

**INFORME No.31
SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE**

**PERIODO
01 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2024**

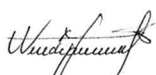
MUNICIPIO DE ENVIGADO - ANTIOQUIA

**INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, AMBIENTAL,
JURÍDICA Y SUPERVISIÓN TÉCNICA INDEPENDIENTE PARA LA CONSTRUCCIÓN
DEL CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL DE ENVIGADO (CAM), EN
CUMPLIMIENTO AL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO
ENV-09- 09-0926-21, ACTA DE EJECUCIÓN N°9**

**CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. DESur-IP-36-2022
CONSORCIO CAM 2022**



**CONTRATO DE OBRA No. DESur-IA-26-2022
CONSORCIO NUEVO PALACIO**

Supervisión técnica
Ingeniera Civil Wendy Natalia Montoya Uribe


intercam2022@gmail.com
Dirección: Cra 43A No 38A Sur- 30
Envigado – Antioquia

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN E INFORMACIÓN DEL PROYECTO	4
2	DATOS CONTRACTUALES	7
2.1	FICHA CONTRACTUAL INTERVENTORÍA:	7
2.2	FICHA CONTRACTUAL CONTRATISTA:	8
3	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	8
4	GESTIÓN TÉCNICA	11
4.1	CONTROL DE PLANOS	11
4.2	CONTROL DE ESPECIFICACIONES	12
4.2.1.	Especificaciones Estudio de Suelos:	13
4.2.2.	Especificaciones Diseño Estructural:	17
4.3	COORDINACIÓN CON LOS DISEÑADORES	19
4.4	CONTROL DE MATERIALES (VER ANEXO 4)	47
4.5	Control topográfico	54
4.5.1	Control de asentamiento de la estructura.	54
4.5.2	Control de seguimiento de fisuras cárcel y alcaldía	55
5	LABORES DESARROLLADAS POR EL CONTRATISTA	55
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01	Correspondencia
Anexo 02	Definiciones bitácora de diseños
Anexo 03	Control asentamientos edificio y control fisuras cárcel y alcaldía
Anexo 04	Laboratorio
Anexo 05	Certificado
Anexo 06	Registro Fotográfico
Anexo 07	Actas de visita y de diseño.

INFORME SUPERVISIÓN TÉCNICA DICIEMBRE 2024

1 INTRODUCCIÓN E INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Dando cumplimiento al Convenio Interadministrativo ENV-09- 09-0926-21, ACTA DE EJECUCIÓN N°9. El Municipio de Envigado inició con la Construcción del Centro Administrativo Municipal.

