidad que tiene la estructura, lo cual 1.42, siendo la fracción de un 42% que tiene la estructura de adición a la seguridad Limitada.

El índice de Flexibilidad de la estructura es de 0.31 es inferior que 1.0, por tanto, la estructura cumple y está dentro de Seguridad Limitada.

Se aclara que esta estructura cumple con la NSR-10, y no es de obligatorio cumplimiento el chequeo por vulnerabilidad tal como lo expresa en alcance del artículo A.10.1.3.

No se realiza evaluación sísmica en el módulo sur puesto que no contempla diafragma rígido, ya que la estructura soporta una cubierta liviana, sin embargo, se mantienen los mismos diámetros de columnas, por lo cual la estructura no es crítica.

7. Etapa IV intervención

7.1. Implantación y Linderos

Como primer medida se contrató los servicios especializados de topografía con el amio de realizar el levantamiento topográfico del lote y verificar los linderos reales de acuerdo a escrituras públicas, replantar e implantar el proyecto para verificar si cumplía con los linderos del lote o por el contrario invadía predios vecinos, lo que podría ocasionar demandas por parte de terceros a la entidad, y por parte del contratista de obra teniendo en cuenta que ya se contaba con un contrato firmado para la construcción del Portal de Girón.

Se elaboraron trabajos de campo, constituidos básicamente por medidas de longitudes, distancias, ángulos horizontales y verticales, levantamiento altimétrico y planimétrico , amarres a los puntos GPS que se Georeferenciaron con MAGNA SIRGAS pertenecen al IGAC , GPS-S-T-64 como también la radiación de los detalles más importantes encontrados en el lote.



Figura 20. BM Amarre Proyecto.
Fuente: Metrolínea (2016)

Desde el punto BM de partida se realiza la observación a todos los puntos del predio con poligonales cerradas y los detalles a capturar para la representación en el plano; la radiación se logra a través de las visuales.



Figura 21. Levantamiento Topográfico.
Fuente: Metrolínea (2016)



Figura 22. Levantamiento Topográfico Vía Nacional 45 A 08
Fuente: Metrolínea (2016)

El procedimiento de cálculo de los archivos crudos colectados en campo tiene dos componentes, el primero procesar las coordenadas de los vértices de partida obtenidos, con la estación GPS a partir de la conversión de archivos de extensión *.gdb, que son los datos crudos otorgados por el GPS, el software Map Source busca las estaciones de referencia responsables de proporciona los datos brutos de base necesarios para procesar el proyecto. Normalmente, Map Source mostrará

una lista de estaciones de referencia en coordenadas geográficas es decir Longitud y Latitud. Se selecciona la opción para la estación de referencia mas adecuada, según el valor de las coordenadas planas de origen, para garantizar el amarre al marco geocéntrico de referencia (MAGNA SIRGAS).



Figura 23. Señalización Gasoducto.
Fuente: Metrolínea (2016)

El estudio topográfico cumple con los objetivos específicos presentados en este informe, brindando al grupo de consultores el punto de partida en el proceso de planeación y ejecución de documentos necesarios del predio para su actualización o corrección.

Para el posicionamiento y control se procedió a localizar puntos sobre los vértices de cada uno de los predios antes mencionados. Los vértices se posicionaron con GPS mediante el Método Estático de puntos amarrados al sistema Magna-Sirgas a través de la base permanente de Bogotá del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

En el levantamiento topográfico se desarrolla un modelo a partir de las coordenadas Norte, Este y Cota el cual refleja la posición en el espacio de los predios levantados, de esta manera se realizan

las curvas de nivel para mostrar el comportamiento de los distintos niveles del terreno al lindero del área demarcada.

Una vez realizado el levantamiento topográfico de lote y de todas las áreas aferentes a él se analiza y se determinan las siguientes conclusiones:

- Analizando las curvas de nivel nos damos cuenta que las zonas de corte del proyecto en el costado oriental del proyecto son muy grandes y nos generan unos taludes de 15 metros difíciles de estabilizar, con lo que debemos replantear otro tipo de sistema constructivo o modificar los niveles en el parqueadero para disminuir la esbeltez de los muros. Por otra parte las estructuras de contención diseñadas para este proyecto, invaden el lote vecino y por su morfología y esbeltez generan riesgo de volcamiento, por lo cual se refuerza la idea de replantear otro tipo de sistema constructivo o modificar los niveles en el parqueadero
- El proyecto invade el lote vecino del costado oriental del lote en un área aproximada de 356,55 m².
- Por lo anterior se ajustó el diseño geométrico vial inicial ya que parte del parqueadero de buses invade en un sector el lote vecino del costado oriental del proyecto.
- La red del gasoducto Gibraltar – Bucaramanga perteneciente a la empresa transportadora de gas Promioriente S.A. interfiere con varias estructuras de concreto como son muros de contención, vías.
- De acuerdo a lo anterior debemos reubicar y diseñar las obras de geotecnia necesarias para la construcción y reubicación del gasoducto en una zona que no interfiera con estructuras del proyecto y con linderos vecinos áreas colindantes del mismo.

7.2. Traslado De Gasoducto de 12”

Para dar solución a la reubicación del gasoducto Gibraltar – Bucaramanga el cual era uno de los alcances del contrato de obra No. 113 de 2015, durante la construcción del proyecto se contrató el diseño del nuevo trazado mediante el contratista de obra utilizando la figura de ítem no previsto

para diseño, la cual se permite dentro del contratos bajo norma Banco Mundial, con el fin de dar solución definitiva a uno de los alcances del proyecto y permitiendo continuar con el avance la obra la cual tuvo las siguientes etapas:

7.2.1. Diseño definitivo del trazado del gasoducto.

Al subir de nivel el patio de parqueadero, se redujo la altura del talud y sobre ese nivel se procedió a realizar el diseño del trazado del gasoducto cumpliendo con las normas establecidas para ese tipo de ductos, estos diseños fueron aprobados por la empresa Promioriente S.A. dueña del gasoducto.

Teniendo en cuenta las recomendaciones de los ingenieros estructurales, geotecnista y los suelos identificados en los ensayos realizados en la asesoría geotécnica, se propuso las siguientes alternativas en diseño para el manejo de las excavaciones proyectadas y reubicación de la línea de gasoducto.

- **Tramo 1:** Correspondiente al sector donde la distancia desde el lindero al borde de vía proyectado es menor a 4 metros (no es posible establecer un derecho de vía -DDV- para el ducto). Longitud del tramo aproximadamente de 63 metros.

Manejo de Excavación: Se recomienda la construcción de un muro en concreto reforzado tipo cantiléver (con zarpa y construido de abajo hacia arriba una vez realizada la excavación) de altura variable, con una altura máxima de 5.50 metros.

Línea de Gasoducto: Protección del ducto mediante la construcción de un cárcamo de concreto reforzado.

- **Tramo 2:** Longitud del tramo aproximadamente de 113 metros.

Manejo de Excavación: Se recomienda la construcción de un muro en concreto reforzado tipo cantiléver (con zarpa y construido de abajo hacia arriba una vez realizada la excavación) de altura variable, con una altura máxima de 6.80 metros.

Línea de Gasoducto: Protección del ducto mediante la construcción de un cárcamo de concreto reforzado.

- **Tramo 3:** Longitud del tramo aproximadamente de 34 metros.

Manejo de Excavación: Construcción de un muro en concreto reforzado tipo cantiléver (con zarpa y construido de abajo hacia arriba una vez realizada la excavación) de altura de 4.90 metros, con talud de 1H:1V hasta nivel de terraza.

Línea de Gasoducto: Protección del ducto mediante la construcción de un cárcamo de concreto reforzado.

El talud a estabilizar se muestra en la siguiente imagen:

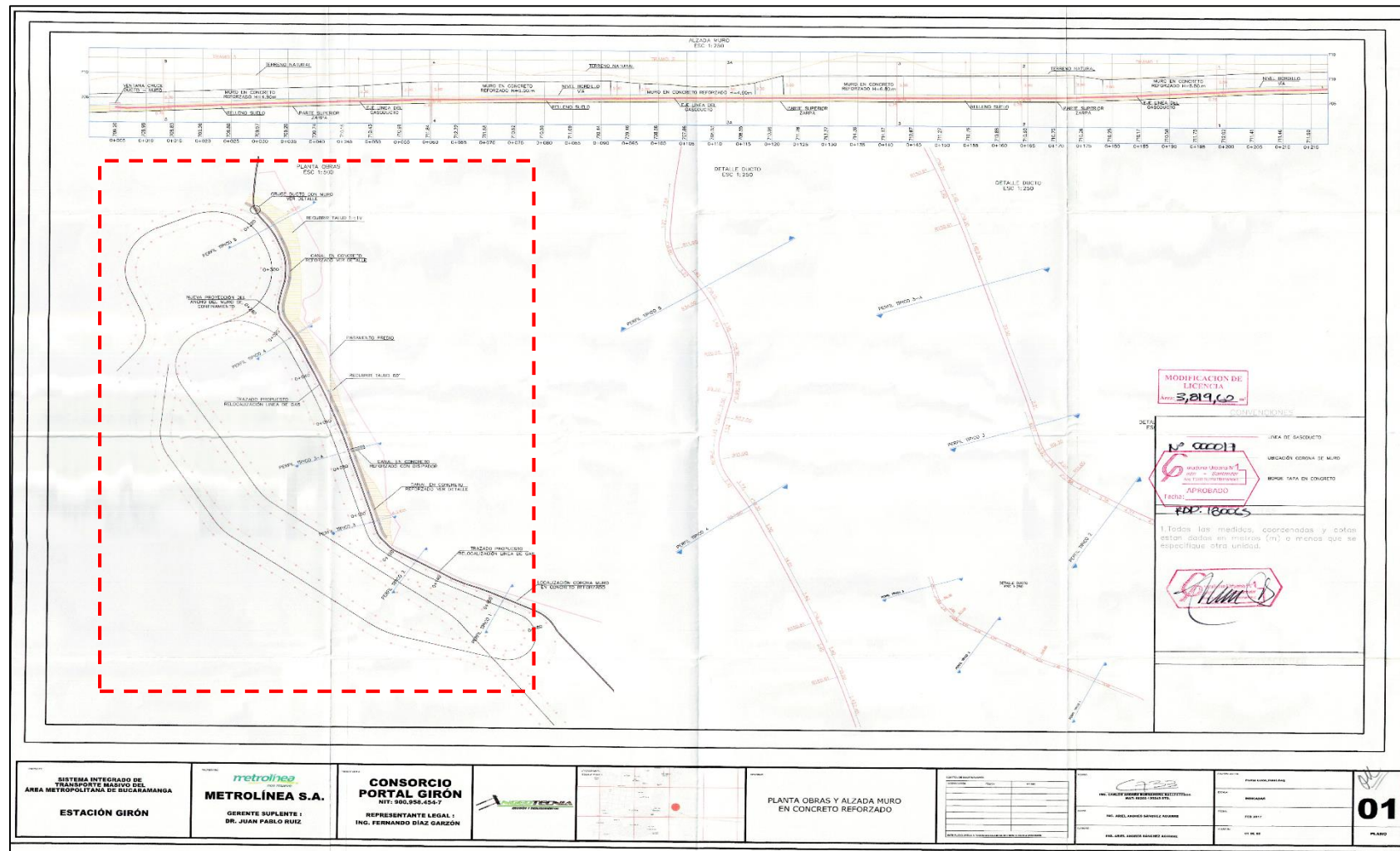


Figura 24. Planta obras y alzada muros en concreto reforzado gasoducto
Fuente: Metrolínea (2017)

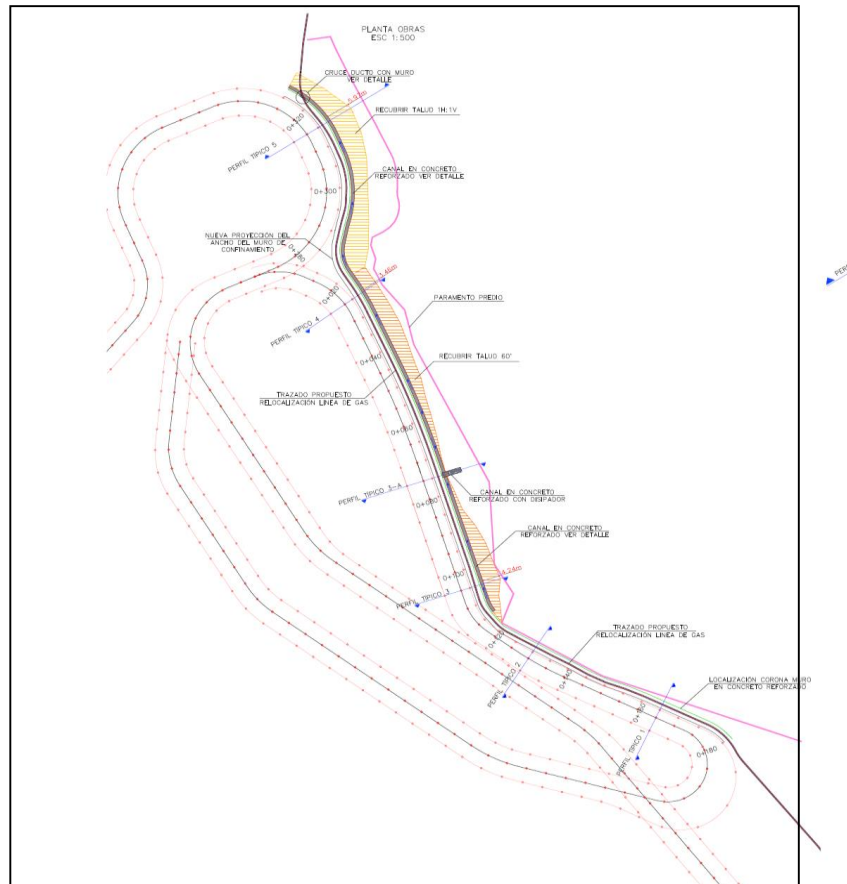


Figura 25. Trazado final gasoducto y muros en concreto reforzado
Fuente: Metrolínea (2017)

7.2.2. Diseño de los muros de contención para la estabilización del gasoducto y los taludes del costado oriental del proyecto.

Posteriormente se realizó el diseño de los muros de contención que cumplen las dos funciones, estabilizar el gasoducto y estabilizar los taludes del costado oriental del patio.

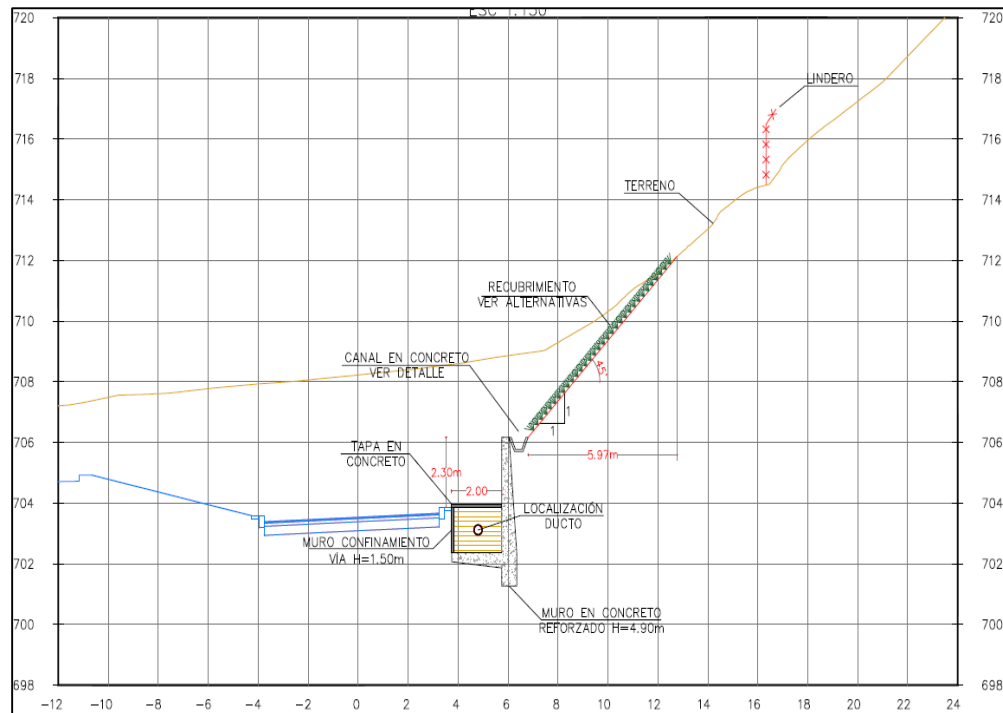


Figura 27. Perfil típico muro de Contención Gasoducto
Fuente: Metrolínea (2017)

7.2.3. Construcción de muros de contención y cárcamo para el gasoducto

Se realizó la construcción de los muros de contención de acuerdo al diseño aprobado por Promioriente S.A. y por el equipo de interventoría y Metrolínea S.A.



Figura 28. Construcción Muro de Contención Gasoducto
Fuente Autor



Figura 29. Muro de contención y cárcamo gasoducto terminado
Fuente: Autor

- Bypass y traslado de la línea de 12" del gasoducto Gibraltar – Bucaramanga

Una vez firmado el acuerdo entre Metrolínea y Promioriente S.A., se precedió a realizar las obras para el traslado y reubicación del gasoducto, las cuales consistieron en la construcción y montaje de un sistema bypass en tubería de acero al carbón de 8" provisional y la construcción de una línea de flujo en acero al carbón de 12" definitiva.



Figura 30. Tubería de 12" Gasoducto Instalada
Fuente: Autor



Figura 31. Instalación Tee para bypass
Fuente Autor



Figura 32. Hot Tap Tubería de 12" Gasoducto
Fuente: Autor



Figura 33. Obras civiles y traslado de gasoducto terminado
Fuente: Autor

7.3. Muro de contención en tierra armada esbeltos y por fuera de paramento

En diversas reuniones de comité de obra en las que se evaluaron los pros y contras de la eliminación del ítem contractual No. 3.2 relleno en tierra armada, se analizó la decisión en conjunto con la Dirección de Infraestructura de la entidad y el equipo técnico de la interventoría en los que se cuenta con ingenieros estructural y geotecnista, y se tomó la decisión de modificar y rediseñar el área del patio de parqueaderos del Portal de Girón, esta decisión tuvo el siguiente análisis:

Como la estructura inicial establecida en los ítems del contrato era el muro en tierra armada, se analizó el tipo de estructura con la cual se remplazaría sin afectar el lote vecino teniendo en cuenta la proximidad con este y sin modificar los niveles del patio de parqueaderos del Portal.

Se analizó la opción de estabilizar el talud con una estructura con pantallas ancladas, pero por la proximidad con el lote vecino no era conveniente que las pantallas se anclaran en ese sitio, aunque el lote es un área de protección en DMI (Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables), es un lote privado y se afectaría un tercero. En el hipotético caso que el

propietario del lote vecino decidiera levantar la restricción y realizar una construcción en su predio los anclajes del muro se perderían desestabilizando el muro construido en nuestro predio.

Otra opción que se analizó fue el diseño con muros en concreto reforzado por gravedad tipo cantiléver sin modificar los niveles del patio de parqueaderos, pero esta opción generaba estructuras muy robustas y esbeltez de aproximadamente 11 metros, lo que nos llevó a modificar los patios de parqueaderos en sus niveles, generando con esto que los muros en concreto fueran menos robustos y esbeltos y por ende menos costosos. (Ver figuras No. 23, 24, 25 y 26).