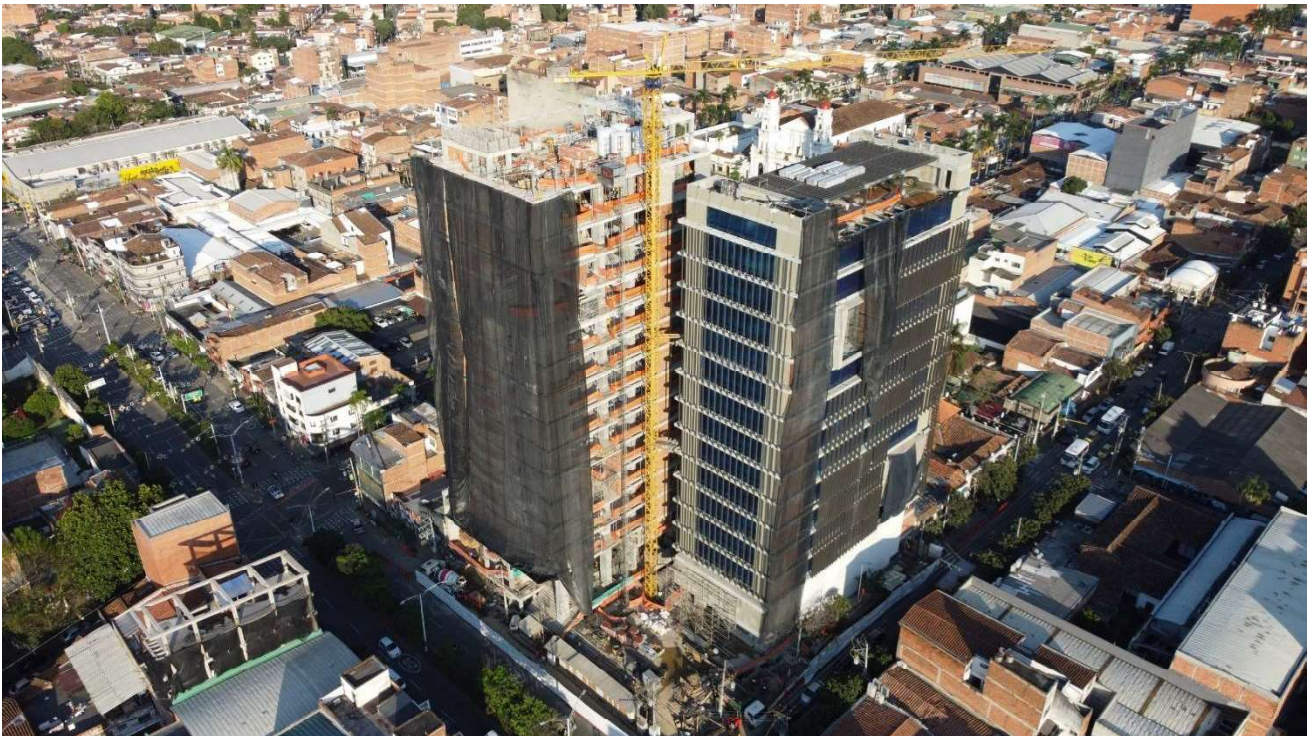


Ilustración 1. Foto Aérea delimitación del proyecto.

Localizado en el municipio de Envigado, en la zona central donde funcionaban el Teatro Municipal y diferentes dependencias pertenecientes a la administración municipal. (Fondo de Empleados, Dirección de Calidad, Inspección, Comisaría de Familia, Oficina de Empleo, Contraloría, Catastro, etc.) El CAM se encuentra ubicado en la carrera 43A entre las Calles 38ASur y 38Sur, con un área construida de 20.403 m² distribuidas en dos torres, Torre Norte y Torre Sur con 16 y 15 pisos respectivamente, adicionalmente contará con dos sótanos para parqueaderos y una plazoleta de acceso en el primer nivel.

En la siguiente tabla se describe la distribución inicial de cada uno de los espacios por niveles según Torre Norte y Torre Sur.

TORRE NORTE				TORRE SUR		
NIVEL	DEPENDENCIA	DESCRIPCION		NIVEL	DEPENDENCIA	DESCRIPCION
SOTANO 2	42 PARQUEADEROS VEHICULARES	CUARTO BOMBA JOCKEY		SOTANO 2	PARQUEADEROS	TANQUE RCI: 91 m3 Y PELICULA DE AGUA H: 2,3m
		CUARTO PLANTA ELÉCTRICA				TANQUE CONSUMO: 48 m3 Y PELICULA DE AGUA H: 2,3m
		CUARTO SUBESTACIÓN				TANQUE AGUAS LLUVIAS: 20 m3 Y PELICULA DE AGUA H: 2,3m
		2 ASCENSORES DE 630KG				CUARTO BASURAS Y BODEGA SECRETARIA GENERAL
SOTANO 1	40 PARQUEADEROS VEHICULARES	CUARTO PRESENTACION BASURAS		SOTANO 1	PARQUEADEROS	CUARTO CHILLERS
		PORTERIA				BODEGA TEATRO
		60 PARQUEADEROS DE BICICLETAS				MONTAC ARGAS
		3 ASCENSORES DE 630KG				BODEGA SECRETARIA GENERAL
PISO 1	LOBBY	PLAZOLETA CUBIERTA, SALA DE ESPERA, 4 ASCENSORES CAP. 1350 KG Y 3 ASCENSORES CAP. 630KG		PISO 1	PLAZOLETA Y TEATRO	
PISO 2	DATA CENTER, CCTV Y BODEGA SECRETARIA DE SALUD	4 ASCENSORES CAP. 1350 KG Y 3 ASCENSORES CAP. 630KG		PISO 2	GRADERIA SEGUNDO NIVEL TEATRO (154 SILLAS)	CUADRO CONTROL TEATRO
PISO 3	CONTRALORIA	4 ASCENSORES CAP. 1350 KG Y 1 ASCENSOR CAP. 630KG	PUEnte EN ESTRUCTURA METÁLICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 3	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	
PISO 4	SECRETARIA DE SALUD		PUEnte EN ESTRUCTURA METÁLICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 4	SECRETARIA DE SALUD	
TORRE NORTE				TORRE SUR		
NIVEL	DEPENDENCIA	DESCRIPCION		NIVEL	DEPENDENCIA	DESCRIPCION
PISO 5	DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN		PUEnte EN ESTRUCTURA METÁLICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 5	SECRETARIA DE PLANEACION	
PISO 6	SECRETARIA DE EDUCACION		PUEnte EN ESTRUCTURA METÁLICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 6	SECRETARIA DE EDUCACION	