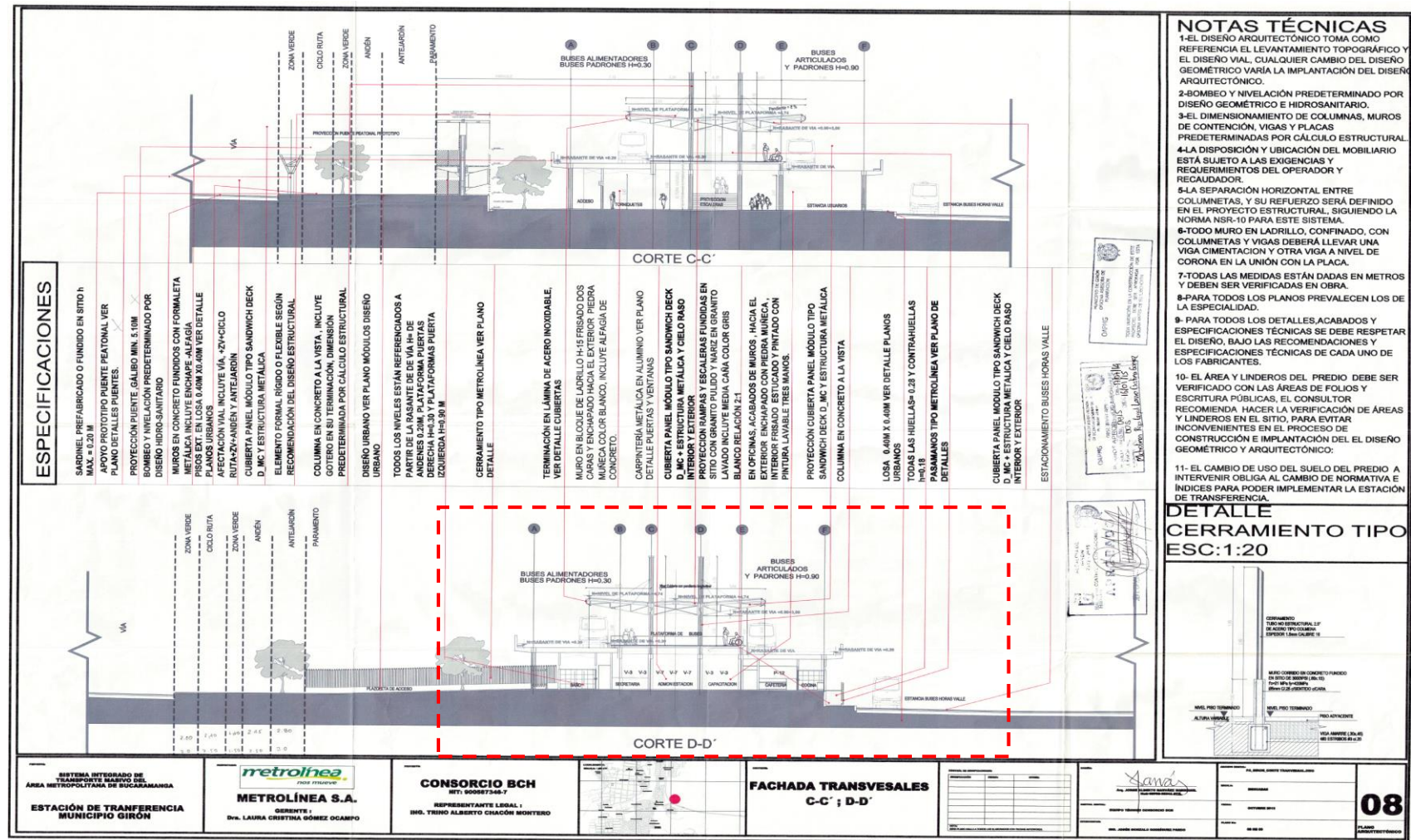


Figura 35. Fachada Transversal CC' DD'
Fuente: Metrolínea (2016)

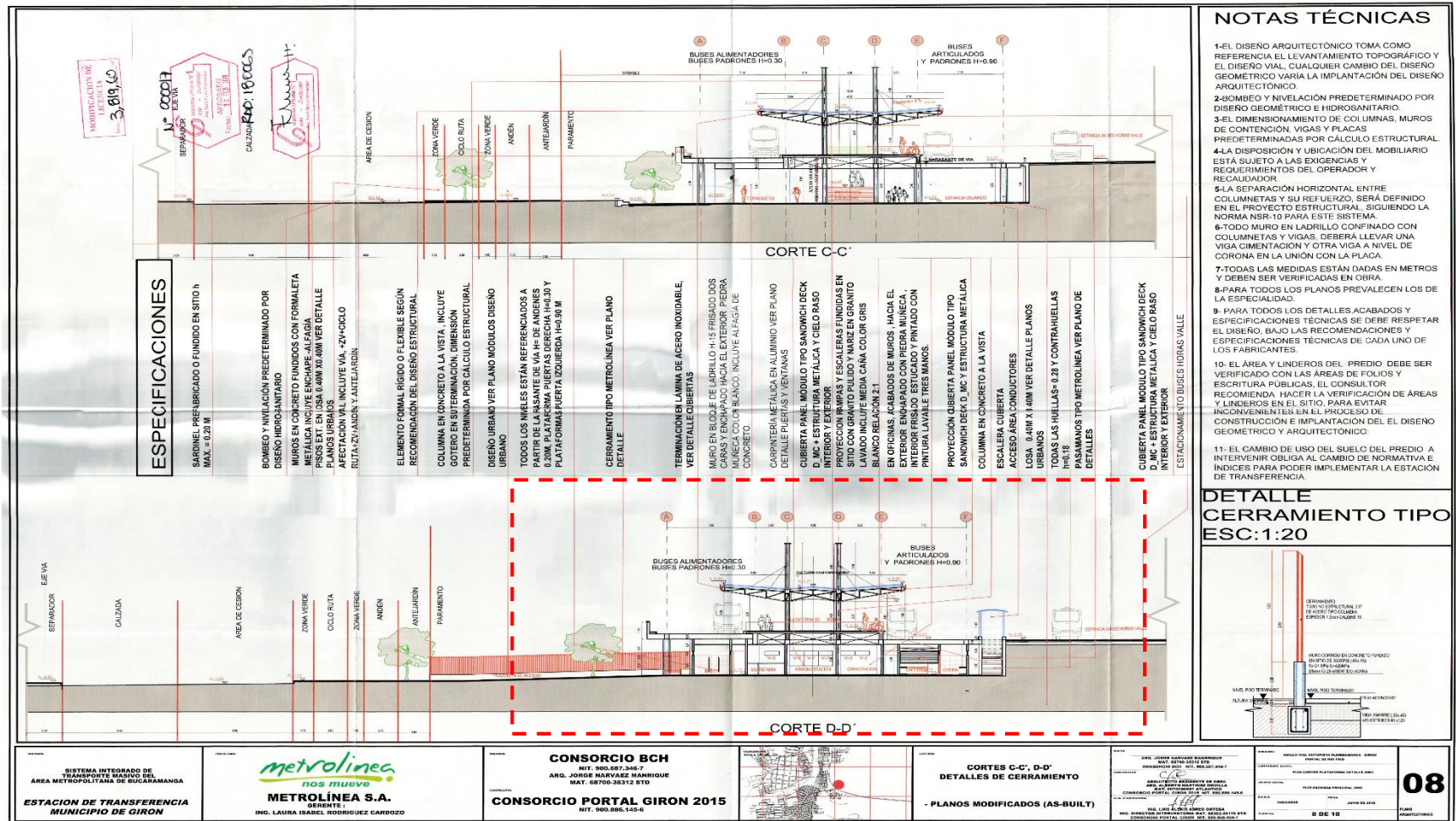


Figura 36. Plano Asbuilt No. 08 Cortes CC' - DD'
Fuente: Metrolínea (2018)

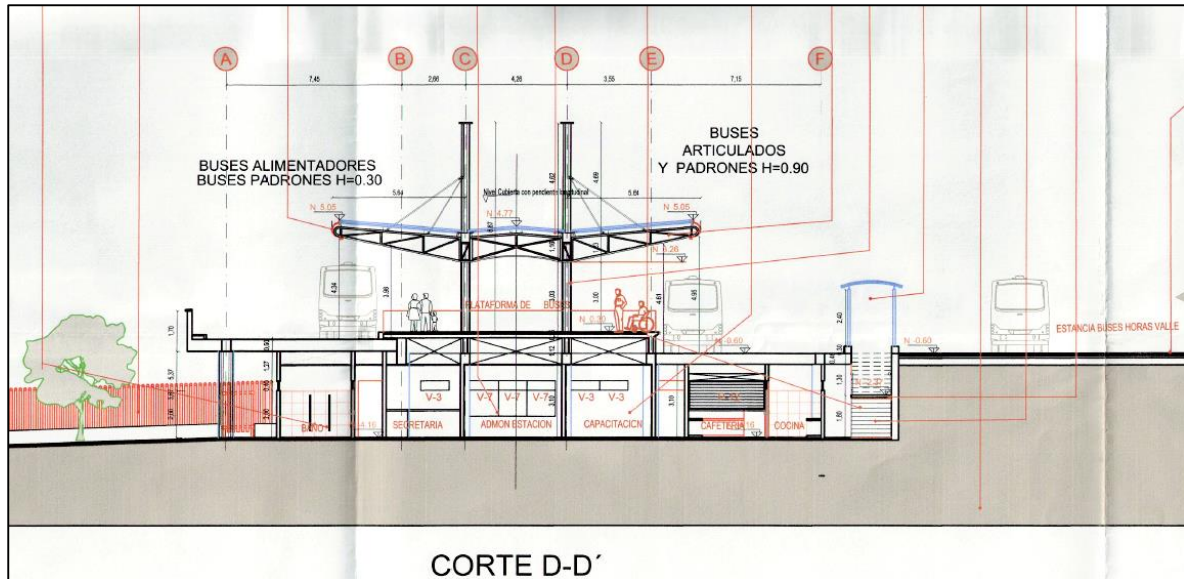


Figura 37. B-B' - Corte Parqueadero buses
Fuente: Metrolínea (2016)

Adicionalmente, se ahorró todo el corte y excavación de esta zona, como se puede ver en las figuras anteriores, lo cual fue compensado con el balance general de mayores y menores cantidades, utilizando estos recursos en otras cantidades de obra. Por otra parte, se tenía la necesidad de reubicar y trasladar la línea de gasoducto de 12", la cual no tenía diseños y que, aprovechando el nuevo diseño de los muros tipo cantiléver, se podrían implementar y diseñar el nuevo trazado del gasoducto, como efectivamente se realizó. (Ver figuras 23, 24, 25, 26).

7.3.1. Ajuste Diseño geométrico Vial.

Una vez se tomó la decisión de modificar los niveles del patio de parqueadero se creó la necesidad de modificar el diseño geométrico vial puesto que el replanteo de los linderos del lote de acuerdo a las escrituras, los diseños de los muros de contención y el nuevo trazado del gasoducto Gibraltar – Bucaramanga, hicieron que el patio inicialmente diseñado se redujera en un carril.

Por otra parte, el cambio de niveles del patio hizo que se cambiara el sentido de salida de los buses del SITM a la salida de la plataforma de pasajeros, que inicialmente giraban a la derecha y bajaban al patio de parqueadero en horas valle o salían por un box culvert a la autopista Anillo Vial a iniciar su recorrido.

Por el cambio de niveles se eliminó el box culvert y se configuró una nueva geometría vial cambiando el sentido de salida de los buses

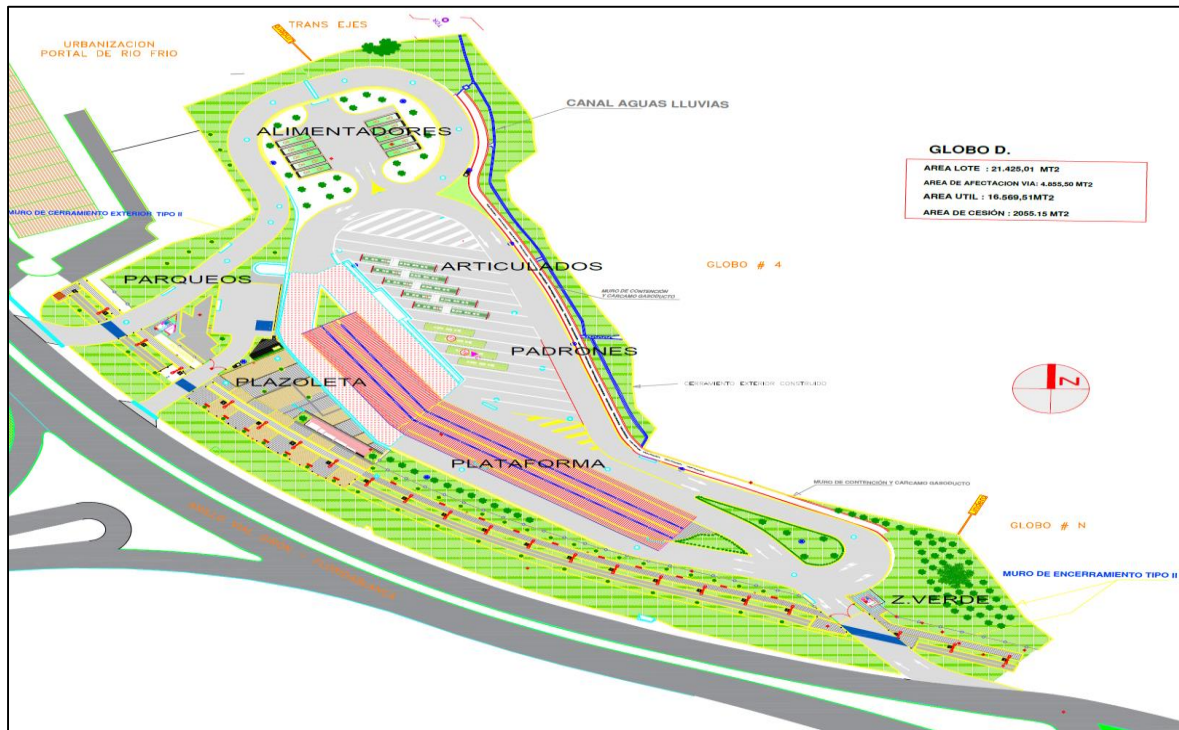


Figura 39. Planta Configuración Portal y Nuevo diseño geométrico vial
Fuente: Metrolínea (2018)

7.4. Estructura de la plataforma principal de pasajeros sin diseño

Desde la supervisión del proyecto realizada por Metrolínea S.A., se solicitó al diseñador del proyecto la entrega de los diseños de los ejes 1 a 13 de la plataforma de usuarios del SITM, la cual no hizo parte del paquete de diseño para la licitación del proyecto, el diseñador realizó entrega a la entidad de los planos y memorias estructurales las cuales incluyen, plataforma de pasajeros para buses alimentadores y padrones, rampa de acceso a las plataformas, muros de contención y cubierta.

Una vez revisados los diseños por parte del ingeniero estructural de la interventoría y de la supervisión de Metrolínea, se autoriza su construcción.

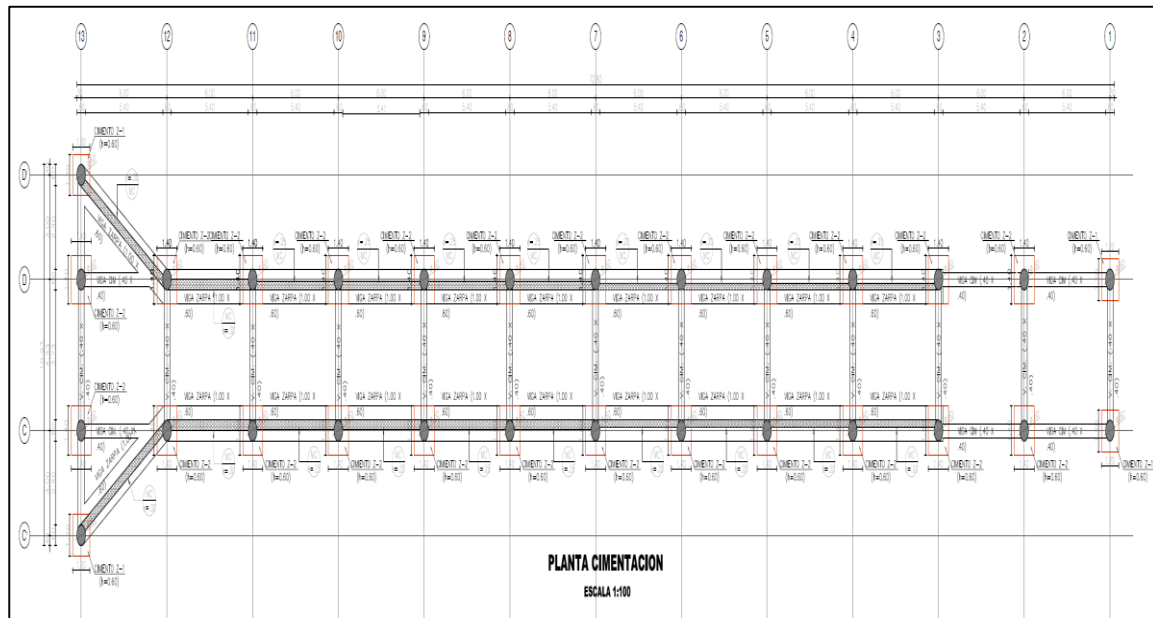


Figura 41. Planta Cimentación Ejes 1-13 Plataforma de usuarios
Fuente: Metrolínea (2017)

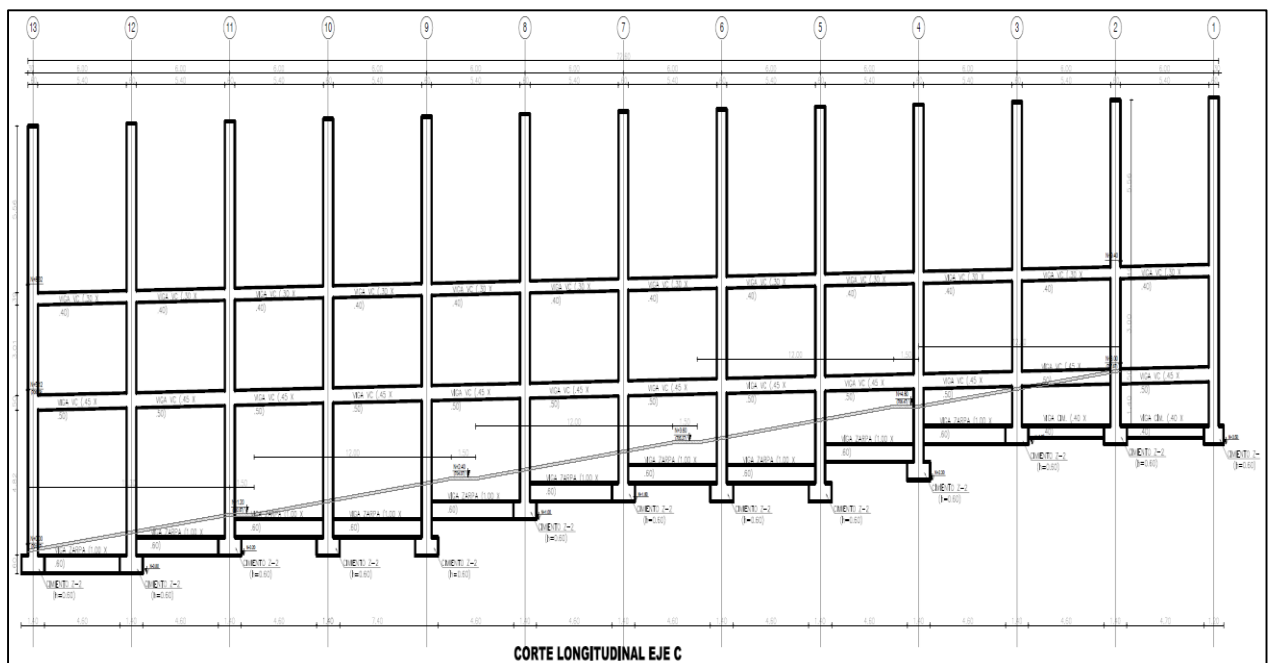


Figura 42. Corte Longitudinal Eje C - Plataforma de usuarios
Fuente: Metrolínea (2017)



Figura 43. Foto Plataforma de Usuarios Eje 1 - 13
Fuente: Autor



Figura 44. Rampa de Acceso Ejes 1 – 13 terminadas
Fuente: Autor

7.5. Diseños Eléctricos desactualizados por RETIE y RETILAB

Mediante contrato No. 112 del 05 de agosto de 2016, cuyo objeto es “ACTUALIZACION Y AJUSTE DE DISEÑOS ELECTRICOS SEGÚN NORMAS RETIE Y RETILAP E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA LED PARA LA CONSTRUCCION DEL PORTAL DE GIRON PERTENECIENTE AL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO - METROLINEA S.A.” la entidad contrató los ajustes y actualización del diseño eléctrico del Portal de Girón a normas Retie y Retilab y se incluyó el cambio de luminarias tipo led el cual no hacia parte de los diseños iniciales. En la actualidad el sistema eléctrico del Portal se encuentra conexionado a la red de la empresa ESSA S.A. E.S.P. (Empresa de Energía Eléctrica de Santander E.S.P), quien es el operador de red para el departamento de Santander.

7.6. Detalles estructurales, elementos no estructurales.

Mediante la figura de ítem no previsto para diseño, la cual se permite dentro del contratos bajo norma Banco Mundial, se realizaron los diseños a los elementos no estructurales como muros en mampostería, puertas, ventanas viguetería, dinteles, etc, para las taquillas, baños y oficinas, baños públicos, cuartos técnicos, cafetería y demás componentes arquitectónicos del proyecto.

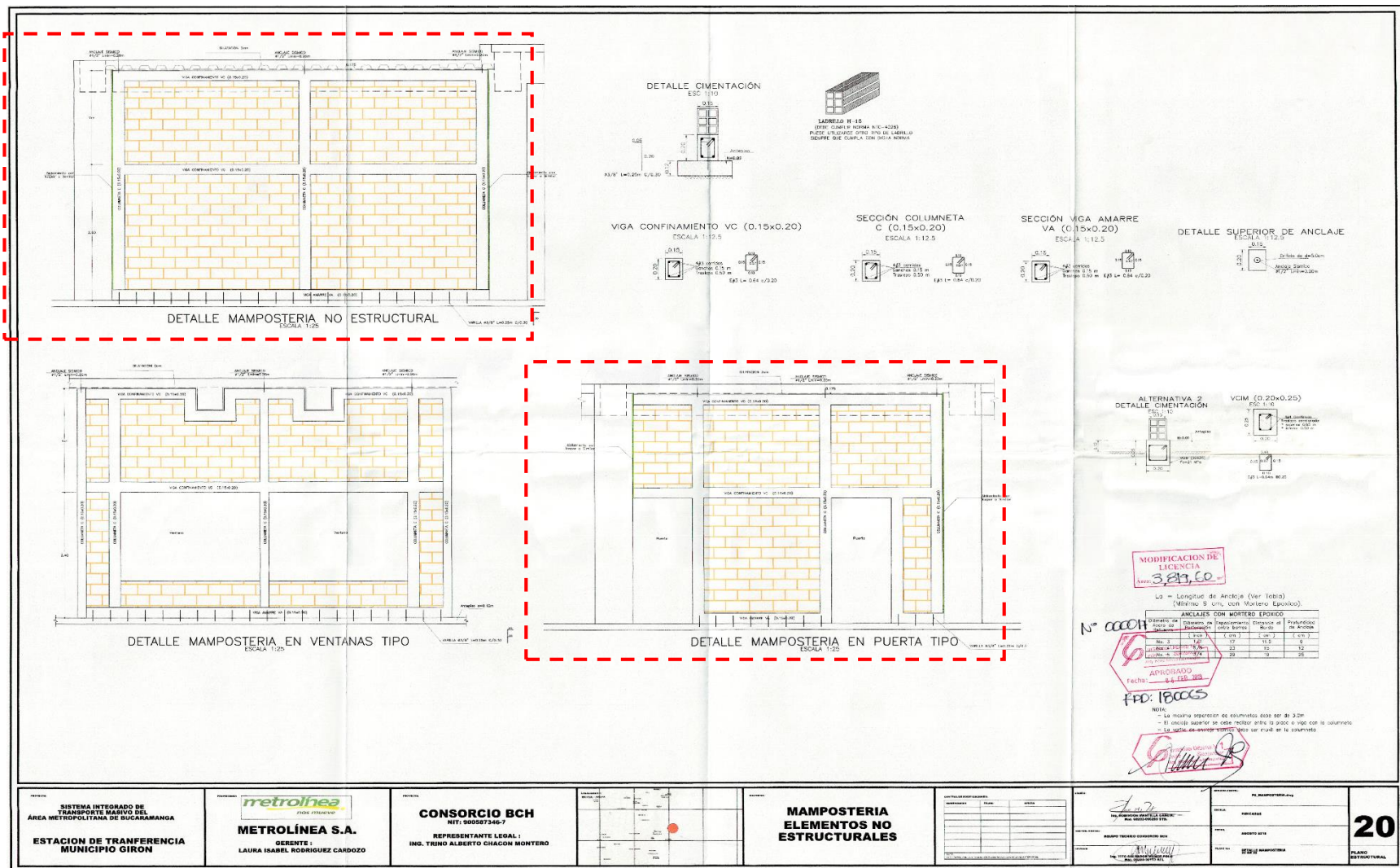


Figura 45. Plano Elementos No Estructurales
Fuente: Metrolínea (2017)

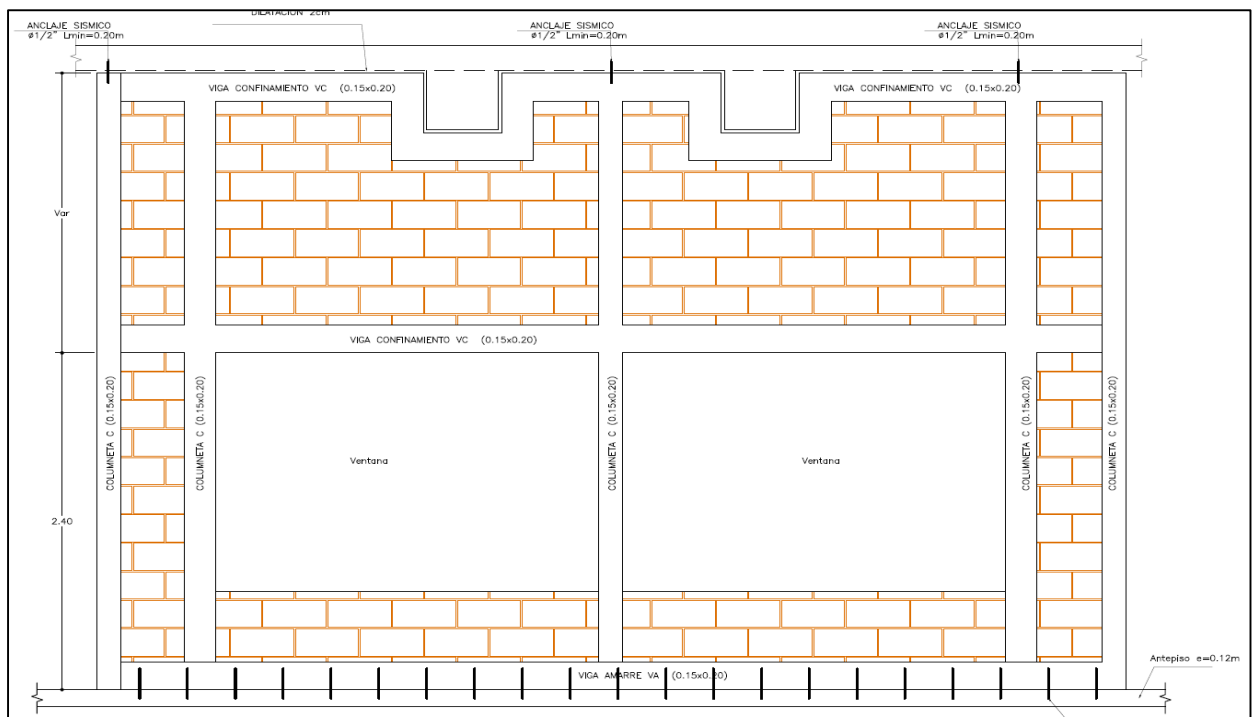


Figura 46. Detalle mampostería ventanas tipo
Fuente: Metrolínea (2018)

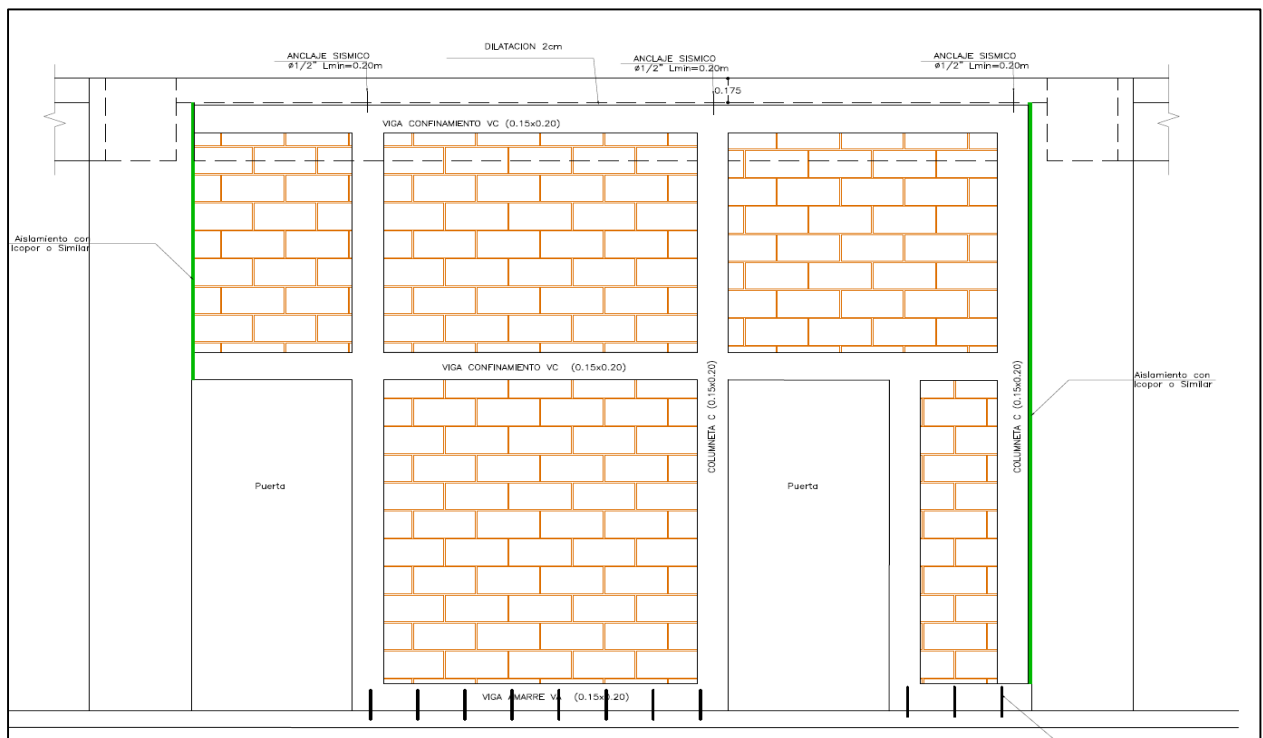


Figura 47. Detalle mampostería puertas tipo
Fuente: Metrolínea (2018)

7.7.Errores de diseño en el tipo de estructuras de pavimento

Una vez revisados los diseños antes de construcción, se solicitó por parte de la supervisión del proyecto realizar un informe de diagnóstico a los diseños originales con el fin de evidenciar todas las falencias y evaluar la nueva contratación de los diseños, con antelación al inicio de estas actividades en el cronograma de obra. Una vez se tuvo este informe por parte del consultor especialista en pavimentos en conjunto con la interventoría y la Dirección de Infraestructura de la entidad se tomaron las medidas correctivas realizando un nuevo diseño de pavimentos para el Portal y así corrigiendo cada uno de los hallazgos encontrados en los diseños iniciales:

Normatividad Técnica

Se ajustó el diseño de pavimentos de acuerdo a la norma actualizada y a las ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS INVÍAS/2013 que para la fecha de ejecución del contrato eran las normas vigentes. Por otra parte, es pertinente mencionar que desde 26 de Mayo /2014 bajo RESOLUCIÓN No. 0001376, todos y cada uno de los procesos de validación técnica en consultoría, así como de liberación a las actividades de construcción en obras de infraestructura vial lo largo del territorio nacional, deben acogerse a este nuevo tipo de actualización.

Subrasante de Fundación

Como el nivel de corte en el terreno se encontraba próximo a la cota de diseño, se recomendó ejecutar en el menor tiempo posible, un par de apiques complementarios. Esto permitió corroborar el valor de capacidad portante CBR asumido por el diseñador inicial en (5%) para un nivel de densificación del (95% PM), y en los puntos que fue mucho mayor, permitió abrir un nuevo escenario para optimizar los espesores calculados y el presupuesto financiero del proyecto en esta materia. Igualmente, en algunos sitios se verificó que la cifra era menor a la concebida sobre un (CBR<5% al 95% PM), y se implementó la inclusión de mejoramientos bajo las técnicas de recuperación con pedraplen.



Figura 48. Subrasante de fundación patio parqueadero
Fuente: Autor

Mezcla Hidráulica para Pavimento

El diseño se ajustó a la luz de la nueva implementación proveniente de la normatividad INVÍAS/2013, en donde se concibe máximo el uso de un (MR-4.2 MPa) para el mismo nivel de tránsito estipulado.



Figura 49. Vaciado de concreto losa de pavimento parqueadero
Fuente: Autor



Figura 50. Configuración paños pavimento parqueadero.
Fuente: Autor

7.8. Presupuesto de obra inicial e ítems no previstos

Uno de los alcances de la interventoría y de la supervisión de la obra por parte de Metrolínea, es vigilar los recursos financieros del proyecto, para tal fin se realizan balances financieros de obra durante toda la ejecución del proyecto en el que se controlan y ajustan las cantidades de obra ejecutadas y por ejecutar, los ítems no previstos los cuales son producto de imprevistos, falta de planeación del proyecto, falta de diseños y actividades adicionales no contempladas en el cuadro inicial de cantidades.

Para este proyecto se realizaron diez (10) actas modificatorias y de balance financiero del proyecto y se aprobaron por parte de interventoría 208 ítems no previstos.

Ver Anexo E Balance Final de mayores y Menores cantidades de obra e Ítems No Previstos

Tabla 10.

Información contrato de obra

Contrato No. 113 de 2015		
Fecha de Inicio	13 de julio de 2016	
Fecha de Terminación	12 de mayo de 2018	
Tiempo Inicial	14 Meses	
Valor inicial	\$ 19.532.614.234,00	
Valor Final	\$ 21.514.717.505,00	
Adicional No. 1	2 meses	
Adicional No. 2	5 meses	\$1.499.591.009,00
Adicional No. 3	1 mes	\$ 482.512.262,00
Tiempo Total	22 meses	

Fuente: Autor

Tabla 11.
Información contrato e interventoría

Contrato No. 054 de 2016		
Fecha de Inicio	11 de mayo de 2016	
Fecha de Terminación	10 de junio de 2018	
Tiempo Inicial	14 Meses	
Valor inicial	\$ 1.011.150.888,00	
Valor Final	\$ 1.880.591.330,00	
Adicional No. 1	3 meses	\$ 262.270.050,00
Adicional No. 2	1 meses	\$ 87.423.350,00
Adicional No. 3	6 meses	\$ 501.507.650,00
Adicional No. 4	1 meses	\$ 18.239.392,00
Tiempo Total	25 Meses	

Fuente: Autor

8. Análisis y discusión de resultados

Tabla 12.
Análisis de la intervención

Ítem	Lesión	Análisis de la intervención
1	Implantación y Linderos	La medida de intervención implementada la cual fue la revisión topográfica e implantación, localización y replanteo del proyecto de acuerdo a los linderos y paramentos reales establecidos en la escritura pública del lote, permitió evidenciar que el proyecto inicialmente diseñado se encontraba por fuera de linderos, invadiendo predios vecinos, generando con esto posibles demandas de terceros contra la entidad, parálisis del proyecto y demandas de los contratistas ejecutores de la obra por la no ejecución de las obras. Esta medida generó cambios en la geometría vial del proyecto eliminando un carril de sobrepaso interno, el área de parqueaderos del Portal la cual se debió ajustar y cambiar su distribución de buses, cambios arquitectónicos con la eliminación de elementos arquitectónicos como se puede evidenciar en la Figura No. 23 Planta obras y alzada muros en concreto reforzado gasoducto
2	Traslado de Gasoducto de 12"	Con los cambios en diseño de los puntos anteriores, se permitió el diseño y el traslado del gasoducto Gibraltar – Bucaramanga, cumpliendo con uno de los alcances más importantes del proyecto, ya que una de las preocupaciones era la reubicación dentro del predio del gasoducto para evitar la interferencia con las obras del Portal, puesto que en la servidumbre no pueden existir obras o estructuras tales como muros, edificaciones, etc., que impidan el mantenimiento de la línea. Esta intervención

Ítem	Lesión	Análisis de la intervención
		trajo consigo el diseño del trazado, la implantación del derecho de vía, la reubicación de la línea en caliente y las obras para su contención, así como la articulación entre el contratista de obra, interventoría, diseñadores, Promieriente S.A. y Metrolínea S.A para la reubicación del gasoducto.
3	Muro en tierra armada	El proyecto inicialmente contemplaba la construcción de un muro en tierra armada en el costado oriental del predio, justo donde el proyecto invadía el predio vecino, las dimensiones del muro hacían que su construcción invadiera el predio, por otra parte su construcción impedía la reubicación de la línea del gasoducto de 12” Gibraltar –Bucaramanga el cual era parte alcance del contrato de obra, ya que no era conveniente constructivamente la ubicación de esa línea de flujo sobre el muro, puesto que ese tipo de líneas de flujo tiene una servidumbre de 3 metros del eje del tubo a cada lado para garantizar su mantenimiento y la localización de equipos. La medida de intervención implementada fue la más óptima, ya que consistió en la eliminación del muro de contención en tierra armada, el cambio de niveles del parqueadero para eliminar la esbeltez de los muros y el cambio de muro en tierra armada por muros en concreto reforzado tipo Cantiléver, el cual permitió la construcción de un cárcamo en concreto reforzado para la reubicación del gasoducto de 12”. Ver Figura No. 23 Plano Planta obras y alzada muros en concreto reforzado gasoducto Esta intervención permitió modificar el diseño geométrico vial inicial, el cual cambio debido a las intervenciones anteriores, puesto que los niveles del patio se modificaron, el sentido de salida de los buses del portal cambio y la implantación del proyecto de acuerdo a los linderos reales, hizo que se ajustaran

Ítem	Lesión	Análisis de la intervención
	Nuevo Diseño geométrico vial	los patios de parqueaderos. Con este nuevo diseño aunque disminuyo la capacidad de parqueaderos, mejoró la operación dentro del Portal así como la salida de los buses del Sistema a la autopista.
4	Estructura de plataforma de pasajeros sin diseño (Ejes 1 a 13)	La intervención con los nuevos diseños permitió la construcción de la estructura de los ejes (1 a 13) y rampa de acceso a la plataforma de buses para los usuarios en condición de discapacidad, así como la funcionalidad del portal puesto que aunque se encontraban dibujados en los planos arquitectónicos, no se tenían planos estructurales para su construcción. Estos planos fueron llevados a revisión por parte de la curaduría en el trámite de la licencia de modificación del Portal.
5	Nuevos Diseños Eléctricos	Debido a que para el inicio del proyecto los diseños eléctricos se encontraban desactualizados en cuanto normas Retie y Retilap, la intervención por parte de Metrolínea S.A. permitió que los nuevos diseños fueran ajustados a las normas de la época y aprobados por el operador de red, adicionalmente se aprovechó para diseñar el sistema de alumbrado del Portal como el espacio público a luminarias tipo LED mejorando con ello los rendimientos en el consumo de energía y consiguiendo la certificación por Retilap para el Portal.
6	Diseño Elementos No estructurales	Esta intervención permitió que se realizaran los diseños de los elementos no estructurales para muros divisorios, puertas y ventanas que no se tenían contemplados en los diseños iniciales y los cuales fueron llevados a revisión por parte de la curaduría en el trámite de la licencia de modificación del Portal.
		Una de las actividades más relevantes y con un hito importante en el programa de trabajo del proyecto tanto por su parte técnica constructiva, el tiempo de ejecución y el costo, es el de los

Ítem	Lesión	Análisis de la intervención
7	Nuevo estructura Pavimento	diseño de pavimentos rígidos, diseñados inicialmente en el proyecto, los cuales se encontraban con errores de diseño y estructuras de pavimento mal concebidas. La intervención de esta lesión permitió diseñar unos pavimentos más duraderos, con mejor calidad y cumpliendo las normas y los requerimientos propios de la geometría del Portal, cumpliendo la normativa vigente para la época, en los diseños en la subrasante de fundación, la mezcla hidráulica, el dimensionamiento y los planos constructivos.
8	Presupuesto e Items No Previstos	Esta intervención se realizó durante todo el proceso constructivo, desde el inicio de los contratos de obra e interventoría hasta su liquidación y cierre financiero del proyecto ante la tesorería de la entidad, lo cual permitió realizar balances generales de obra para verificar las mayores y menores cantidades de obra, así como la inclusión de ítems no previstos en los diseños iniciales y los cuales son objeto de todas las modificaciones realizadas en la etapa constructiva del proyecto, adicionalmente permite controlar la ejecución financiera mes a mes y gestionar los adicionales en tiempo y valor que se requieran para la terminación de las obras. Ver Anexo E Balance Final de Mayores y Menores Cantidades de Obra Itemns No Previstos

Fuente: Autor

9. Conclusiones

Una vez identificada cada una de las lesiones de acuerdo al desarrollo constructivo del proyecto, se realizó el análisis mediante comités de obra, los cuales permitieron definir la mejor solución, para generar la menor afectación posible al cronograma de obra y el menor impacto en los sobrecostos del proyecto.