PISO 7	COMUNICACIONES Y GESTION DE RIESGO		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 7	SALON MULTIPLE	
PISO 8	SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 8	SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y SECRETARIA DE CULTURA	
PISO 9	TALENTO HUMANO TESORERIA		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 9	AULAS MULTIPLES Y GIMNASIO	
PISO 10	SECRETARIA DE SEGURIDAD Y CONVIVENCIA		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 10	SECRETARIA DE SEGURIDAD Y CONVIVENCIA	
PISO 11	ASESORIA JURIDICA - CONTROL DISCIPLINARIO INTERNO		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 11	CONTROL INTERNO	COCINETA Y HORNOS, COMEDOR
PISO 12	SECRETARIA DE HACIENDA		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 12	SECRETARIA DE HACIENDA	
PISO 13	SECRETARIA GENERAL		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 13	SECRETARIA GENERAL	
PISO 14	SECRETARIA GENERAL		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 14	SECRETARIA GENERAL	
TORRE NORTE				TORRE SUR		
NIVEL	DEPENDENCIA	DESCRIPCION		NIVEL	DEPENDENCIA	DESCRIPCION
PISO 15	DESPACHO ALCALDIA		PUENTE EN ESTRUCTURA METALICA PARA COMUNICACIÓN ENTRE LAS TORRES	PISO 15	TERRAZA	
CUBIERTA	CUBIERTA	4 TANQUES DE CONSUMO				
		1 TANQUE DE AGUAS LLUVIAS				
		CHILLER DE RESPALDO				
		2 TORRES DE ENFRIAMIENTO				
		CUARTO ELECTRICO				
		BOMBAS				
		SOBRERECORRIDO 1 ASCENSOR DE CON CAP. DE 630KG				

		CUARTO MAQUINAS 4 ASCENSORES CON CAP. DE 1350KG		
--	--	--	--	--

Tabla 1. Descripción espacios por nivel según Torre Norte – Torre Sur

La construcción del CAM está a cargo del Consorcio Nuevo Palacio, conformado por las empresas ACASSA, Energizando y Construvertical y la Interventoría está a cargo del Consorcio CAM 2022, conformado por las empresas CONINTEC SAS e ICONSULTING SAS. La información tanto del Contratista como de la Interventoría se adjuntan en la tabla siguiente.

2 DATOS CONTRACTUALES

2.1 FICHA CONTRACTUAL INTERVENTORÍA:

Contrato N°:	No. DESur-IP-36-2022
Interventoría:	CONSORCIO CAM 2022
Objeto del contrato:	Interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental jurídica y supervisión técnica independiente para la construcción del centro administrativo municipal de Envigado (CAM), en el cumplimiento al convenio interadministrativo ENV-09-09-0926-21, acta de ejecución N° 9.
NIT:	901.566.713-0
Valor inicial del contrato:	\$4.665.743.158
Adición N°1:	777.685.986
Nuevo valor del contrato:	\$ 5.443.429.144
Adición N°2:	\$ 193.000.000
Nuevo valor del contrato:	\$ 5. 636.429.144
Adición N°3:	\$ 196.244.252
Nuevo valor del contrato:	\$ 5.832.673.396
Plazo inicial:	21 meses y 22 días calendario (sin superar la vigencia fiscal)
Fecha de inicio:	10 de marzo de 2022 (tomado del acta de inicio)
Fecha de terminación:	31 de diciembre 2023 (tomado del acta de inicio)
Prórroga N°1:	120 días
Plazo total:	21 meses y 142 días
Nueva fecha de terminación:	29 de ABRIL de 2024
Prórroga N°2:	77 días
Plazo total:	21 meses y 219 días
Nueva fecha de terminación:	15 de JULIO del 2024
Prórroga N°3:	47 días
Plazo total:	21 meses y 266 días
Nueva fecha de terminación:	31 de AGOSTO DE 2024