Realizado el diagnóstico de cada una de las lesiones, se efectuó la clasificación y se evaluó la afectación que genera cada una de ellas al desarrollo del proyecto.

Se realizó la intervención más efectiva a cada una de las lesiones identificadas y diagnosticadas y se dio solución en cada una de las disciplinas arquitectónica, estructural, geotécnica, eléctrica, las cuales permitieron la terminación del proyecto, cumpliendo con la funcionalidad y operatividad del Portal.

De las lesiones identificadas, la más importante y la cual hace parte del alcance final del proyecto era el traslado del gasoducto Gibraltar – Bucaramanga, ya que esta lesión articuló especialidades civiles, mecánicas, y geotécnicas, por lo tanto generó el mayor estudio del equipo técnico para realizar una intervención efectiva, que permitiera la reubicación del gasoducto en caliente, es decir sin interrumpir el flujo de gas y realizando procedimientos especializados como los hot taps.

Se cumplieron dos (2) de los tres alcances del proyecto, no se pudo realizar el traslado del retorno vehicular del anillo vial (punto de referencia k+7 (45A08), de acuerdo al sistema de referenciarían del INVIAS), puesto que el proyecto no tenía los predios necesarios para la construcción del retorno, ni la disponibilidad presupuestal para la compra de los mismos.

Las lesiones evidenciadas en la etapa de construcción indican que no se revisaron los productos finales de los diseños para la construcción del Portal por parte de la Dirección de Infraestructura de la entidad, ya que ninguno de los diseños cumplía con el nivel de detalle Fase III.

Realizada la intervención a cada una de las lesiones se tramitó la licencia de modificación la cual incluyó todos los cambios y estudios arquitectónicos, estructurales, geotécnicos (incluidos el trazado del gasoducto), la cual fue aprobada mediante resolución No. 000017, del 21 de diciembre de 2018.

Siendo este proyecto de interés nacional por parte del Ministerio de Transportes y de la Unidad de Movilidad Urbana Sostenible - UMUS, conjuntamente con la Dirección de Infraestructura de Metrolínea S.A., se están desarrollando metodologías, procedimientos, listas de chequeo, con el fin de viabilizar proyectos que cumplan con especificaciones y requisitos necesarios, antes de su publicación para licitación.

10. Recomendaciones

Para la realización de proyectos de infraestructura como el objeto del presente estudio, se den tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se recomienda estructurar los requerimientos de la entidad para cumplir con los alcances establecidos en los documentos Conpes, que son las directrices de ejecución y funcionamiento de los Sistemas Integrados de Transporte Masivo, es decir los portales estaciones centrales, carriles exclusivos, puentes peatonales, urbanismo etc., necesarios para el funcionamiento de este tipo de sistemas masivos.

Se recomienda hacer un estudio de mercado e incluir en el plan de compras de la entidad los recursos financieros para el diseño y ejecución de cada proyecto requerido por la dirección de planeación de la entidad y aprobado por la gerencia quien es el ordenador del gasto.

Otra recomendación es que al momento de realizar los estudios previos ya sea para contratos de consultoría o de obra se deben estructurar los alcances, así como los documentos entregables por parte del diseñador en nivel de diseño fase III con el fin de tener un nivel de detalle amplio y suficiente para el desarrollo de la obra con el fin de minimizar los ítems no previstos.

Se recomienda contratar los estudios y diseños de acuerdo al estándar de contratación de cada entidad ya sea con una firma de arquitectos, o un especialista estructural, eléctrico, geotecnista o una firma de ingenieros consultores que agrupe a todas las anteriores disciplinas.

Por otra parte se recomienda que se debe nombrar un supervisor o un equipo multidisciplinario que realice el seguimiento y supervisión de la consultoría por parte de la entidad, este seguimiento debe contemplar reuniones de comité de seguimiento semanales, revisión de estudios preliminares como ensayos de campo, y laboratorio, levantamientos topográficos (planimetría , altimetría) , reuniones de comité de especialistas semanales, revisión de entregas parciales, y revisión de entregas finales de acuerdo a los establecido en los estudios previos y en el contrato.

Se recomienda que las entidades tengan un manual de contratación en el que establezcan los procedimientos, instructivos, registros, listas de chequeo y demás necesarios para establecer los documentos necesarios requeridos en la entrega final de los contratos de consultoría, así como, los documentos necesarios para que un proyecto salga a licitación y posterior adjudicación.

Referencias Bibliográficas

CONPES 3298 26 de julio de 2004. República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. “Sistema Integrado de Transporte público urbano de pasajeros del Área Metropolitana de Bucaramanga”. Bogotá (Colombia).

Correa M. (2018). “Las 10 obras que dejan preguntas, ¿qué pasa?”. Diario El Colombiano. [En línea]. Extraído de: <https://www.elcolombiano.com/colombia/vias-y-puentes-en-mal-estado-en-colombia-BX9770065>

Decreto 1319. Presidente de la República de Colombia. 9 de julio de 1993.

Decreto 609. Presidente de la República de Colombia. 20 de marzo de 1990.

Ecoelite (2016). Página institucional. [En línea]. Consultado de: <https://ecolite.com.co/noticias-detalle-tendencias-iluminacion-led-colombia/8/retilap-reglamento-tecnico-de-iluminacion-y-alumbrado-publico>

Enel – Condensa (2019). Página institucional. [En línea]. Consultado de: <https://www.codensa.com.co/preguntas-frecuentes/Residencial/Energia/Normatividad-y-seguridad/Que-es-el-RETIE>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2019. [En línea]. Consultado de: <https://igac.gov.co/es/contenido/en-que-consiste-un-levantamiento-topografico>.

Lasheras, F. (2006). Algunos conceptos básicos en Patología de la Edificación. Revista Electrónica No 1. Madrid (España).

Ley 1474 del 12 de julio de 2011. Congreso de Colombia. “Por el cual se dictan las normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”. Bogotá (Colombia).

Ley 80 del 28 de octubre de 1993. Congreso de Colombia. “Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública”. Bogotá (Colombia).

Metrolínea S.A. (2013). Contrato de consultoría No. 055 de 2013 cuyo Objeto es Rediseño, Revisión, Complementación Y Ajustes A Los Diseños Para La Construcción De Los Portales Del Sistema Integrado Del Transporte Masivo.

Metrolínea S.A. (2015). Contrato de obra No. 113. “Construcción Del Portal De Girón Perteneciente Al Sistema Integrado De Transporte Masivo – Metrolinea” Bucaramanga (Santander).

Metrolínea S.A. (2016). Contrato de interventoría No. 054 “Interventoría Técnica, Administrativa, Financiera, Ambiental Para La Construcción Del Portal De Girón Perteneciente Al Sistema Integrado De Transporte Masivo – Metrolinea”. Bucaramanga (Santander).

Metrolínea S.A. (2019). Página Institucional. [En línea]. Recuperado de: <https://www.metrolinea.gov.co/v3.0/quienes-somos/metrolinea>

Ministerio del Transporte, Gobierno de Colombia (2018). Transporte en cifras. Estadísticas 2018. [En línea]. Extraído de: <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/15/estadisticas/>

Alcaldía de San Juan de Girón . Plan de Desarrollo San Juan de Girón 2002 -2005. Alcaldía de San Juan de Girón. (En línea). Extraído de: [http://cdim.esap.edu.co/bancomedios/documentos%20pdf/frente%20ambiental%20-%20gir%C3%B3n%20\(18%20pag%20-%20566%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/bancomedios/documentos%20pdf/frente%20ambiental%20-%20gir%C3%B3n%20(18%20pag%20-%20566%20kb).pdf)

Sociedad Geográfica de Colombia (2002). Atlas de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Wikipedia (11 de agosto de 2007). Geografía de Santander (En línea). Extraído de:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_Santander_\(Colombia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa_de_Santander_(Colombia))

Ycaza J (2011). La Patología de la Construcción (I). Ingeniería Civil y Construcción. Madrid (España). [En línea]. Recuperado de: <https://civilgeeks.com/2011/08/30/la-patologia-en-la-construccion-i-%E2%80%93-su-clasificacion-basica/>

Anexos

Anexo A. Permiso y Autorización

REC-000007/007-0

LA GERENCIA DE METROLINEA S.A.:

HACE CONSTAR

Que RAMIRO ALBERTO DIAZ TORRES identificado con cedula de ciudadanía No. 79.689.387 de Bogotá está autorizado para realizar el Estudio de Patología donde se avanza la CONSTRUCCION DEL PORTAL DEL MUNICIPIO DE GIRÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO METROLINEA S.A".

Lo anterior se expide a solicitud del interesado a los 20 días del mes de septiembre de 2017.



ANTONIO JOSE GRANADOS PARRA
Gerente

Anexo B. Licencia de Urbanismo No. 005 de 2015 y Licencia Modificación No. 00017 de 2018



Oficina Asesora de Planeación

**LICENCIA URBANISTICA**

CLASE: URBANISMO Y CONSTRUCCION - **MODALIDAD:** OBRA NUEVA
CATEGORIA: URBANA

Nº

005/15

Pág.1 de 2

Resolución 0815 de julio 17 de 2014

1. INFORMACIÓN GENERAL

PREDIO N°	01-04-0191-0001-000
MATRICULA INMOBILIARIA	300-318544
DIRECCIÓN	SECTOR DE PORTAL DE RIO FRIO GLOBO D
PROPIETARIO (S)	METROLINEA S.A
ÁREA DEL PREDIO	21.425,01 MTS2

2. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

ÁREA DE INTERVENCIÓN	2.900 M²
DESTINACIÓN	INSTITUCIONAL
USO DEL SUELO	AREA DE ACTIVIDAD INSTITUCIONAL
TRATAMIENTO	DESARROLLO
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Urbanización y construcción del proyecto denominado estación de transferencia del sistema de transporte masivo en el municipio de Girón , localizado en el anillo vial a Floridablanca sector Portal de Rio Frio, Lote identificado como Globo D, en un predio con área bruta de 21.425,01 MTS2, AREA NETA 16.569,51 MTS2, área construida de 2.900 mts2, Área del primer piso 1.100 mts2, consistente en Área de Mantenimiento y servicios, estancia de conductores, estancia usuarios, salón capacitación, administrador estación, secretaria , wc, zona de operación, recaudo, taquilla, local bicicletero, basuras, sub estación, maquinas, control operación, portería y rampas de acceso, en el área descubierta contempla rampas de acceso, puente metálico, estacionamiento de buses alimentadores (6), Estacionamiento de buses articulados(5), parqueo buses padrones (3), zona de estacionamiento personal de planta (17), estacionamiento motos (15), plazoletas de acceso. Área de segundo Piso: Plataformas de acceso articulados y padrones, plataforma acceso alimentadores y padrones con área de 1.800 mts2, para un total de 2.900 mts2 construidos.
NOTAS TÉCNICAS	VER PLANOS ANEXOS.

3. RESPONSABLES TÉCNICOS

ARQUITECTO	JORGE A NARVEAZ MANRIQUE	MATRÍCULA	68700-35312 STD
INGENIERO CIVIL	ROBINSON MATILLA GARCIA	MATRÍCULA	68202-096289 STD

4. RESPONSABLE DE OBRA

METROLINEA S.A

5. PERIODO DE VIGENCIA DE LA LICENCIA

DESDE	ENERO 16 DE 2015	HASTA	ENERO 16 DE 2018
-------	------------------	-------	------------------



Oficina Asesora de Planeación



LICENCIA URBANISTICA

CLASE: CONSTRUCCION - MODALIDAD: OBRA NUEVA - CATEGORIA: URBANA

Nº **005/15**

Pág.1 de 2

Resolución 0815 de julio 17 de 2014

En cumplimiento del artículo 39, 49, 61 y 62 del decreto 1469 de 2010, se señalan las obligaciones del titular de la licencia:

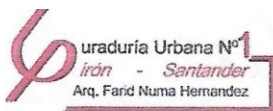
1. Esta licencia tendrá una vigencia de veinticuatro (24) meses para Construcción, prorrogables por una sola vez por un plazo adicional de doce (12) meses. La solicitud de prórroga deberá formularse dentro de los treinta (30) días calendario, anteriores al vencimiento de la respectiva licencia, siempre que el urbanizador o constructor responsable certifique la iniciación de la obra.
2. Ejecutar las obras de forma tal que se garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como la estabilidad de los terrenos y edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público.
3. Mantener en la obra la licencia y los planos aprobados, y exhibirlos cuando sean requeridos por la autoridad competente.
4. Cumplir con el programa de manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, para aquellos proyectos que no requieren licencia ambiental, o planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con el Decreto 1220 de 2005 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.
5. Solicitar el certificado de Permiso de Ocupación al concluir las obras de edificación en los términos que establece el artículo 58 del presente decreto.
6. Someterse a una supervisión técnica en los términos que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda una construcción de una estructura de más de tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
7. Realizar los controles de calidad para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda la construcción de una estructura menor a tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
8. Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
9. Dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre eliminación de barreras arquitectónicas para personas con movilidad reducida.
10. Dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las normas de construcción sismo resistente vigentes.
11. Las revalidaciones se resolverán con fundamento en las normas urbanísticas y demás reglamentaciones que sirvieron de base para la expedición de la licencia objeto de la revalidación, tendrán el mismo término de su vigencia y podrán prorrogarse por una sola vez por un término de doce (12) meses.
12. Esta licencia NO es válida para la ampliación de los planes de zonificación de uso del suelo sin el visto bueno respectivo.
13. El titular de la licencia de parcelación, urbanización o construcción deberá a instalar un aviso durante el término de ejecución de las obras, cuya dimensión mínima sea de un metro (1,00 mt.) por setenta (70) centímetros, instalada en lugar visible desde la vía pública, en una valla o en la cual tenga frente o límite el desarrollo o construcción que haya sido objeto de la licencia, en caso de que la obra se desarrollen en edificios o conjuntos sometidos al régimen de propiedad horizontal se instalará un aviso en la cartelera principal del edificio o conjunto, o en un lugar de amplia circulación que determine la demarcación. En caso de obras menores se instalará un aviso de treinta (30 cm.) centímetros por cincuenta (50 cm.) centímetros. La valla o aviso deberá indicar al menos: 1. La clase y número de identificación de la licencia; 2. La razón social de la expedidora; 3. El nombre o razón social del titular de la licencia; 4. La dirección del inmueble; 5. La fecha de expedición de la licencia; 6. Descripción del tipo de obra que se adelanta, haciendo referencia especialmente a los usos autorizados, metros de construcción, altura total de las edificaciones, número de estacionamientos y número de unidades habitacionales, comerciales o de otros usos. La valla o aviso se instalará antes de la iniciación de cualquier tipo de obra, emplazamiento de campamentos o maquinaria, entre otros, y deberá permanecer instalado durante todo el tiempo de la ejecución de la obra.
14. Los proyectos de urbanización y construcción, deben contemplar en su diseño las normas vigentes que garanticen la accesibilidad y desplazamiento de las personas con movilidad reducida, sea esta temporal o permanente, de conformidad con las normas establecidas en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya y su reglamento.

El suscrito Jefe Asesor de la oficina de Planeación en uso de sus facultades conferidas por la Ley 388 de 1997, ley 810 de 2003, los decretos nacionales 14397 de 2006 y 1469 de 2010, el Acuerdo No 100 de 2010, Expide la presente licencia a solicitud del poseedor.

Se expide en San Juan Girón a los dieciséis (16) días del mes de enero de 2015.


Arq. OSCAR MAURICIO MANTILLA G.
 Jefe Asesor Oficina de Planeación Municipal

Anexo C. Lesión por elemento – Patología de la construcción



CURADURIA URBANA No. 1 DE GIRON **Arq. FARID NUMA HERNANDEZ**

RESOLUCION No. 000017 del 21 noviembre de 2018

RAD.: N° 68307-1-18-0065.

Por la cual se concede una Modificación a la Licencia No.

005/15

El Curador Urbano No. 1 de Girón
Arquitecto Farid Numa Hernández

en uso de sus atribuciones legales, en especial de los conferidos por la Ley 388 de 1.997, Ley 400 de 1997, Ley 810 del 2003, Decreto 1077 de Mayo 26 de 2.015 Decreto No. 2218 de Noviembre 18 de 2.015, Decreto No. 1197 de 2016 y No. 1203 de 2017; Decretos No 926 del 19 de Marzo del 2010, 092 del 2011, 340 del 13 de Febrero de 2012 y 945 de 2017 (NSR-10), Acuerdo Municipal 100 del 30 de Noviembre de 2010, Resolución G-0718 del 10 de Julio del 2015, y demás Decretos y Leyes que le sean aplicables, y

CONSIDERANDO:

1. Que el **MUNICIPIO DE GIRON**, identificado con el Nit.: **890.204.802-6**, cuyo representante es el Señor Alcalde **JOHN ABIUD RAMIREZ BARRIENTOS**, identificado con cedula de ciudadanía No. **91.505.920** expedida en Bucaramanga, en su calidad de propietario del predio denominado **GLOBO D** sector **PORTAL DE RIO FRIO** de la nomenclatura de Girón, identificado con el número predial **68307-0104-0000-0191-0001-0-0000-0000**, matrícula inmobiliaria N° **300-318544**, con un área de **21.425,01 m²**, han solicitado **MODIFICACION DE LICENCIA** para uso **INSTITUCIONAL**.
2. Que la anterior solicitud ha sido tramitada de conformidad con lo dispuesto en el Decreto No. 1077 de 2015 y el Decreto No. 33 de 1998, habiendo presentado los documentos que para tal efecto se exigen, y una vez cumplida toda la tramitación ante el Curador Urbano No. 1 de Girón, este procede a conceder lo solicitado.
3. Que Tiene licencia Urbanística Clase: Urbanismo y Construcción – Modalidad: Obra Nueva – Categoría: Urbana No. **005/15**, del 16 de enero de 2015, aprobada mediante Resolución G No. **0815**, del 17 de julio de 2014, para el predio identificado como **GLOBO D** sector **PORTAL DE RIO FRIO** de la nomenclatura de Girón, identificado con el número predial **68307-0104-0000-0191-0001-0-0000-0000**, matrícula inmobiliaria N° **300-318544**.
4. Que el proyecto urbanístico fue revisado y aprobado de acuerdo a las normas establecidas al momento de radicado y aprobado el proyecto original, las cuales son derechos de construcción adquiridos por el titular de licencia de acuerdo las normas vigentes en su momento de expedición.
5. Que de conformidad con el Decreto Municipal No. **271** del 27 de Diciembre de 2011, por medio del cual se adoptó una precisión cartográfica de la revisión excepcional del Plan de Ordenamiento Territorial aprobada mediante Acuerdo No. 100, el inmueble con número predial **68307-0104-0000-0191-0001-0-0000-0000**, se encuentra en suelo URBANO, área de actividad INSTITUCIONAL y tratamiento de DESARROLLO.
6. Que de conformidad con lo dispuesto en el literal a) del artículo 5° del Decreto-ley 151 de 1998, el otorgamiento de la licencia determinará la adquisición de los derechos de construcción y desarrollo, ya sea parcelando, urbanizando o construyendo en los predios objeto de la misma en los términos y condiciones expresados en la respectiva licencia. La expedición de licencias no conlleva pronunciamiento alguno acerca de la titularidad de derechos reales ni de la posesión sobre el inmueble o inmuebles objeto de ella. Las licencias recaen sobre uno o más predios y/o inmuebles y producen todos sus efectos aun cuando sean enajenados.
7. Que el titular de la licencia deberá dar cumplimiento de las siguientes obligaciones, establecidas en el artículo 2.2.6.1.2.3.6 de Decreto 1077 de 2015:



CURADURIA URBANA No. 1 DE GIRON
Arq. FARID NUMA HERNANDEZ

RESOLUCION No. 000017 del 21 noviembre de 2018

RAD.: N° 68307-1-18-0065.

- a. Ejecutar las obras de forma tal que se garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como la estabilidad de los terrenos y edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público.
 - b. Cuando se trate de licencias de urbanización, ejecutar las obras de urbanización con sujeción a los proyectos técnicos aprobados y entregar y dotar las áreas públicas objeto de cesión gratuita con destino a vías locales, equipamientos colectivos y espacio público de acuerdo con las especificaciones que la autoridad competente expida.
 - c. Mantener en la obra la licencia y los planos aprobados, y exhibirlos cuando sean requeridos por la autoridad competente.
 - d. Cumplir con el programa de manejo ambiental de materiales y elementos a los que hace referencia la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, para aquellos proyectos que no requieren licencia ambiental, o planes de manejo, recuperación o restauración ambiental, de conformidad con el Decreto 1220 de 2005 o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.
 - e. Cuando se trate de licencias de construcción, solicitar el Certificado de Permiso de Ocupación al concluir las obras de edificación en los términos que establece el artículo 2.2.6.1.4.1 del decreto 1077 de 2015.
 - f. Someterse a una supervisión técnica en los términos que señalan las normas de construcción sismo resistentes, siempre que la licencia comprenda una construcción de una estructura de más de tres mil (3.000) metros cuadrados de área.
 - g. Realizar los controles de calidad para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales que señalan las normas de construcción sismos resistentes.
 - h. Instalar los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, establecidos en la Ley 373 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya.
 - i. Dar cumplimiento a las normas vigentes de carácter nacional, municipal o distrital sobre iluminación de barreras arquitectónicas para personas con movilidad reducida.
 - j. Dar cumplimiento a las disposiciones contenidas en las normas de construcción sismo resistente vigente.
8. Que el titular de la licencia, tal como lo establece el artículo 2.2.6.1.4.9 del Decreto 1077 de 2015, debe instalar un aviso durante el término de ejecución de las obras, cuya dimensión mínima será de un metro (1.00 m) por setenta (70) centímetros, localizado en lugar visible desde la vía pública más importante sobre la cual tenga frente o límite la construcción que haya sido objeto de la licencia. La valla o aviso deberá indicar al menos:
- a. La clase y número de identificación de la licencia, y la autoridad que la expidió.
 - b. El nombre o razón social del titular de la licencia.
 - c. La dirección del inmueble.
 - d. Vigencia de la licencia.
 - e. Descripción del tipo de obra que se adelanta, haciendo referencia especialmente al uso o usos autorizados, metros de construcción, altura total de las edificaciones, número de estacionamientos y número de unidades habitacionales, comerciales o de otros usos.
- La valla o aviso se instalará antes de la iniciación de cualquier tipo de obra, emplazamiento de campamentos o maquinaria, entre otros, y deberá permanecer instalado durante todo el tiempo de la ejecución de la obra.
9. Que el proyecto de construcción, debe contemplar en su diseño las normas vigentes que garanticen la accesibilidad y desplazamiento de las personas con movilidad reducida, sea esta temporal o permanente, de conformidad con las normas establecidas en la Ley 361 de 1997 o la norma que la adicione, modifique o sustituya y su reglamento, tal como se contempla en el artículo 2.2.6.1.4.10 del Decreto 1077 de 2010.
10. Queda prohibido descargar materiales de construcción en la vía pública.



CURADURIA URBANA No. 1 DE GIRON
Arq. FARID NUMA HERNANDEZ

RESOLUCION No. 000017 del 21 noviembre de 2018

RAD.: N° 68307-1-18-0065.

11. Se aprueba el área delimitada en recuadros en los planos presentados.
12. Los profesionales que firmen los planos arquitectónicos, estructurales, memorias de cálculo, estudio de suelos detalles arquitectónicos y planos técnicos son responsables de lo allí consignado.
13. Que el proyecto arquitectónico y estructural, fue revisado y aprobado de acuerdo con las normas legales vigentes, por funcionarios de esta Curaduría.
14. Que la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo al proyecto arquitectónico y estructural aprobado, para poder ser recibidas a satisfacción por la dependencia responsable de la Alcaldía Municipal, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones técnicas y/o legales:
 - Aprobado estructuralmente, presenta planos constructivos, memorias de cálculo estructural y Estudio de suelos.
 - El titular de la Licencia debe cumplir con las obligaciones urbanísticas, arquitectónicas y estructurales adquiridas con la presente licencia y responderá por los perjuicios y daños causados a terceros con motivo de la ejecución de las obras. El constructor se responsabiliza de que la obra se ejecute de acuerdo con los planos aprobados, cumplir con el paramento oficial, seguirse por los anchos de vías exigidos en el concepto de norma urbanística y conservar el aislamiento posterior totalmente libre, para poder ser recibida a satisfacción por la dependencia responsable de la Alcaldía Municipal.
 - Se deben colocar mallas o cortinas protectoras hacia los predios colindantes y el espacio público para evitar que la caída de escombros pueda ocasionar accidentes a las personas o daños materiales a los inmuebles vecinos.
 - Los muros que demarcan los linderos deben levantarse dentro de los límites del predio sobre el cual actúa la presente licencia.
 - Tener en cuenta los aislamientos de redes de energía eléctrica de alta, media y baja tensión, que afecten el predio, de acuerdo al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), establecido en la Resolución No. 181294 del 6 de agosto de 2008 del Ministerio de Minas y Energía.
15. Que la Solicitud se acoge a los requisitos establecidos por el Acuerdo Municipal 100 de Noviembre 30 de 2010, y los que exige el Decreto 1077 de Mayo 26 de 2.015.
16. Que los responsables del desarrollo de las obras autorizadas en la presente licencia, deben cancelar cumplidamente sus obligaciones frente al Sistema de Seguridad Social respecto de todos sus trabajadores en proyectos en ejecución bajo su responsabilidad.
17. Que el titular de la licencia debe cumplir con las especificaciones del Plan Vial y demás disposiciones del Plan de Ordenamiento Territorial.
18. Que el titular de la Licencia deberá cumplir con la TOTALIDAD de las obligaciones consagradas en el Artículo 2.2.6.1.2.3.6 del Decreto 1077 de Mayo 26 de 2.015).
19. Que las construcciones autorizadas mediante la presente Licencia de Construcción deberán dar estricto cumplimiento a lo establecido en la NSR-10. Así mismo, la responsabilidad del cumplimiento del Título J –Requisitos de protección contra el fuego en edificaciones y el Título K- Otros requisitos complementarios-, recae sobre los profesionales encargados del proyecto.
20. Que dichas obras no podrán iniciarse sin el cumplimiento de los requisitos legales exigidos por la Secretaría de Planeación, Control Físico, por el AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA –AMB- y por la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios previo el cumplimiento de los requisitos exigidos en el convenio de disponibilidad efectiva de los servicios o documento similar el cual permite el acceso y/o instalación de los servicios convenidos. Así mismo deberán observarse las disposiciones contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial vigentes en el Municipio. (Acuerdo 100 de Noviembre 30 de 2010).

FU



CURADURIA URBANA No. 1 DE GIRON
Arq. FARID NUMA HERNANDEZ

RESOLUCION No. 000017 del 21 noviembre de 2018

RAD.: N° 68307-1-18-0065.

En consideración a lo anterior:

RESUELVE:

APROBAR:

Artículo 1o.: La Modificación de la Licencia Urbanística Clase: Urbanismo y Construcción – Modalidad: Obra Nueva – Categoría: Urbana No. **005/15**, del 16 de enero de 2015, aprobada mediante Resolución G No. **0815**, del 17 de julio de 2014, consistente en modificaciones arquitectónicas internas que se encuentran detalladas dentro de los planos arquitectónicos (N° 02, 03 y 04), anexos a la presente actuación, se mantiene el Cuadro de áreas presentado que es el mismo aprobado por la licencia original (Licencia Urbanística Clase: Urbanismo y Construcción – Modalidad: Obra Nueva – Categoría: Urbana No. **005/15**, del 16 de enero de 2015, aprobada mediante Resolución G No. **0815**, del 17 de julio de 2014).

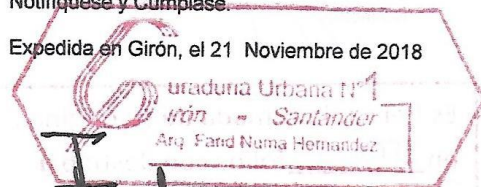
Artículo 2o.: Notificar personalmente al solicitante del contenido de la presente resolución, en los términos del Artículo 2.2.6.1.2.3.7 del Decreto 1077 de 2015.

Artículo 3o.: Esta Modificación de licencia tiene la misma vigencia de la Licencia Urbanística Clase: Urbanismo y Construcción – Modalidad: Obra Nueva – Categoría: Urbana No. **005/15**, del 16 de enero de 2015, aprobada mediante Resolución G No. **0815**, del 17 de julio de 2014.

Artículo 4o.: Contra éste acto administrativo proceden los recursos de reposición ante el Curador Urbano que lo expidió y de apelación ante la Oficina de Planeación o en su defecto ante el Alcalde Municipal, para que lo aclare, modifique o revoque, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2.2.6.1.2.3.6 del Decreto 1077 de 2015.

Notifíquese y Cúmplase.

Expedida en Girón, el 21 Noviembre de 2018



CURADOR URBANO No.1 DE GIRON.
Arq. FARID NUMA HERNANDEZ



CURADURIA URBANA No. 1 DE GIRON
Arq. FARID NUMA HERNANDEZ

RESOLUCION No. 000017 del 21 noviembre de 2018

RAD.: N° 68307-1-18-0065.

DILEGENCIA DE NOTIFICACION PERSONAL

Conozco y he leído el contenido de la presente resolución **000017** de noviembre del 21 de 2018, de la cual me doy por notificado.

MUNICIPIO DE GIRÓN
 Persona Notificada.

JUAN JOSÉ MARTÍNEZ SANDOVAL
 Notificador.

Es fiel copia tomada de su original.

en TRES folios con destino a

TRAMITES NOTARIALES

Expedido el 06 FEB 2019

Curaduría Urbana N° 1 de Girón

Anexo D. Ensayos de laboratorio realizados por la Interventoría Consorcio Portal Girón

INFORME DE ENSAYO			
 Universidad Pontificia Bolivariana REGIONAL BUCAVARÁN Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 18 de octubre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRÓN		FECHA DE RECEPCIÓN: viernes, 14 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 5	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnlgo. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe: RES-16-25-01	INFORME N° 87	PÁGINAS: 1	

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E- COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columnas B16,B17,E18 (27)	154	305	N.R	10/10/2016	18/10/2016	8	560,2	4.390	30,27	C
2	Columnas B16,B17,E18 (28)	153	305	N.R	10/10/2016	18/10/2016	8	517,3	4.108	28,32	E
3	Solado A1	153	303	N.R	11/10/2016	18/10/2016	7	124,1	979	6,75	E
4	Columnas F15,B18,F16 (33)	153	306	N.R	11/10/2016	18/10/2016	7	543,5	4.288	29,56	D
5	Columnas F15,B18,F16 (34)	153	305	N.R	11/10/2016	18/10/2016	7	558,2	4.403	30,36	C

OBSERVACIONES: ⁽¹⁾ suministrado por cliente

La muestra A1 presenta en la falla residuos de papel y se ve muy poco agregado grueso

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVIANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE

Fecha: 18/10/2016 Informe de ensayo

Página 1 de 1

Aprobado por: Ing. Nohora Emma Monsalve P. Firma:

Nohora Emma Monsalve P.

INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BOGOTÁ Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: viernes, 14 de octubre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: jueves, 13 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	Nº DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Ing. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvarez Naranjo
Código Informe:	RES-16-24-01	INFORME N° 86	PÁGINAS: 1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columnas E15-E16-E17 (15)	153	304	N.R	06/10/2016	13/10/2016	7	296,5	2.339	16,13	D
2	Columnas E15-E16-E17 (16)	154	306	N.R	06/10/2016	13/10/2016	7	344,3	2.699	18,61	D

OBSERVACIONES: ⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVIANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

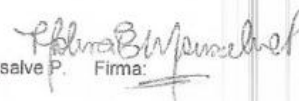
FIN DEL REPORTE

Fecha: 14/10/2016 Informe de ensayo

Página 1 de 1

Aprobado por: Ing. Nohora Emma Monsalve P.

Firma:



INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BOGOTÁ Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 11 de octubre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: martes, 04 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Trigo, Edwin A. Rangel Ardila
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO NTC-673	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
	Código Informe: RES-16-21-02	INFORME N° 83	PÁGINAS: 1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E- COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTA-MIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Vigas amarre D(17-18) F(18-19) (9)	152	303	N.R	30/09/2016	07/10/2016	7	349,6	2.794	19,27	D
2	Vigas amarre D(17-18) F(18-19) (10)	152	303	N.R	30/09/2016	07/10/2016	7	366,4	2.929	20,19	E

OBSERVACIONES: ⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE

Fecha: 11/10/2016 Informe de ensayo

Página 1 de 1

Aprobado por: Ing. Nohora Emma Monsalvé P. Firma:



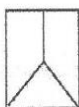
INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BOGOTÁ Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: viernes, 21 de octubre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: viernes, 14 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnigo. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-25-02	INFORME N°	PÁGINAS: 1
		87	

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E- COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTA- MIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columnas A17,A18,C18 (39)	153	304	N.R	13/10/2016	20/10/2016	7	465,9	3.699	25,51	C
2	Columnas A17,A18,C18 (40)	153	305	N.R	13/10/2016	20/10/2016	7	443,3	3.497	24,11	E

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVIANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE



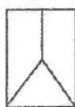
INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BUCARAMANGA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 01 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: miércoles, 26 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnigo, Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-27-04	INFORME N°	89
		PAGINAS:	1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E- COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columnas F20,E20,D20,E19 (63)	152	302	N.R	24/10/2016	31/10/2016	7	413,2	3.302	22,77	D
2	Columnas F20,E20,D20,E19 (64)	152	304	N.R	24/10/2016	31/10/2016	7	444,8	3.579	24,67	E

OBSERVACIONES: ⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

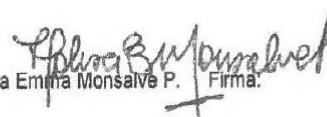
Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVIANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BUCARAMANGA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 01 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: miércoles, 26 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 4	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnlgo. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-27-02	INFORME N°	89
		PÁGINAS:	1

TIPO DE FALLA



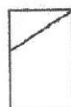
A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columnas A19,A20,B20,C29,C1 9,D19 (57)	153	305	N.R	21/10/2016	28/10/2016	7	524,2	4.162	28,70	E
2	Columnas A19,A20,B20,C29,C1 9,D19 (57)	153	305	N.R	21/10/2016	28/10/2016	7	515,8	4.069	28,06	D
3	Placa Superior (60)	153	306	N.R	25/10/2016	28/10/2016	3	646,2	5.098	35,15	D
4	Tanque tapa Superior(70)	153	305	N.R	25/10/2016	28/10/2016	3	625,5	4.934	34,02	D

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVIANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE

Fecha: 01/11/2016

Informe de ensayo

Página 1 de 1

Aprobado por: Ing. Nohora Emma Monsalve P.

Firma:

093

INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana ARBOREDALES BUCARAMANGA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 01 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: miércoles, 26 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnlg. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-27-03	INFORME N° 89	PÁGINAS: 1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columnas A15,A16,D18,D17,C1 7,F18 (45)	153	305	N.R	15/10/2016	29/10/2016	14	571,8	4.510	31,10	D
2	Columnas A15,A16,D18,D17,C1 7,F18 (46)	153	305	N.R	15/10/2016	29/10/2016	14	600,7	4.739	32,67	D

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS**SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME**

FIN DEL REPORTE

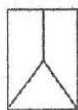
INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BOGOTÁ Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 01 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: martes, 04 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnigo. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-21-06	INFORME N°	PÁGINAS: 1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Vigas amarre D(17-18) F(18-19) (13)	153	304	N.R	30/09/2016	28/10/2016	28	477,5	3.767	25,97	C
2	Vigas amarre D(17-18) F(18-19) (14)	153	305	N.R	30/09/2016	28/10/2016	28	501,3	3.954	27,27	C

OBSERVACIONES: ⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE

INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BUCAREMANA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 08 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: jueves, 13 de octubre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnlgo. Edwin A. Rangel Ardila
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO NTC-673	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
	Código Informe: RES-16-24-05	INFORME N° 86	PÁGINAS: 1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columnas E15-E16-E17 (19)	153	306	N.R	06/10/2016	03/11/2016	28	550,7	4.344	29,95	D
2	Columnas E15-E16-E17 (20)	153	305	N.R	06/10/2016	03/11/2016	28	571,7	4.510	31,10	D

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana ASOCIACIÓN BUCARAMANGA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: miércoles, 09 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: viernes, 04 de noviembre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 4	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnigo. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-33-02	INFORME N°	94
		PÁGINAS:	1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columna B16,B17,E18 (31)	153	304	N.R	10/10/2016	08/11/2016	29	621,6	4.903	33,81	D
2	Columna B16,B17,E18 (32)	153	305	N.R	10/10/2016	08/11/2016	29	686,9	5.419	37,36	D
3	Columna F15,F16,B18 (37)	152	307	N.R	11/10/2016	08/11/2016	28	662,8	5.297	36,52	C
4	Columna F15,F16,B18 (38)	154	306	N.R	11/10/2016	08/11/2016	28	572,4	4.457	30,73	E

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BUCARABANGA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: viernes, 11 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: viernes, 04 de noviembre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnigo. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-33-04	INFORME N°	94
		PÁGINAS:	1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTA- MIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columna A17,A18,C18 (43)	152	304	N.R	13/10/2016	10/11/2016	28	623,9	4.987	34,38	D
2	Columna A17,A18,C18 (44)	152	303	N.R	13/10/2016	10/11/2016	28	526,1	4.205	28,99	D

OBSERVACIONES: ⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BUENAVISTA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: Lunes, 21 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: Jueves, 17 de noviembre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnigo. Edwin A. Rangel Ardila
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvares Naranjo
Código Informe:	RES-16-40-02	INFORME N°	97
		PÁGINAS:	1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E-COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTAMIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columna A12,A20 (61)	153	301	N.R	21/10/2016	18/11/2016	28	718,6	5.706	39,34	D
2	Columna A12,A20 (62)	152	303	N.R	21/10/2016	18/11/2016	28	731,3	5.845	40,30	D

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO

 Universidad Pontificia Bolivariana SECCIONAL BUENAVISTA Km 7 vía Piedecuesta	OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE LOS CONCRETOS		FECHA DE INFORME: martes, 29 de noviembre de 2016
	SOLICITADO POR: CONSORCIO PORTAL GIRON		FECHA DE RECEPCIÓN: jueves, 17 de noviembre de 2016
	SONDEO: NO APLICA	N° DE ENSAYOS: 2	FECHA DE PRUEBA: SEGÚN REPORTE
	MUESTRAS: LAS INDICADAS	PROFUNDIDAD: NO APLICA	CALCULÓ: Tnlgo. Edwin A. Rangel Arcilla
	DESCRIPCIÓN: MUESTRAS DE CONCRETO HIDRÁULICO		OPERADOR: Sergio Alvaros Naranjo
Código Informe:	RES-16-40-04	INFORME N°	97
		PÁGINAS:	1

TIPO DE FALLA



A-CONO



B-CONO Y GRIETA



C-CONO Y CORTE



D-CORTE



E- COLUMNAR

N°	MUESTRA	D, mm	H, mm	ASENTA- MIENTO ⁽¹⁾ , pulg	FECHA (dd/mm/aa)		EDAD, días	CARGA, kN	RESISTENCIA		TIPO DE FALLA
					FUNDIDA ⁽¹⁾	PRUEBA			Psi	MPa	
1	Columna F20,E20,D20,E19 (67)	153	305	N.R	24/10/2016	28/11/2016	35	648,8	5.118	35,29	D
2	Columna F20,E20,D20,E19 (68)	153	305	N.R	24/10/2016	28/11/2016	35	627,6	4.950	34,13	D

OBSERVACIONES:

⁽¹⁾ suministrado por cliente

N.R.: No reportado.