Prórroga N°4:	45 días
Plazo total:	21 meses y 311 días
Nueva fecha de terminación:	150 de octubre de 2024
Prórroga N°5:	109 días
Plazo total:	21 meses y 420 días
Nueva fecha de terminación:	1 de febrero de 2025
Porcentaje de ejecución:	94.86%

Tabla 2. Ficha contractual interventoría

2.2 FICHA CONTRACTUAL CONTRATISTA:

Contrato N°:	No. DESur-IA-26-2022
Contratista:	CONSORCIO NUEVO PALACIO
Objeto del contrato:	Construcción del centro administrativo municipal de Envigado (CAM), en cumplimiento al convenio interadministrativo ENV-09-09-0926-21, acta de ejecución N° 9.
NIT:	901.572.947.1
Valor inicial del contrato:	\$ 86.626.648.090
Plazo inicial:	22 meses (sin exceder el 20/12/2023)
Fecha de inicio:	23 de marzo de 2022
Fecha de terminación:	20 de diciembre de 2023
Adición N°1:	\$ 11.361.000.000
Nuevo valor del contrato:	\$ 97.987.648.090
Prórroga N°1:	102 días
Plazo total:	740 días calendario
Nueva fecha de terminación:	31 de marzo de 2024
Prórroga No. 2	274 días
Plazo total:	1014 días calendario
Nueva fecha de terminación:	30 de diciembre de 2024
Prórroga No. 3	91 días
Nueva fecha de terminación:	31 de marzo de 2025
Porcentaje de ejecución:	81.89%

Tabla 3. Ficha contractual contratista

3 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: Centro Administrativo Municipal de Envigado.

Departamento: Antioquia.

Municipio: Envigado.

Barrio: Zona Centro.

Licencia: *Resolución N°05266-2-210365 del 15 de julio de 2021, por medio de la cual se otorga licencia de construcción en modalidad de demolición, licencia de subdivisión urbana, licencia de urbanización en modalidad de desarrollo, licencia de construcción en modalidad de obra de nueva, y aprobación de planos para propiedad horizontal. La licencia de subdivisión urbana tendrá vigencia hasta el 02 de febrero de 2022. La licencia de construcción en modalidad de demolición, licencia de urbanización en modalidad de desarrollo, licencia de construcción en modalidad de obra nueva, tendrá vigencia hasta el 02 de agosto de 2024. Solicitud de prórroga a la resolución 05266-2-21-0365. Vigencia 12 meses contados a partir de la firmeza del presente acto. Vigencia final hasta el 19 de junio de 2025.*

Grupo de Uso: Tipo III-Estructuras de Atención a la Comunidad – Institucional.

Constructor responsable. Municipio de Envigado. Nit. 890907106.

Arquitecto Diseñador: Luis Fernando Gaviria Muñoz.

Diseñador Estructural: Jorge Villegas Ramelli.

Revisor Estructural: Néstor Fredy Carvajal.

Diseñador Elementos no Estructurales: Jorge Villegas Ramelli.

Estudio de Suelos: Cesar Augusto Hidalgo.

Áreas de Construcción Aprobadas para el Proyecto de acuerdo a la modificación de la licencia con resolución No. 05266-2-22-0170:

- Área Construida Sótanos: 3.918,74 m2.
- Área Construida Nivel 1: 1.407,56 m2.
- Área Construida Niveles Superiores: 15.079,37 m2.
- Área Total Construida: 20.405,67 m2.

Cuadro resumen Licencias de Construcción.