N.P.F.: No presenta falla visible

Si desea colocar una queja puede hacerlo en el aplicativo que aparece en la página WEB <http://upb.edu.co> en el espacio creado en la página principal denominado "ENVÍANOS TUS COMENTARIOS", o, al correo labcivil.bga@upb.edu.co.

Agradezco su atención e interés en el proceso.

LOS RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LAS MUESTRAS ENSAYADAS

SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL PRESENTE INFORME

FIN DEL REPORTE



Anexo E. Balance Final de mayores y Menores cantidades de obra e Ítems No Previstos

Presupuesto y cantidades de obra

El presente documento es el balance de mayores y menores cantidades de obra para el adicional No. III del Contrato de Obra No. 113 de 2015 cuyo objeto es “Construcción el Portal de Girón perteneciente al Sistema Integrado de Transporte Masivo – Metrolínea S.A.”

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDA D	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
1,00	PRELIMINARES Y ADECUACION DEL TERRENO				
1,10	Malla de cerramiento polisombra h= 2,10 m y madera rolliza cada 3 m	ML	953,80	16.798,00	16.021.932,00
1,20	Campamento 15 x 15 mts.	UND	1,00	12.921.768,00	12.921.768,00
1,30	Señalización provisional	MES	9,00	2.713.571,00	24.422.139,00
1,40	Valla informativa (6x4m)	UND	1,00	2.067.483,00	2.067.483,00
1,50	Localización y replanteo	M2	25.882,62	4.264,00	110.363.492,00
1,60	Demolición de andenes existentes	M2	-	12.276,00	0,00
1,70	Demolición de sardineles	ML	19,60	11.630,00	227.948,00
1,80	Demolición de concreto simple o reforzado	M3	217,12	206.748,00	44.889.126,00
1,90	Demolición de pavimento	M2	209,40	6.978,00	1.461.193,00
1,10	Alumbrado provisional de obra	MES	18,00	867.050,00	15.606.900,00
	Subtotal		-		227.981.981,00
2,00	MOVIMIENTO DE TIERRA		-		
2.1	Excavación manual y perfilada	M3	184,22	36.633,00	6.748.531,00
2.2	Excavación de roca en seco	M3	-	95.621,00	0,00
2.3	Excavación de material común de la explanación y canales	M3	27.413,86	5.814,00	159.384.182,00
2.4	Relleno seleccionado con material de sitio incluye acarreo interno	M3	3.806,14	15.506,00	59.018.009,00
2.5	Excavacion manual estructural	M3	8.239,26	40.704,00	335.370.839,00
2.6	Rellenos estructurales con material de sitio	M3	2.716,86	32.305,00	87.768.162,00
2.7	Cargue y transporte a escombrera autorizada	M3	19.842,93	15.775,00	313.022.221,00
	Subtotal		-		961.311.944,00
3,00	OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES		-		
3.1	Excavaciones en terreno natural	M3	-	5.814,00	0,00
3.2	Relleno en tierra armada	M3	-	54.609,00	0,00
3.3	Zanjas de coronacion	ML	-	103.374,00	0,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
3.4	Tierra negra y semillas para cobertura vegetal	M3	-	129.218,00	0,00
	Subtotal		-		0,00
4,00	ESTRUCTURAS EN CONCRETO		-		
4.1	Concreto de limpieza de 2000 psi	M3	160,76	323.044,00	51.932.553,00
4.2	Zapatas en concreto de 4000 psi	M3	136,16	865.759,00	117.881.745,00
4.3	Columna en concreto a la vista de 4000 psi	M3	215,72	1.188.803,00	256.448.583,00
4.4	Vigas en concreto a la vista de 4000 psi	M3	296,72	1.188.803,00	352.741.626,00
4.5	Placa en concreto de 4000 psi y metaldeck 2" calibre 16 E = 15 cm	M2	297,91	180.905,00	53.893.409,00
4.6	Placa en concreto de 4000 psi y metaldeck 3" calibre 16 E = 15 cm	M2	-	193.827,00	0,00
4.7	Antepiso en concreto de 3000 psi E = 10 cm	M2	2.067,87	77.530,00	160.321.961,00
4.8	Concreto de 4000 psi para cimentación aletas y muros	M3	1.080,87	865.759,00	935.772.930,00
4,90	Concreto de 4000 psi para paredes box coulvert	M3	-	982.054,00	0,00
4.10	Concreto de 4000 psi para placa box coulvert	M3	-	930.367,00	0,00
4.11	Muros New Jersey en concreto 4000 psi	M3	-	1.007.898,00	0,00
4.12	Acero de refuerzo 4200 kg/cm2	KG	338.417,13	5.298,00	1.792.933.955,00
	Subtotal		-		3.721.926.762,00
5,00	ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN CONCRETO		-		
5.1	Dintel en concreto 3000 psi	ML	40,00	12.921,00	516.840,00
5.2	Mesón en concreto de 3000 psi E = 7 cm para lavamanos	M2	6,00	63.316,00	379.896,00
5.3	Topellantas en concreto	ML	70,00	73.654,00	5.155.780,00
	Subtotal				6.052.516,00
6,00	ESTRUCTURA METALICA		-		
6.1	Estructura metálica de cubierta	KG	67.913,65	19.383,00	1.316.370.278,00
6.2	Escalera metálica A572 grado 50	KG	6.500,00	19.383,00	125.989.500,00
6.3	Junta de dilatación freyssinet M80 ó similar	ML	-	452.262,00	0,00
6.4	Junta de dilatación freyssinet M50 ó similar	ML	-	387.653,00	0,00
6.5	Apoyos de neopreno reforzados de 30 x 30 x 2 cm	UND	7,00	387.653,00	2.713.571,00
	Subtotal		-		1.445.073.349,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
7,00	MAMPOSTERIA Y FACHADA		-		
7.1	Mampostería en ladrillo H-15	M2	935,27	90.453,00	84.597.977,00
7.2	Friso en mortero 1:2	M2	2.102,33	19.383,00	40.749.462,00
7.3	Enchape muros exteriores piedra muñeca	M2	562,00	193.827,00	108.930.774,00
7.4	Estuco y pintura lavable de 3 manos para interiores	M2	2.200,00	18.220,00	40.084.000,00
7.5	Inscripcion	UN	2,00	1.550.612,00	3.101.224,00
7.6	Alfajías en concreto	ML	252,75	45.226,00	11.430.872,00
7.7	Guía de neopreno o banda de protección	ML	112,00	493.205,00	55.238.960,00
	Subtotal		-		344.133.269,00
8,00	CUBIERTAS Y CIELOS RASOS		-		
8.1	Canaleta metálica (Calibre 16)	ML	202,31	103.374,00	20.913.594,00
8.2	Cubierta panel módulo tipo SANDWICH	M2	1.724,48	167.983,00	289.683.324,00
8.3	Cielorraso dentro de estación tipo clip in liso y perforada	M2	1.884,79	258.435,00	487.095.704,00
8.4	Gotero de columna H 13.365	UN	-	38.765,00	0,00
8.5	Lámina doblada o impermeabilización (ancho 1.718)	ML	226,90	193.827,00	43.979.346,00
8.6	Lámina en acero inoxidable doblada en arco CAL=18; ancho 1.38m	ML	-	232.592,00	0,00
8.7	Cielo raso bajo placa áreas comunes y oficinas	M2	-	90.453,00	0,00
8.8	Cielo raso bajo placa baños	M2	343,57	77.530,00	26.636.982,00
	Subtotal		-		868.308.950,00
9,00	CARPINTERIA		-		
9.1	Puertas oficinas tipo P1 (1.0x2.40) (Madera)	UN	6,00	710.697,00	4.264.182,00
9.2	Puertas para baños oficinas tipo P9 (0.8x2.40) (Madera)	UN	12,00	646.088,00	7.753.056,00
9.3	Puertas cuartos de aseo y acceso a oficinas tipo P10 (1.0x2.40) (Metálica)	UN	15,00	516.871,00	7.753.065,00
9.4	Puerta de acceso tipo P3 2,40 x 2,40 m en vidrio	UN	4,00	4.522.619,00	18.090.476,00
9.5	Puertas cuarto de máquinas tipo P16 (2.40x2.40) marco metálico y malla eslabonada	UN	-	1.938.265,00	0,00
9.6	Puertas cuarto de basuras tipo P15 (1.20x2.0m) metálica	UN	-	581.480,00	0,00
9.7	Puerta enrollable tipo P12	M2	14,90	323.044,00	4.813.356,00
9.8	Puerta antipánico PV	UN	-	3.101.224,00	0,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
9.9	Lámina separadora para sanitarios	ML	-	516.871,00	0,00
9.10	Panel separador para orinales	UN	-	387.653,00	0,00
9.11	Ventanas para baños y cuartos de aseo Tipo V3	M2	17,76	387.653,00	6.884.717,00
9.12	Ventana con antepecho tipo V7	UN	18,00	1.162.969,00	20.933.442,00
9.13	Tubo de acero inoxidable (pasamanos tipo)	ML	821,00	516.871,00	424.351.091,00
9.14	Ventana de seguridad tipo V4 - Taquilla	UN	3,00	2.584.354,00	7.753.062,00
9.15	Mesón bajo de secretaría	ML	4,00	387.653,00	1.550.612,00
9.16	Mesón bajo cafetería	ML	-	1.125.486,00	0,00
9.17	Portón pivotante para acceso vehicular o Portón prototipo	UN	3,00	7.494.625,00	22.483.875,00
9.18	Puerta división baños P4 con pasador	UN	-	206.748,00	0,00
	Subtotal		-		526.630.934,00
10,00	PISOS Y ENCHAPES		-		
10.1	Mortero de nivelación	M2	511,00	28.428,00	14.526.708,00
10.2	Loseta antideslizante en plataforma buses	M2	-	96.914,00	0,00
10.3	Piso en baldosín de granito color gris – oficinas 30 x 30	M2	2.350,00	116.296,00	273.295.600,00
10.4	Piso rampas en granito	M2	247,70	103.374,00	25.605.740,00
10.5	Losa alerta plataforma	ML	349,66	45.149,00	15.786.799,00
10.6	Pisos en concreto para subestación, cuarto basuras, cuarto de máquinas	M2	19,37	77.530,00	1.501.756,00
10.7	Enchapes para pisos de baño	M2	106,92	61.185,00	6.541.900,00
10.8	Enchapes paredes de baños, cocina, cuarto de basuras	M2	327,00	61.185,00	20.007.495,00
10.9	Piso pasos de escalera	ML	118,62	25.844,00	3.065.615,00
10.10	Piso descanso escalera	M2	15,31	77.530,00	1.186.984,00
10.11	Pocetas baños y mantenimiento	UN	1,00	646.088,00	646.088,00
10.12	Guardaescobas columnas	ML	346,16	80.115,00	27.732.608,00
10.13	Guardaescobas muros	ML	1.040,00	51.687,00	53.754.480,00
	Subtotal		-		443.651.773,00
11,00	BAÑOS Y APARATOS SANITARIOS		-		
11.1	Aparato sanitario con válvula antivandálica	UN	20,00	1.033.741,00	20.674.820,00
11.2	Orinal con válvula antivandálica	UN	7,00	904.524,00	6.331.668,00
11.3	Espejo de cristal biselado 4mm de espesor	M2	18,00	90.453,00	1.628.154,00
11.4	Protector para el papel higiénico en acero inoxidable	UN	18,00	129.218,00	2.325.924,00
11.5	Dispensador de jabón líquido	UN	11,00	103.374,00	1.137.114,00
11.6	Gabinete para toalla de papel	UN	11,00	142.139,00	1.563.529,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
11.7	Barra de seguridad para discapacitados	ML	5,00	271.357,00	1.356.785,00
11.8	Lavamanos de empotrar	UN	18,00	413.497,00	7.442.946,00
11.9	Kit válvula de descarga	UN	18,00	206.748,00	3.721.464,00
11.10	Grifería para lavamanos de mesón	UN	18,00	258.435,00	4.651.830,00
11.11	Incrustaciones de porcelana	UN	8,00	96.914,00	775.312,00
11.12	Grifería para lavamanos de sanitarios de personas discapacitadas	UN	-	258.435,00	0,00
11.13	Sifón y tubería para lavamanos de empotrar	UN	18,00	77.530,00	1.395.540,00
	Subtotal		-		53.005.086,00
12,00	SISTEMA CCTV, RED ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN		-		
12.1	Sistema de CCTV IP		-		
12.1.1	Grabadora tipo NVR – 12TB	UN	1,00	38.765.304,00	38.765.304,00
12.1.2	Cámara IP 1.3 MP Lente 2.8-10 mm Varifocal tipo domo	UN	-	3.876.530,00	0,00
12.1.3	Cámara IP 1.3 Megapíxeles con Housing y lente varifocal Megapixel 2,8-12mm	UN	-	4.522.619,00	0,00
12.1.4	Domo PTZ IP	UN	-	10.337.414,00	0,00
12.1.5	Licencia para Cámara IP	UN	-	516.871,00	0,00
	Subtotal		-		38.765.304,00
12.2	Sistema de sonido		-		
12.2.1	Modulador de sonido	UN	-	1.938.265,00	0,00
12.2.2	Consola de control de sonido	UN	-	1.938.265,00	0,00
12.2.3	Parlantes de 8"	UN	-	323.044,00	0,00
12.2.4	Cable duplex 2x18 AWG	ML	-	5.169,00	0,00
	Subtotal		-		0,00
12.3	Ductería		-		
12.3.1	Tubería PVC 3/4"	ML	-	9.045,00	0,00
12.3.2	Bandeja portacable tipo malla de 40X5.4 cm	ML	-	135.679,00	0,00
12.3.3	Tubería PVC 1"	ML	-	12.921,00	0,00
12.3.4	Tubería PVC 2"	ML	-	19.383,00	0,00
12.3.5	Ducto canalizado PVC TP 3/4"	ML	93,00	51.687,00	4.806.891,00
12.3.6	Ducto canalizado PVC TP 2"	ML	138,00	64.609,00	8.916.042,00
	Subtotal		-		13.722.933,00
12.4	Sistema de comunicaciones		-		
12.4.1	Rack de comunicaciones y equipo pasivo	UN	1,00	28.427.890,00	28.427.890,00
12.4.2	Salidas de voz y datos	UN	65,00	77.530,00	5.039.450,00
12.4.3	Salidas de datos	UN	-	77.530,00	0,00
12.4.4	Salidas de TV	UN	-	90.453,00	0,00
12.4.5	Cable UTP CAT6A	ML	2.745,00	11.630,00	31.924.350,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
12.4.6	Cable F.O MM 50/125 micras, 12 hilos, tipo exterior + MP 25 pares	ML	290,00	51.687,00	14.989.230,00
12.4.7	Certificación de cableado estructurado	UN	67,00	19.383,00	1.298.661,00
12.4.8	Certificación de fibra óptica	UN	4,00	96.914,00	387.656,00
	Subtotal		-		82.067.237,00
	RED ELECTRICA		-		
12.5	Adecuaciones externas		-		
12.5.1	Cámara de inspección sencilla MT	UN	4,00	1.679.830,00	6.719.320,00
12.5.2	Cámara de inspección BT 80X80 cm	UN	2,00	775.306,00	1.550.612,00
12.5.3	Caja de inspección 60X60 cm	UN	39,00	710.697,00	27.717.183,00
12.5.4	Tubería PVC DB 2 DIAM 4"	ML	-	122.757,00	0,00
12.5.5	Tubería PVC DB 3 DIAM 3"	ML	-	90.453,00	0,00
	Subtotal		-		35.987.115,00
12.6	Media tensión		-		
12.6.1	Retención 15 kVA	UN	2,00	2.325.918,00	4.651.836,00
12.6.2	Derivación en Media Tensión	UN	1,00	9.045.238,00	9.045.238,00
12.6.3	Red de Cu, tres conductores CU-XLPE No 2, 15kv.	ML	120,00	193.827,00	23.259.240,00
12.6.4	Transformador tipo pad mounted 150 [KVA]	UN	-	27.135.713,00	0,00
12.6.5	Bajante metálico de 4"x 6mt, (incluye capacete)	UN	1,00	426.418,00	426.418,00
12.6.6	Celda de Media Tensión	UN	1,00	31.012.243,00	31.012.243,00
12.6.7	Planta de emergencia 135 KW	UN	-	46.518.365,00	0,00
	Subtotal		-		68.394.975,00
12.7	Baja Tensión		-		
12.7.1	Tablero General de Baja Tensión	UN	1,00	29.720.066,00	29.720.066,00
12.7.2	Malla de puesta a tierra	UN	1,00	7.753.061,00	7.753.061,00
12.7.3	Tubería PVC DB 4 DIAM 3"	ML	-	122.757,00	0,00
12.7.4	Red de baja tensión en conductor THHN (3No 4/0+ 1N 4/0)+1No 3T	ML	-	361.809,00	0,00
12.7.5	Red en conductor THHN (3No 6+ 1N 6)+1No 10T	ML	-	51.687,00	0,00
12.7.6	Red en conductor THHN (3No 8+ 1N 8)+1No 10T	ML	-	38.765,00	0,00
12.7.7	Red en conductor THHN (3No 2/0+ 1N 2/0)+1No 8T	ML	-	116.296,00	0,00
12.7.8	Red en conductor THHN (3No 2+ 1N 2)+1No 12T	ML	-	323.044,00	0,00
12.7.9	Tubería PVC DB 2 DIAM 2"	ML	515,00	51.687,00	26.618.805,00
12.7.10	Tubería PVC DB 2 DIAM 3"	ML	150,00	64.609,00	9.691.350,00
	Subtotal		-		73.783.282,00
12.8	Tableros y Protecciones		-		

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
12.8.1	Tablero de 30 puestos con espacio para totalizador	UN	1,00	516.871,00	516.871,00
12.8.2	Tablero de 18 puestos con espacio para totalizador	UN	4,00	387.653,00	1.550.612,00
12.8.3	Tablero de 12 puestos con espacio para totalizador	UN	-	323.044,00	0,00
12.8.4	Totalizador para tablero, de 3x100 A	UN	-	710.697,00	0,00
12.8.5	Totalizador para tablero, de 3x60 A	UN	1,00	387.653,00	387.653,00
12.8.6	Totalizador para tablero, de 3x20 A	UN	-	323.044,00	0,00
12.8.7	Totalizador para tablero, de 3x30 A	UN	5,00	361.809,00	1.809.045,00
12.8.8	Totalizador para tablero, de 3x40 A	UN	2,00	258.435,00	516.870,00
12.8.9	Protección enchufable, de 1x20 A	UN	102,00	38.765,00	3.954.030,00
12.8.10	Protección enchufable, de 2x30 A	UN	12,00	64.609,00	775.308,00
	Subtotal		-		9.510.389,00
	ILUMINACIÓN		-		
12.9	Iluminación		-		
12.9.1	Salida luz de techo fluorescente compacta 50W	UN	-	323.044,00	0,00
12.9.2	Luminaria fluorescente 3x18w, italux o similar	UN	-	516.871,00	0,00
12.9.3	Luminaria fluorescente 2x32w, italux o similar.	UN	-	452.262,00	0,00
12.9.4	Reflector Metal Hilde 225w	UN	-	1.679.830,00	0,00
12.9.5	Luminaria A.P de vapor de sodio 70w ref ÓPALO1 I.E Schreder	UN	-	646.088,00	0,00
12.9.6	Luminaria fluorescente 1x28w, italux o similar	UN	-	400.574,00	0,00
	Subtotal		-		0,00
12.10	Instalaciones internas normales y reguladas		-		
12.10.1	Salida de tomacorriente normal 110 [V]	UN	-	142.139,00	0,00
12.10.2	Salida tomacorriente GFCI	UN	-	206.748,00	0,00
12.10.3	Salida tomacorriente regulado	UN	-	155.061,00	0,00
12.10.4	Salida de tomacorriente bifásico	UN	-	155.061,00	0,00
	Subtotal		-		0,00
12.11	Aire Acondicionado		-		
12.11.1	Aire acondicionado tipo Mini Split 14000 BTU	UN	-	3.230.442,00	0,00
12.11.2	Aire acondicionado de 5 Ton	UN	-	6.460.884,00	0,00
	Subtotal		-		0,00
13,00	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS		-		

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
13.1	Malla de PAT para el SIPRA	UN	-	48.456.630,00	0,00
13.2	Anillo de equipotencialización de cubiertas metálicas	ML	535,00	19.383,00	10.369.905,00
13.3	Bajante en tubería metálica EMT DIAM 3/4" x 5m, en AL No 1/0 AWG	UN	20,00	400.574,00	8.011.480,00
	Subtotal		-		18.381.385,00
14,00	ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS		-		
14.1	Subbase granular SBG-1 E = 10 cm	M3	-	69.445,00	0,00
14.2	Base granular BG-1 E = 20 cm	M3	1.357,00	148.600,00	201.650.200,00
14.3	Imprimación emulsión asfáltica	M2	8.824,77	2.615,00	23.076.779,00
14.4	Mezcla densa en concreto asfáltico MDC-3 E = 10 cm	M3	-	775.306,00	0,00
14.5	Mezcla densa en concreto asfáltico MDC-2 E = 18 cm	M3	-	775.306,00	0,00
14.6	Pavimento rígido MR - 45	M3	-	719.445,00	0,00
14.7	Juntas transversales D = 1 3/8"	ML	-	90.453,00	0,00
14.8	Juntas transversales D = 1 1/8"	ML	-	77.530,00	0,00
14.9	Juntas transversales D = 1"	ML	-	71.070,00	0,00
14.10	Juntas de expansión	ML	-	25.844,00	0,00
14.11	Juntas Longitudinales 5/8"	ML	-	10.337,00	0,00
14.12	Juntas Longitudinales 1/2"	ML	-	6.461,00	0,00
	Subtotal		-		224.726.979,00
15,00	URBANISMO		-		
15.1	Alcorque UC_A40	UN	50,00	620.245,00	31.012.250,00
15.2	Sardiné en concreto tipo S1 (Sardiné recto UC-S10)	ML	1.753,00	79.146,00	138.742.938,00
15,30	Adoquín en arcilla tipo L7 (adoquín en arcilla UC-A30 color rojo)	M2	570,00	90.453,00	51.558.210,00
15,40	Losa en concreto tipo L1 (Loseta prefabricada lisa UC-L11)	M2	600,00	103.374,00	62.024.400,00
15.5	Concreto de ajuste de 3000 PSI	M2	-	77.530,00	0,00
15.6	Losa guía en concreto L2 (Loseta táctil guía UC-L20)	ML	614,47	45.149,00	27.742.706,00
15.7	Bolardo metálico tipo T1 (Bolardo hierro alto M-Bo20a)	UN	45,00	323.044,00	14.536.980,00
15.8	Losa alerta en concreto tipo L3	ML	343,56	45.149,00	15.511.390,00
15.9	Sardiné en concreto tipo S3 (Sardiné rampa peatonal UC-S20)	ML	50,00	103.374,00	5.168.700,00
15.10	Rampa fundida en concreto en sitio	M2	60,00	103.374,00	6.202.440,00
15.11	Arborización con especies de la región	UN	800,00	180.905,00	144.724.000,00
15.12	Cerramiento tipo Metrolínea	ML	211,00	878.680,00	185.401.480,00
15.13	Cerramiento exterior	ML	451,00	749.462,00	338.007.362,00
15.14	Contenedores de raíces	UN	50,00	646.088,00	32.304.400,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
15.15	Tierra negra para zonas verdes (Espesor 0.2m)	M3	1.180,00	116.296,00	137.229.280,00
15.16	Bancas en concreto	UN	17,00	775.306,00	13.180.202,00
15.17	Zonas verdes (empradización)	M2	5.484,00	11.630,00	63.778.920,00
15.18	Bordillos recto UC-B20	ML	520,00	77.530,00	40.315.600,00
15.19	Caneca en acero inoxidable	UN	4,00	1.281.581,00	5.126.324,00
	Subtotal		-		1.312.567.582,00
16,00	TUBERÍA-SUMIDEROS- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DE ENTREGA - BOX-COULVERT- POZOS DE INSPECCIÓN		-		
16.1	Puntos hidráulicos de fluxómetro	UN	18,00	103.374,00	1.860.732,00
16.2	Puntos hidráulicos comunes	UN	42,00	77.530,00	3.256.260,00
16.3	Tubería de presión pvc 1/2"	ML	540,00	10.337,00	5.581.980,00
16.4	Tubería de presión pvc 1"	ML	76,01	12.921,00	982.125,00
16.5	Tubería de presión pvc 2"	ML	49,64	23.259,00	1.154.577,00
16.6	Tubería de presión pvc 2 1/2"	ML	25,00	38.765,00	969.125,00
16.7	Válvulas de 3" HD	UN	2,00	762.385,00	1.524.770,00
16.8	Pases en tanque	UN	6,00	122.757,00	736.542,00
16.9	Medidor de 1/2"	UN	1,00	297.200,00	297.200,00
16.10	Sistema hidroneumático con rango de presión 30-50 psi y tanques de capacidad 200 litros	UN	1,00	9.045.238,00	9.045.238,00
16.11	Gabinets contra incendio Tipo III	UN	2,00	6.202.449,00	12.404.898,00
16.12	Tubería HG 4" acero ranurado	ML	-	78.823,00	0,00
16.13	Válvula de 4"	UN	1,00	878.680,00	878.680,00
16.14	Siamesas con cheque incorporado	UN	1,00	1.421.394,00	1.421.394,00
16.15	Hidrante tipo Milan tráfico DN = 4"	UN	1,00	3.876.530,00	3.876.530,00
16.16	Manómetro de presión de 150 psi	UN	1,00	103.374,00	103.374,00
16.17	Bomba contra incendio 20HP	UN	-	7.494.625,00	0,00
16.18	Excavación en material granular sin entibados (0 a 2.50 m de profundidad)	M3	708,94	36.633,00	25.970.599,00
16.19	Excavación en material granular sin entibados (2.51 a 5.00 m de profundidad)	M3	425,16	39.978,00	16.997.046,00
16.20	Conformación y compactación de rellenos	M3	-	32.305,00	0,00
16.21	Suministro e instalación de tubería de D=4"	ML	349,04	45.226,00	15.785.683,00
16.22	Suministro e instalación de tubería de D=6"	ML	85,50	77.530,00	6.628.815,00
16.23	Suministro e instalación de tubería de D=4" ventilación	ML	-	38.765,00	0,00
16.24	Suministro e instalación de accesorios de D=4"	UN	42,00	25.844,00	1.085.448,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
16.25	Suministro e instalación de accesorios de D=6"	UN	-	32.305,00	0,00
16.26	Suministro e instalación de tubería de DN=200 mm	ML	41,50	77.530,00	3.217.495,00
16.27	Suministro e instalación de tubería de DN=250 mm	ML	229,74	103.374,00	23.749.143,00
16.28	Suministro e instalación de tubería de DN=400 mm	ML	-	206.748,00	0,00
16.29	Concreto de 3000 psi para estructuras	M3	4,00	671.932,00	2.687.728,00
16.30	Concreto pobre 2000 psi para solados	M3	-	323.044,00	0,00
16,31	Cajas de inspección 60 x 60 cm	UN	35,00	452.262,00	15.829.170,00
16,32	Puntos sanitarios	UN	65,00	90.453,00	5.879.445,00
16,33	Bomba de Q=0.75 Lps, H=17 m	UN	2,00	1.292.177,00	2.584.354,00
16,34	Sumideros SL-200	UN	-	3.230.442,00	0,00
16,35	Sumideros SL-400	UN	-	5.039.490,00	0,00
16,36	Sumidero ST-40 L=7 mts	UN	1,00	7.106.972,00	7.106.972,00
16,37	Tubería Novafort D=12"	ML	112,68	129.218,00	14.560.284,00
16,38	Tubería Novafort D=20"	ML	-	323.044,00	0,00
16.39	Tubería Novafort D=24"	ML	21,95	465.183,00	10.210.767,00
16,40	Pozos de inspección 0<=H=2 mts incluye aros y contra-aros	UN	14,00	2.584.354,00	36.180.956,00
16,41	Pozos de inspección 2<=H=3 mts incluye aros y contra-aros	UN	12,00	3.876.530,00	46.518.360,00
16,42	Pozos de inspección 3<H=4 mts incluye aros y contra-aros	UN	-	5.168.707,00	0,00
16,43	Pozos de inspección 4<H=5 mts incluye aros y contra-aros	UN	-	6.460.884,00	0,00
16,44	Desarenador en concreto 3000 psi de 1.5x1.5x1.5 mt	UN	2,00	2.455.136,00	4.910.272,00
16,45	Tubería de concreto D = 90 cmt	ML	-	1.162.959,00	0,00
16,46	Cimentación de tubería en arena	M3	280,00	103.374,00	28.944.720,00
16,47	Construcción de cunetas en concreto	ML	280,00	77.530,00	21.708.400,00
16,48	Equipo de presión contraincendio para alimentar los gabinetes, incluye bomba jokey (Es UL certificado por la fabrica)	UN	-	36.814.117,00	0,00
16,49	Concreto ciclópeo	M3	245,24	406.067,00	99.583.871,00
16,50	Tubería de drenaje 4" PVC	ML	-	32.063,00	0,00
16,51	Geotextil no tejido para filtro posterior al muro	M2	436,84	6.947,00	3.034.727,00
16,52	Impermeabilización Muros	M2	-	78.177,00	0,00
16,53	Material granular para filtro	M3	49,93	104.860,00	5.235.660,00
	Subtotal		-		442.503.340,00
17,00	SEÑALIZACION		-		
17.1	Líneas de demarcación (Flechas)	UN	30,00	38.765,00	1.162.950,00
17.2	Líneas de demarcación continuas	ML	2.300,00	3.230,00	7.429.000,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
17.3	Señal de tránsito vertical Tipo Bandera	UN	2,00	11.629.591,00	23.259.182,00
17.4	Señal de tránsito vertical Tipo Paleta	UN	19,00	387.653,00	7.365.407,00
17.5	Señal de tránsito Horizontal Tipo cebra	M2	75,00	19.383,00	1.453.725,00
17.6	Señal de tránsito Horizontal de Pare	UN	6,00	103.374,00	620.244,00
	Subtotal		-		41.290.508,00
18,00	TRASLADO DE GASODUCTO Ø12"		-		
18.1	Reubicación de 300 mt. de línea regular de Ø12" a cielo abierto. No incluye apertura derecho de vía, demolición, retiro o reposición de pavimento.	mt	300,00	856.759,00	257.027.700,00
18.2	Demarcación abscisado y limpieza final.	gb	1,00	16.411.678,00	16.411.678,00
18.3	Libro de terminación mecánica.	gb	1,00	5.301.960,00	5.301.960,00
18.4	Trabajos de obturación y conexiones sin suspensión de flujo de Ø12".	gb	-	237.213.444,00	0,00
18.5	Transporte de tubería retirada	viajes	-	2.177.088,00	0,00
18.6	Retiro de tubería de acero en terreno regular a cielo abierto. No incluye demolición, retiro o reposición de pavimento.	mt	40,00	638.112,00	25.524.480,00
18.7	Tubería de Acero Ø12"	gb	-	140.760.000,00	0,00
18.8	Obturación de línea de Acero Ø12"	gb	-	81.555.406,00	0,00
18.9	Accesorios, materiales menores y consumibles.	gb	1,00	17.867.136,00	17.867.136,00
	Subtotal		-		322.132.954,00
20,00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y DE TRAFICO		-		
20.1	Plan de Manejo Ambiental (Ver anexo COSTOS PMA)	MES	19,98	36.124.322,00	721.763.954,00
20.2	Plan de Manejo de Tráfico (Ver anexo COSTOS PMT)	MES	21,78	19.202.546,00	418.231.452,00
	Subtotal		-		1.139.995.406,00
NP	PRECIOS NO PREVISTOS		-		
NP 01	Ajuste al Diseño Geométricos de la Zona de Parquadero	gb	1,00	11.412.600,00	11.412.600,00
NP 02	Sondeos para Verificación de la Capacidad Portante	gb	18,00	207.000,00	3.726.000,00
NP 03	Concreto de 4000 psi Impermeabilizado	M3	49,08	1.003.581,00	49.255.755,00
NP 04	Suministro e Instalación Cinta PVC V-15	ML	38,40	42.228,00	1.621.555,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 05	Placa en concreto de 4000PSI y metaldeck 3" calibre 16 e=17.5cm	M2	708,07	224.840,00	159.202.459,00
NP 06	Suministro e Instalación de tubería de DN=450mm	ML	362,65	321.000,00	116.410.650,00
NP 07	Caja de inspección 80x80x135cm	UND	4,00	644.461,00	2.577.844,00
NP 08	Caja de inspección 100x100x135cm	UND	5,00	821.720,00	4.108.600,00
NP 09	Suministro e instalación de tubería de 2" sanitaria	ML	90,77	28.977,00	2.630.242,00
NP 10	Suministro e instalación de tubería de 3" sanitaria	ML	350,00	37.095,00	12.983.250,00
NP 11	Suministro e instalación de tubería de 1 1/2" presión	ML	27,27	24.887,00	678.668,00
NP 12	Suministro e instalación de tubería de 3/4" presión	ML	7,00	11.789,00	82.523,00
NP 13	Suministro e instalación de accesorios de D=2" PVC	UND	99,00	15.202,00	1.504.998,00
NP 14	Suministro e instalación de accesorios de D=3" PVC	UND	50,00	23.274,00	1.163.700,00
NP 15	Perfil PHR 355*110*3 mm	ML	24,80	360.000,00	8.928.000,00
NP 16	Junta de construcción Longitudinal EMC-1 DE 32X25 mm.	ML	-	189.959,00	0,00
NP 17	Junta de construcción Transversal EMD-250 64X70 mm.	ML	-	225.014,00	0,00
NP 18	Geodren Planar para filtro muros de contencion	M2	356,95	42.771,00	15.267.108,00
NP 19	Ajuste puntual al diseño Estructural de la zona de Parquadero	GB	1,00	13.041.000,00	13.041.000,00
NP 20	Ajuste puntual al Diseño Hidrosanitario de la zona de parqueadero	GB	1,00	9.273.600,00	9.273.600,00
NP 21	Desmantelamiento de línea aérea e instalación línea aérea compacta de cable ecológico	gl	1,00	10.150.000,00	10.150.000,00
NP 22	Celda de seccionador en media tensión	un	1,00	20.934.545,00	20.934.545,00
NP 23	Transformador seco clase H 150 KVA con celda para trafo	un	1,00	32.794.321,00	32.794.321,00
NP 24	Linea Viva	gl	1,00	4.453.573,00	4.453.573,00
NP 25	Planta de emergencia con cabina de insonoracion y transferencia	un	1,00	112.537.890,00	112.537.890,00
NP 26	Transferencia automática del sistema contra incendio	un	1,00	7.570.537,00	7.570.537,00
NP 27	Obra civil subestación cárcamos/reja de transformador / poyos en concreto	un	1,00	7.601.100,00	7.601.100,00
NP 28	Bajante metálico de 2" para F.O	un	1,00	887.490,00	887.490,00
NP 29	Cámara de inspección para redes de baja tensión 30x30 cm	und	14,00	188.130,00	2.633.820,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 30	Ducto canalizado PVC 1*2" para redes eléctrica o comunicaciones	ml	50,00	45.380,00	2.269.000,00
NP 31	Ducto canalizado PVC 5x2" para redes eléctrica	ml	-	66.650,00	0,00
NP 32	Bandeja portacable de 40 cm.	ml	600,00	140.725,00	84.435.000,00
NP 33	Canaleta plástica de 105x50 mm	ml	-	63.142,00	0,00
NP 34	Poste de 16 m. de poliéster y fibra de vidrio	un	10,00	5.439.532,00	54.395.320,00
NP 35	Poste de 4.5 m. doble brazo	un	21,00	1.303.522,00	27.373.962,00
NP 36	Acometida principal Cu 3(3#2/OF)+1#2T AWG	ml	16,00	391.737,00	6.267.792,00
NP 37	Acometida en Cu 3#2F+1#2N+1#10T TD4	ml	65,00	138.168,00	8.980.920,00
NP 38	Acometida Sistema contra incendio Red Cu 3#6+1#6+1#10T AWG	ml	86,00	75.673,00	6.507.878,00
NP 39	Acometida en Red Cu 3#8+1#8+1#10T AWG TD1/ TD2 / TD5 / TD6 / TDC-BAP	ml	525,00	52.117,00	27.361.425,00
NP 40	Tablero de 36 puestos con espacio para totalizador TD4	un	1,00	581.986,00	581.986,00
NP 41	Tablero de 6 puestos bifásico TD5/ TD6	un	3,00	290.461,00	871.383,00
NP 42	Totalizador para tablero de 3x80A	un	1,00	581.203,00	581.203,00
NP 43	Totalizador para tablero de 2x30A	un	3,00	132.015,00	396.045,00
NP 44	Tablero de distribución regulado TDR	un	1,00	634.535,00	634.535,00
NP 45	Salida toma normal 110V en ducto EMT de 1/2"	un	53,00	170.996,00	9.062.788,00
NP 46	Salida toma 220V en ducto EMT de 1/2"	un	13,00	204.169,00	2.654.197,00
NP 47	Salida toma normal 110V en canaleta	un	-	211.155,00	0,00
NP 48	Salida toma normal 110V en ducto PVC de 1/2"	un	81,00	141.657,00	11.474.217,00
NP 49	Salida toma regulada 110V en ducto PVC de 3/4"	un	25,00	168.285,00	4.207.125,00
NP 50	Salida con plafon y bombillo LED	un	12,00	168.438,00	2.021.256,00
NP 51	Salida luminaria LED Block Lens	un	137,00	510.100,00	69.883.700,00
NP 52	Salida luminaria Hermética LED	un	47,00	278.451,00	13.087.197,00
NP 53	Salida luminaria Tipo Tortuga	un	24,00	190.487,00	4.571.688,00
NP 54	Salida luminaria exterior LED de poste de 4.5	un	-	775.609,00	0,00
NP 55	Salida luminaria Emergencia	un	43,00	305.889,00	13.153.227,00
NP 56	salida luminaria de aviso Exit-Salida	un	5,00	304.164,00	1.520.820,00
NP 57	Tablero de control de iluminación KNX	un	1,00	12.345.821,00	12.345.821,00
NP 58	Botonera KNX de 4 botones	un	3,00	889.350,00	2.668.050,00
NP 59	Tramo de iluminación en Cu 3#4F+1#4F+1#10T	ml	274,00	85.171,00	23.336.854,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 60	Tramo de iluminación en Cu 3#8F+1#8F+1#10T AWG	ml	361,00	52.117,00	18.814.237,00
NP 61	Tramo de iluminación en Cu 3#10F+1#10F+1#10T AWG	ml	200,00	38.603,00	7.720.600,00
NP 62	Punta Captadora	un	44,00	124.732,00	5.488.208,00
NP 63	Bajantes	ml	-	29.421,00	0,00
NP 64	Anillo inferior	ml	336,75	47.560,00	16.015.830,00
NP 65	Foso de puesta a tierra	un	6,00	640.251,00	3.841.506,00
NP 66	Punta captadora tipo Franklin instalada en poste	un	10,00	320.647,00	3.206.470,00
NP 67	Certificación Retie	gl	1,00	3.500.000,00	3.500.000,00
NP 68	salida reflector LED de 200 W ECOLITE	un	-	547.425,00	0,00
NP 69	salida Luminaria LED Flat Lens	un	25,00	603.087,00	15.077.175,00
NP 70	Cable KNX	ml	12,00	15.696,00	188.352,00
NP 71	Programación y puesta en marcha del sistema	glb	1,00	4.926.600,00	4.926.600,00
NP 72	Tablero de Iluminación Exterior	un	1,00	8.398.200,00	8.398.200,00
NP 73	Ducto canalizado PVC 3*2" para redes eléctricas	ml	190,00	56.650,00	10.763.500,00
NP 74	Ducto canalizado PVC 4*2" para redes eléctricas	ml	-	61.650,00	0,00
NP 75	Acometida en Cu 3#4F+1#4F+1#10T AWG TD3/ TIE / UPS	ml	290,00	135.238,00	39.219.020,00
NP 76	Concreto a la vista para muros de 3.000 psi	m3	1.326,20	771.574,00	1.023.261.439,00