Proyecto:	Centro Administrativo Municipal de Envigado.		
Licencia otorgada a:	Municipio de Envigado y a la Contraloría Municipal de Envigado- Licencia de subdivisión al Municipio de Envigado	Municipio de Envigado y a la Contraloría Municipal de Envigado- Licencia de subdivisión al Municipio de Envigado	Municipio de Envigado y a la Contraloría Municipal de Envigado- Licencia de subdivisión al Municipio de Envigado
Vigencia final	2 de agosto de 2024	2 de agosto de 2024	19 de junio de 2025
Fecha de siguiente solicitud	2 de julio de 2024	2 de julio de 2024	19 de mayo de 2025
tipo de actuación	Licencia de construcción RES 05266-2-21-0365	Licencia de construcción RES 05266-2-22-0170	Licencia de construcción RES 05266-2-24-0233
Tiempos de solicitud en meses	36		12
Vigencias	15 de julio de 2021	16 de marzo de 2022	19 de junio de 2024
OBJETO LICENCIA	Licencia de construcción en modalidad de demolición, licencia de subdivisión urbana, licencia de urbanización en modalidad de desarrollo, licencia de construcción en modalidad de obra nueva y aprobación de planos para propiedad horizontal para el proyecto Centro Administrativo Municipal de Envigado	Modificación de Licencia de Construcción	Solicitud de prórroga a la resolución 05266-2-21-0365. Vigencia 12 meses contados a partir de la firmeza del presente acto
Constructor responsable	Municipio de Envigado. Nit 890907106	Municipio de Envigado. Nit 890907106	-
DISEÑADORES	NOMBRE		
Arquitecto Diseñador: .	Luis Fernando Gaviria Muñoz. 35994 de Antioquia	-	-
Diseñador Estructural:	Jorge Villegas Ramelli. 0520228901 de Antioquia	-	-
Revisor Estructural:	Néstor Fredy Carvajal. 05202092580 de Antioquia	-	-
Diseñador Elementos no Estructurales:	Jorge Villegas Ramelli. 05202-28901 de Antioquia	-	-
Estudio de Suelos:	Cesar Augusto Hidalgo. 05202-73646 de Antioquia	-	-
Areas de construcción aprobadas			-
Obra nueva de Sótanos	3785,90 m²	3918,74 m²	-
Obra nueva de Nivel 1	1551,06 m²	1407,56 m²	-
Obra nueva de Niveles superiores	15242,46 m²	15079,37 m²	-
Área total construida	20579,42 m²	20405,67 m²	-
Parágrafo 1:	Esta resolución genera 4 locales		-

El constructor responsable es el Consorcio Nuevo Palacio y se deberá realizar el cambio en la licencia.

Adicionalmente el constructor indicó que el profesional que designaría para la responsabilidad de construcción sería el director de obra.

El 04 de junio de 2024, se radicó en la curaduría segunda de Envigado la solicitud de prórroga de licencia. No. de radicado PQR-24-0098.

Por lo anterior el 19 de junio de 2024 se recibió la resolución No. 05266-2-24-0233 por medio del cual se otorgó prórroga a la resolución 05266-2-210365, con una vigencia de doce (12) meses contados a partir de la firmeza de la resolución. Vigencia hasta el 19 de junio de 2025.

Para el corte de este informe el trámite ante la curaduría para cambio de constructor responsable continua pendiente.

4 GESTIÓN TÉCNICA

4.1 CONTROL DE PLANOS

Por parte de la entidad contratante DESur, se realizó la entrega al contratista de obra de los planos de diseño iniciales para la construcción del proyecto; posteriormente, se ha realizado la actualización de los planos de diseño de todos los componentes y disciplinas del proyecto.

A continuación, se relaciona los planos del proyecto.

DISEÑOS	TORRE NORTE							
	VERSION N°	FECHA	FORMATO	FIRMADO	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN N° MODELO	FECHA	FORMATO	FIRMADO
Arquitectónicos	0	5/11/2021	Físico/Digital	Físico	4	29-05-2023	Digital	N/A
Estructurales	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	13	14-02-2024	Digital-revit	Digital
Estructura Metálica	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	28-09-2023	Digital	Sin firma
Aire Acondicionado	0	5/11/2021	Físico/Digital	Físico	2	14/02/2023	Digital	N/A
Red Contra Incendio	0	5/11/2021	Físico/Digital	Físico	4	15/03/2024	Digital	N/A
Red Eléctrica	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	27/03/2023	Digital	N/A
Red Hidrosanitaria	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/02/2023	Digital	N/A
Red de Gas	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/02/2023	Digital	N/A
Automatización y Detección	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/02/2023	Digital	N/A
Redes Exteriores	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/07/2022	Digital	N/A
Seguridad Humana	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno		17-11-2023	Digital	N.A
Topográfico	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno				

Tabla 4. Control de Planos Torre Norte.

DISEÑOS	TORRE SUR							
	VERSION N°	FECHA	FORMATO	FIRMADO	ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN N° MODELO	FECHA	FORMATO	FIRMADO
Arquitectónicos	0	5/11/2021	Físico/Digital	Físico	3	29-05-2023	Digital	N/A
Estructurales	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	14	01/12/2024	Digital/Revi	Digital
Estructura Metálica	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	28-09-2023	Digital	NINGUNO
Aire Acondicionado	0	5/11/2021	Físico/Digital	Físico	2	14/02/2023	Digital	N/A
Red Contra Incendio	0	5/11/2021	Físico/Digital	Físico	7	15/03/2024	Digital	N/A
Red Eléctrica	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	27/03/2023	Digital	N/A
Red Hidrosanitaria	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/02/2023	Digital	N/A
Red de Gas	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/02/2023	Digital	N/A
Automatización y Detección	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/02/2023	Digital	N/A
Redes Exteriores	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno	2	14/07/2022	Digital	N/A
Seguridad Humana	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno		17/11/2023	Digital	N/A
Topográfico	0	5/11/2021	Físico/Digital	Ninguno				

Tabla 5. Control de Planos Torre Sur.

Bitácora digital de consulta a diseñadores

Continúa gestionándose la bitácora digital de consulta a diseñadores mediante la herramienta Google Drive. Allí se encuentran elementos que faltan por ajustes y/o rediseño, esto como elementos no tenidos en cuenta en la fase de diseño o por ajustes que se presentan en la etapa constructiva (actual). La interventoría continúa gestionando de manera pertinente y eficiente con el diseñador (Coninsa) todas las consultas de las diferentes disciplinas que se han generado en el transcurso del mes en cuestión, aclarando que, el diseñador no tiene disponibilidad 100% en el proyecto. Dicho esto, se le ha recalcado al contratista que, realice sus consultas con tiempo suficiente para darles el debido trámite.

Durante este mes, se ha realizado ajuste a diferentes temas, como: ajustes a elementos estructurales planteados por los diseñadores en temas de recalces y aclaraciones; ajustes de arquitectura por nuevos espacios de trabajo; ajuste a los cuartos de basura para definir componente, entre ellos ajustar el nivel de acceso; ajustes a los muros de la subestación; ajustes en los pasos peatonales.

Ver anexo No. 2.

4.2 CONTROL DE ESPECIFICACIONES

Las fundaciones y los elementos que componen la superestructura se ejecutaron de acuerdo con las especificaciones contenidas en los planos del proyecto, en el estudio geotécnico, y las indicadas en la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios, además de las emanadas de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes.

Según lo establecido en los planos y memorias de cálculo del diseño Estructural y Geotécnico, a continuación, presento las especificaciones técnicas generales definidas para la construcción del Centro Administrativo Municipal de Envigado:

4.2.1. Especificaciones Estudio de Suelos:

Para la fecha de corte de este informe las pilas de fundación están terminadas en su totalidad y recibidas a satisfacción.

A continuación, se enuncia los documentos que se tuvieron en cuenta para la ejecución de las pilas de fundación de la obra.

- IF-2020-37-R-V4. ESTUDIO DE SUELOS PARA LA AMPLIACIÓN DEL PALACIO MUNICIPAL DE ENVIGADO
- Recomendaciones para la excavación de pilas de acuerdo a comunicado No. C08-M05-A21-TV37-M12-A20 de mayo de 2022. Suelo, ambiente y obras S.A.S.
- Revisión de las versiones 3 y 4 del estudio de suelos del proyecto de acuerdo a comunicado No. C13-M05-A21-TV37-M12-A20 de junio 14 de 2022. Suelo, ambiente y obras S.A.S.
- Recomendaciones para el método de excavación de los sótanos del proyecto ampliación del Palacio Municipal de Envigado V2. De acuerdo a comunicado No. C20-M09-A21-TV37-M12-A20 de junio 14 de 2022. Suelo, ambiente y obras S.A.S.
- Objeto de las pruebas PDA para control y verificación de la capacidad portante del suelo de cimentación para las pilas proyectadas correspondiente al proyecto ampliación del Palacio Municipal de Envigado. De acuerdo a comunicado No. C23-M11-A22-TV37-M12-A20 de noviembre 22 de 2022. Suelo, ambiente y obras S.A.S.
- Cambio de las pruebas PDA por pruebas estáticas sobre micropilotes de sacrificio en el proyecto ampliación del Palacio Municipal de Envigado. De acuerdo a comunicado No. C24-M11-A22-TV37-M12-A20 de noviembre 28 de 2022. Suelo, ambiente y obras S.A.S.