NP 77	Placa maciza de concreto 4000 psi	m3	13,15	930.367,00	12.234.326,00
NP 78	Ajuste al diseño pavimentos	glb	1,00	15.180.000,00	15.180.000,00
NP 79	Anclaje para varilla de diámetro de 1"	un	-	104.905,00	0,00
NP 80	Anclaje para varilla de diámetro de 7/8"	un	-	65.072,00	0,00
NP 81	Anclaje para varilla de diámetro de 3/4"	un	-	48.209,00	0,00
NP 82	Anclaje para varilla de diámetro de 5/8"	un	40,00	31.859,00	1.274.360,00
NP 83	Anclaje para varilla de diámetro de 1/2"	un	350,00	19.214,00	6.724.900,00
NP 84	Anclaje para varilla de diámetro de 3/8"	un	395,00	16.997,00	6.713.815,00
NP 85	Viga de cimentación concreto 3000 psi 20x25 cm	ml	224,48	85.865,00	19.274.975,00
NP 86	Viga de cimentación concreto 3000 psi 20x15 cm	ml	151,71	68.032,00	10.321.135,00
NP 87	Viga de amarre en concreto 3000 psi 20x15 cm	ml	427,12	62.421,00	26.661.160,00
NP 88	Columna de confinamiento concreto 3000 psi de 15x20 cm	ml	406,76	66.702,00	27.131.706,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDA D	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 89	Viga cinta de amarre concreto 3000 psi de 10x15 cm	ml	343,95	47.536,00	16.350.007,00
NP 90	Cárcamo 40*40 cm en concreto de 3000 Psi incluye rejilla, para zona de parqueadero.	MI	54,08	375.737,00	20.319.857,00
NP 91	Suministro e instalación de soporte antisísmico longitudinal red contra incendio D=4"	Und	-	199.747,00	0,00
NP 92	Suministro e instalación de soporte antisísmico transversal red contraincendio D=4"	und	4,00	178.926,00	715.704,00
NP 93	Suministro e instalación de soporte tipo pera de D=4"	Und	25,00	27.555,00	688.875,00
NP 94	Tubería red contra incendio D=4" Acero ranurado.	MI	40,00	89.429,00	3.577.160,00
NP 95	Unión ranurada para tubería Acero red contraincendio D=4"	Und	40,00	48.394,00	1.935.760,00
NP 96	Suministro e instalación de Codo x 90 en Acero Ranurado D=4"	Und	7,00	73.870,00	517.090,00
NP 97	Suministro e instalación de Codo x 45 en Acero Ranurado D=4"	Und	-	72.119,00	0,00
NP 98	Suministro e instalación de Tee en Acero Ranurado D=4"	Und	3,00	106.496,00	319.488,00
NP 99	Suministro e instalación de Tee en Acero Ranurado con rosca de 4"x 1½"	Und	2,00	50.048,00	100.096,00
NP 100	Suministro e instalación de válvula de pie con coladera D=4" cuerpo en bronce	Und	2,00	1.007.400,00	2.014.800,00
NP 101	Tubería D=1" HG	MI	5,00	42.643,00	213.215,00
NP 102	Tubería D=1 ½"	MI	4,00	52.866,00	211.464,00
NP 103	Tubería D=2" HG	MI	4,00	65.458,00	261.832,00
NP 104	Tubería D=2 ½" HG	MI	5,00	102.610,00	513.050,00
NP 105	Suministro e instalación de Codo de 1" x 90 en HG	Und	2,00	9.518,00	19.036,00
NP 106	Suministro e instalación de Codo 1-1/2" x 90 en HG	Und	2,00	21.064,00	42.128,00
NP 107	Suministro e instalación de Codo 2" x 90 en HG	Und	4,00	30.568,00	122.272,00
NP 108	Suministro e instalación de Codo 2 ½" x 90 en HG	Und	4,00	40.093,00	160.372,00
NP 109	Suministro e instalación de Codo 4"x90 en HG	Und	4,00	108.629,00	434.516,00
NP 110	Suministro e instalación de unión 1/2" en HG	Und	4,00	7.202,00	28.808,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDA D	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 111	Suministro e instalación de tapón con rosca 1" HG	Und	1,00	6.244,00	6.244,00
NP 112	Suministro e instalación de tubería UM RDE 21 de D=4"	ML	18,00	68.364,00	1.230.552,00
NP 113	Suministro e instalación de tubería PVC RDE 21 D=6"	ML	370,34	141.800,00	52.514.212,00
NP 114	Suministro e instalación de Tee Partida en Acero Inoxidable de 16"x6"	UND	1,00	7.243.299,00	7.243.299,00
NP 115	Cajas de inspección 120x120x150 cm	UND	1,00	1.043.600,00	1.043.600,00
NP 116	Suministro e instalación de unión rápida PVC de D=4"	UND	-	105.366,00	0,00
NP 117	Suministro e instalación de unión rápida PVC de D=6"	UND	8,00	235.050,00	1.880.400,00
NP 118	Suministro e instalación de codo HD de D=6"x45	UND	1,00	444.952,00	444.952,00
NP 119	Suministro e instalación de codo HD de D=6"x90	UND	2,00	518.851,00	1.037.702,00
NP 120	Suministro de tapón HD de D=6	UND	1,00	372.695,00	372.695,00
NP 121	Suministro de codo 45*4" HD.	UND	2,00	231.356,00	462.712,00
NP 122	Suministro e instalación de codo HD de D=6"x22	UND	-	395.686,00	0,00
NP 123	Suministro e instalación de codo HD de D=6"x90	UND	-	518.851,00	0,00
NP 124	Suministro e instalación de válvula HD de D=6" Bridada con Sello Elastico	UND	2,00	2.108.060,00	4.216.120,00
NP 125	Suministro e instalación de tee HD de D=6x4"	UND	1,00	608.286,00	608.286,00
NP 126	Cámara panorámica, 180°.	UND	2,00	10.000.000,00	20.000.000,00
NP 127	Cámara panorámica, 270°.	UND	11,00	10.376.101,00	114.137.111,00
NP 128	Estación de monitoreo	UND	1,00	30.662.604,00	30.662.604,00
NP 129	Equipo Transceptor	UND	2,00	1.000.000,00	2.000.000,00
NP 130	Salida de datos en canaleta	UND	-	250.000,00	0,00
NP 131	Cable coaxial	ML	-	11.529,00	0,00
NP 132	Tubería EMT 3/4"	ML	500,00	11.650,00	5.825.000,00
NP 133	Cargue y acarreo interno	m3	5.629,40	5.520,00	31.074.268,00
NP 134	Mejoramiento de la subrasante	m2	2.671,87	2.070,00	5.530.771,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 135	Relleno seleccionado con material de sitio para conformación de zonas vehiculares	m3	4.772,40	25.000,00	119.310.000,00
NP 136	Sumidero ST-400 L=4 mts	UN	10,00	4.780.692,00	47.806.920,00
NP 137	Perforación con saca núcleos diamantado para muros de concreto D=3" profundidad 40 cm	UND	4,00	339.782,00	1.359.128,00
NP 138	Ingeniería y diseño de la variante	glb	1,00	36.812.880,00	36.812.880,00
NP 139	Instalación de campamento, transporte de materiales y equipos, adecuación de áreas de trabajo	Glb	1,00	31.407.160,56	31.407.161,00
NP 140	Levantamiento topografico As-Built	Glb	1,00	19.271.800,74	19.271.801,00
NP 141	Hot-tap 12"- Equipos y herramientas (Incluye servicio de equipos requeridos para conexión en caliente, sin suspensión de flujo)	Glb	1,00	542.163.150,24	542.163.150,00
NP 142	Hot-tap 12" - Materiales (Incluye: Valves 12" ANSI 600, Accesorios enores etc)	Glb	1,00	301.201.750,44	301.201.750,00
NP 143	Hot- Tap 12"- Materiales (incluye fittings 12"*12" ANSI 600, Elementos sellantes Tub 12", T-O_Ring 2", Accesorios menores, Wax Tape, combustibles, etc)	Glb	1,00	240.961.401,18	240.961.401,00
NP 144	Hot-tap 12" - Mano de obra (incluye personal especializado para conexión en caliente, sin suspensión de flujo)	Glb	1,00	120.480.701,28	120.480.701,00
NP 145	Aseguramiento de la calidad y END	Glb	1,00	163.722.261,60	163.722.262,00
NP 146	Tubería de línea de acero al carbón de 12,75" de diámetro API 5L Grado X60, Product Specification Level-PSL 2 tipo de costura longitudinal High Frecuency Electric Resintance Weld HF-ERW de espesor 0,500" y longitud por tubo de 12metros con extremos biselados. Recubrimiento bajo la norma CSA Z 245,20/CSA Z245,21 última versión. Capas: FBE 10 +/- 2 mils, Adhesivo 7 +/- 1 mils, Polietileno 70 +/- 8 mils, cut-back= 4".La tubería debe ser entregada con sus Respectivos certificados.	GLB	1,00	472.324.160,00	472.324.160,00
NP 147	Mezcla Asfáltica en Caliente Tipo MDC-19 Enriquecida +(0.3% A/C 60-70) (e=10 cms). Incluye	m3	832,48	790.370,00	657.967.218,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
	Suministro, Instalación y Compactación INVÍAS/2013				
NP 148	Pavimento MR-40 No Reforzado (Incluye mano de obra, concreto, cortes, sellos, formaleta, hta menor, equipos, carpas, canastillas y aceros)	M3	70,00	963.406,98	67.433.672,00
NP 149	Pavimento MR-42 No Reforzado (Incluye mano de obra, concreto, mallas, cortes, sellos, formaleta, hta menor, equipos, carpas, canastillas y aceros)	M3	2.216,61	1.032.128,22	2.287.825.734,00
NP 150	Riego de Liga con Emulsión de Rompimiento Rápido CRR 1m (modificada) para Anclaje Capa de Mezcla Asfáltica Modificada Tipo III – INVÍAS/2013 (Incluye limpieza superficie)	M2	900,00	2.862,00	2.575.800,00
NP 151	Mezcla Asfáltica en Caliente Tipo MDC-19 con Asfalto Modificado Tipo III (High Performance) de Renivelación (e=4 cms) ó Microaglomerado Discontinuo en Caliente Tipo F-13. Incluye Suministro, Instalación y Compactación INVÍAS/2013	M3	36,00	1.023.016,00	36.828.576,00
NP 152	Suministro e instalación pedrales	m3	338,119866	163.185,00	55.176.090,00
NP 153	Placas de protección para tubería de Gas (Cárcamos) 3.000 psi. 2x0.6 e=0.10 m	und	400	165.869,00	66.347.600,00
NP 154	Capiteles columnas circular D=0.6 M.	und	26	148.114,00	3.850.964,00
NP 155	Capiteles columnas circular D=0.7 M.	und	14	152.919,00	2.140.866,00
NP 156	Demolición columnas	und	45	531.408,00	23.913.360,00
NP 157	Enchape piedra muñeca para filos y bordes	ml	200	110.581,00	22.116.200,00
NP 158	Ventanera aluminio para garitas tipo V6	und	2	6.058.576,00	12.117.152,00
NP 159	Puerta rejilla en aluminio tipo P 14 sub estación	und	5	3.694.619,00	18.473.095,00
NP 160	Pañetes para filos, bordes y dilataciones	ml	800	12.903,00	10.322.400,00
NP 161	Estuco para filos, bordes y dilataciones, incluye pintura	ml	800	12.420,00	9.936.000,00
NP 162	Canales metálicos CAL 16 bajo placa TIPO 3 – EJES 20 Y 21	ml	28,4	51.687,00	1.467.911,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 163	Canales metálicos CAL 16 bajo placa TIPO 2 – EJES 13	ML	10,6	67.238,00	712.723,00
NP 164	Canales metálicos CAL 16 bajo placa TIPO 1 – EJES F	ML	52,8	103.374,00	5.458.147,00
NP 165	Mesón en Granito Natural negro	ML	27	474.306,00	12.806.262,00
NP 166	Adición acero frontal cubierta	ml	0	319.622,00	0,00
NP 167	Sardineles fundidos in situ	ml	152,15	63.631,00	9.681.457,00
NP 168	Dilataciones entre MR y Sardinel	ml	1016	32.183,00	32.697.928,00
NP 169	Mezcla densa en concreto asfáltico MDC-2 E = 10 cm, A = 1.0 M - (CICLORUTA)	m2	367	133.041,00	48.826.047,00
NP 170	Gradas escaleras en granito	ml	795	62.533,00	49.713.735,00
NP 171	Switch	und	0	170.996,00	0,00
NP 172	Celda de Remonte	und	2	4.675.824,00	9.351.648,00
NP 173	Salida vacía para voz y datos en ducto EMT de 3/4"	und	45	108.732,00	4.892.940,00
NP 174	LYRA 20 4 40K ETRC ref. 06109690 para poste de 4.5 m.	und	42	1.318.961,00	55.396.362,00
NP 175	GUELL 3/A40/W 150 40K-94 158W ref. 06246694 para MASTILLES de 16 M	und	20	2.216.439,00	44.328.780,00
NP 176	Registro tipo intemperie plástico 50x70x1.30	und	7	2.117.159,00	14.820.113,00
NP 177	Cubierta escalera para conductores	M2	0	270.263,00	0,00
NP 178	Suministro e instalación división acero Inoxidable baños	m2	53	943.230,00	49.991.190,00
NP 179	Borde en gress para piso grada de acceso al portal	ml	190	32.073,00	6.093.870,00
NP 180	Suministro e instalación de sello de Neopreno DELASTIC CV 3500 (35mm-76 mm), incluye lubricante epóxico	ml	27,38	1.019.117,00	27.903.423,00
NP 181	Suministro e instalación de sello de Neopreno DELASTIC CA 6000 (51mm-129 mm)	ml	42,05	2.275.534,00	95.686.205,00
NP 182	Suministro e instalación de sello de Neopreno DELASTIC CV 3000 (32mm-65 mm)	ml	22,87	890.251,00	20.360.040,00
NP 183	Suministro e instalación de junta a compresión con lubricante epóxico JP 250-S (41mm-86mm)	ml	12,29	3.538.574,00	43.489.074,00
NP 184	Empalme red acueducto	gbl	1	6.900.000,00	6.900.000,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDA D	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 185	Suministro e instalación puerta P3' en vidrio templado 1.0x2.4 m. Acceso zona de público a conductores	und	1	3.795.000,00	3.795.000,00
NP 186	Suministro e instalación puerta metálica enrollable 6.05x4.2 m. para acceso torniquetes.Incluye estructura de soporte	und	1	15.453.000,00	15.453.000,00
NP 187	Concreto de ajuste en 3.000 psi para loseta y adoquines ancho 0.12 m.	ml	1000	25.148,00	25.148.000,00
NP 188	Traslado tubería de gas red Gasorienta a Portal de Rio Frio	gbl	1	2.970.121,00	2.970.121,00
NP 189	Certificado Retilap	gbl	1	10.000.000,00	10.000.000,00
NP 190	Cielo raso Decovinil, GYPLAC	m2	920	77.679,00	71.464.680,00
NP 191	Remate lateral Cielo raso	ml	120	72.197,00	8.663.640,00
NP 192	EQUIPO CONTRAINCENDIO 1 ELECTROBOMBA VERTICAL EN LINEA MARCA AURORA PUMP TRIANGULO PARA BOMBA DE 25hp Y ARRANCADOR DIRECTO PARA YOCKEY DE 1-5HP, CONACCESORIOS DE INTERCONEXION DE BOMBAS EN CUARTO DE MAQUINAS (Según especificaciones cotización) DE 25hp A 208 VOLTIOS TRIFASICAS Y 1 ELECTROBOMBA YOCKEY MULTIETAPASTRIFASICAS DE 1.5hp A 208 VOLTIOS	und	1	78.115.970,00	78.115.970,00
NP 193	Aire acondicionado tipo Mini Split 12000 BTU	Und	11	3.256.662,00	35.823.282,00
NP 194	Pintura Gris Basalto	M2	1700	8.637,00	14.682.900,00
NP 195	Suministro, transporte e instalación de cruceta de protecciones trifásica para media tensión. Incluye: cruceta con diagonales, juego de collarines y demás herrajes de instalación, juego de tres pararrayos poliméricos 15 kV-10 kA, juego de tres cajas cortacircuitos 15 kV-100 A, juego de tres fusibles tipo hilo 16 A , Juego de 3 terminales tipo exterior , cableado en Cu No 2 D , accesorios de instalación. Especificaciones e instalación de elementos según Norma ESSA.	UND	1	2.178.978,00	2.178.978,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
NP 196	Suministro, transporte e instalación de sistema de puesta a tierra para pararrayos y transformador en acero inoxidable. Incluye fleje bajante (11m + 2,5 m) x 7/8"x MSG 18, conector tipo C, 4 abrazaderas 3/8", conector universal tipo U, electrodo tipo varilla de 2,4m x 5/8" y demás accesorios de instalación. Especificaciones según diseño eléctrico.	UND	1	484.474,00	484.474,00
NP 197	Trámite de disponibilidad de servicio por media tensión y revisión de media tensión en 13,2 KV ante el operador de red .	UND	1	1.182.674,00	1.182.674,00
NP 198	DNA COSTOS ANTE EL OPERADOR DE RED POR LA DEMANDA NO ATENDIDA	UND	1	1.839.019,00	1.839.019,00
NP 199	Tubería PVC DB 3 X DIAM 4"	ML	85	192.841,00	16.391.485,00
NP 200	Conformación de taludes y zonas verdes	M2	5854	5.520,00	32.314.080,00
NP 201	Diseños complementarios de obra civil (tanque contra incendio, cubierta metálica escaleras, viga longitudinal, camisas metálicas, extensiones cubierta culatas, estructura cubierta garitas, elementos no estructurales) y eléctricos	gl	1	24.000.000,00	24.000.000,00
NP 202	Rejilla tipo pesado para cárcamos de acceso y salida Portal	ml	40	850.876,00	34.035.040,00
NP 203	Jardinera seca bajo escalera	gl	1	1.800.000,00	1.800.000,00
NP 204	Lavaplatos en acero inoxidable	Und	2	230.184,00	460.368,00
NP 205	Grifería con mezclador	Und	2	230.184,00	460.368,00
NP 206	Lamina en acero inoxidable para culatas de estructura de cubierta.	M2	48	179.400,00	8.611.200,00
NP 207	Lámina en acero inoxidable doblada en arco; Longitud de desarrollo 1.8 m, incluye soldadura, dobleces y accesorios de fijación.	ML	240	537.572,00	129.017.280,00
NP 208	Cubierta escalera para conductores en policarbonato	M2	75	193.397,00	14.504.775,00
	Subtotal				9.066.669.019,00
TOTAL CON AIU INCLUIDO					21.514.717.505,00

VALOR CONTRATO INICIAL	19.532.614.234,00
VALOR ADICIONAL No. 2	1.499.591.009,00

BALANCE DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES No. 10 - ADICIONAL DE OBRA No. III					
ITEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDA D	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
VALOR ADICIONAL No. 3			482.512.262,00		
VALOR TOTAL CONTRATO			21.514.717.505,00		