Resumen pruebas de carga y pruebas PIT

Solicitud de la prueba de carga

Mediante el comunicado “C16-M08-A22-TV37-M12-A20 del 16 de agosto de 2022”, se recomendó por parte del ingeniero geotecnista César Hidalgo, de acuerdo el Título H.4.7.3 y el Título H.8.4.2.3, realizar pruebas PDA en al menos cuatro pilas (dos en torre sur y dos en torre norte).

Para control y verificación de la capacidad portante del suelo de cimentación para las pilas proyectadas correspondiente al proyecto ampliación del Palacio Municipal de Envigado y debido a que existen otros métodos más convencionales y económicos, en el estudio de suelos en el numeral 5.2: *EXCAVACIÓN DE FUNDACIONES del estudio de estudio de suelos ("IF-2020-37-R-V4. Ampliación Palacio")* se recomendó la extracción de muestras inalteradas para la realización de ensayos de resistencia triaxial o de corte directo en los suelos de cimentación de algunas de las pilas del proyecto.

Sin embargo, debido a que, de acuerdo a que el material excavado posee las mismas características que el extraído durante los trabajos de exploración directa previos a la realización del estudio de suelos. El material excavado en obra hasta la profundidad de desplante de las pilas se caracterizó por presentar rocas de tamaños variables en una matriz areno-limosa (Figura 1), además de encontrarse saturado a partir de los 5.0 m de profundidad debido a la presencia del nivel freático, lo cual no permitía extraer muestras inalteradas.

Por lo que el geotecnista de la empresa Suelo Ambiente y obras recomendó mediante el comunicado No. C23-M11-A22-TV37-M12-A20 de noviembre 22 de 2022 realizar pruebas no destructivas sobre pilas, correspondientes a las pruebas PDA sobre al menos 3 pilas del proyecto.

Cambio de las pruebas PDA por pruebas estáticas sobre micropilotes de sacrificio

Teniendo en cuenta las dificultades logísticas para acceder a la obra con la grúa que se requería para poder realizar las pruebas PDA previamente recomendadas.

La empresa Suelo, ambiente y obras envió mediante el comunicado No. C24-M11-A22-TV37-M12-A20 de noviembre 28 de 2022, con el cambio de las pruebas PDA por pruebas estáticas sobre micropilotes de sacrificio al menos dos, una en cada torre.

Por lo anterior y de acuerdo a las recomendaciones del geotecnista, el constructor envió el Comunicado No. 315141794 el 03 de febrero de 2023 con el procedimiento técnico para los micropilotes y la prueba de carga estática.

Evidencia de la ejecución de la prueba de carga

TORRE NORTE

FOTO 001	FOTO 002
	
FECHA DE FOTOGRAFIA: 06-03-2023	FECHA DE FOTOGRAFIA: 06-03-2023
UBICACIÓN: Torre Norte	UBICACIÓN: Torre Norte
FOTO 003	FOTO 004
	
FECHA DE FOTOGRAFIA: 06-03-2023	FECHA DE FOTOGRAFIA: 06-03-2023
UBICACIÓN: Torre Norte	UBICACIÓN: Torre Norte

TORRE SUR

FOTO 005	FOTO 006
	
FECHA DE FOTOGRAFIA: 04-03-2023	FECHA DE FOTOGRAFIA: 04-03-2023
UBICACIÓN: Torre Sur	UBICACIÓN: Torre Sur
FOTO 007	FOTO 008
	
FECHA DE FOTOGRAFIA: 04-03-2023	FECHA DE FOTOGRAFIA: 04-03-2023
UBICACIÓN: Torre Sur	UBICACIÓN: Torre Sur

El 18 de marzo de 2023, el constructor entregó mediante comunicado No. 315 142252 el informe de resultados de las pruebas de carga de los pilotes.

Soporte de verificación de condiciones finales del estado de las pilas.

De acuerdo al informe de resultados de las pruebas de carga de los pilotes, el geotecnista a través de la empresa Suelo ambiente y obras S.A.S emitió el comunicado No. C29-M07-A23-TV37-M12-A20 el 24 de julio de 2023 el concepto geotécnico de las cimentaciones del proyecto, a partir de los resultados de las pruebas de carga y pruebas de integridad de las pilas.

Con base en los resultados de las pruebas de carga la geotecnista concluyó que las cargas y sollicitaciones que llegan a la cimentación se encuentran cubiertas por la capacidad de las cimentaciones de forma adecuada.

Pruebas PIT

Mediante el comunicado C16-M08-A22-TV37-M12-A20 del 16 de agosto de 2024, se recomendó por parte del ingeniero geotecnista de acuerdo al Título H.8.4.2.1 realizar pruebas de integridad de pilas (PIT) esto con el fin de verificar la calidad y continuidad de los concretos fundidos in situ. En el concepto de geotecnia esto se hace para que haya una representatividad estadística de las pruebas y considerando que se trata de pruebas no destructivas, se recomendó que se realicen pruebas de integridad al menos al 30% de las pilas (13 pilas).

De acuerdo al informe de resultados de las pruebas PIT, el geotecnista a través de la empresa Suelo ambiente y obras S.A.S emitió el comunicado No. C29-M07-A23-TV37-M12-A20 el 24 de julio de 2023, el concepto geotécnico de las cimentaciones del proyecto, a partir de los resultados de las pruebas de carga y pruebas de integridad de las pilas

De acuerdo a los resultados de las pruebas de integración, geotecnia indicó que no se presentó ninguna objeción por considerarse que la longitud y secciones reducidos son suficientes para garantizar la transmisión de las cargas al suelo de cimentación, máxime cuando los ensayos de verificación de la capacidad de las pilas mostraron que su capacidad es mayor.

4.2.2. Especificaciones Diseño Estructural:

- Las especificaciones y detalles indicados en planos guía, son válidos para todo el proyecto. Las recomendaciones adicionales para elementos o situaciones específicas, aparecen en el plano correspondiente. En caso de existir alguna incoherencia rige el plano de detalle.
- Los factores de grupo de uso, coeficiente de importancia, los coeficientes de irregularidad y la capacidad de disipación de energía se encuentran en los planos específicos.
- Las cargas muertas y vivas de diseño de cada placa, están indicadas en los planos correspondientes.
- Las resistencias requeridas de los concretos y del acero de refuerzo están indicadas en cada plano.
- El concreto por sus características, puede fisurarse.
- Se recomienda no realizar vaciado con temperaturas demasiado bajas.
- Toda la geometría del proyecto debe ser confrontada con los planos arquitectónicos correspondientes. deben respetarse las dimensiones de los planos estructurales.
- Se recomienda usar testigos de curado anexos a cada elemento estructural, principalmente para columnas, muros y placas.
- Todos los ganchos y dobleces del refuerzo deben hacerse en frío.

- Se prohíbe el uso de soldadura; todo el refuerzo debe ir amarrado, a menos que se indique lo contrario.
- Los diseños de elementos no estructurales diferentes a muros de mampostería, dinteles, áticos, parapetos y antepechos serán responsabilidad de los respectivos fabricantes y/o instaladores.

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	
NORMA DE DISEÑO	REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10
GRUPO DE USO I	III =1.25
TIPO PERFIL DE SUELO	C
COEFICIENTE DE IRREGULARIDAD	$\phi P=0.9$ $\phi A=0.9$ $\phi R=0.75$
CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA	DMO, R = 3.04
PARAMETROS SÍSMICOS	Aa=0.15 Av=0.2 Fa=1.2 Fv=1.6
CARGA VIVA DE DISEÑO DE OFICINAS	2.5 KN/m ² (250 kgf/m ²)
CARGA VIVA DE DISEÑO CIRCULACIÓN	5.0 KN/m ² (500 kgf/m ²)
CARGA DE ACABADOS	1.4 KN/m ² (140 kgf/m ²)
CARGA DE PARTICIONES	VARÍA
INSTALACIONES	0.1 KN/m ² (10 kgf/m ²)

Tabla 6. Especificaciones de Diseño.

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES	
CONCRETO	f_c = SEGÚN ELEMENTO
ACERO Ø 1/4" a Ø 1.1/4"	f_y = 420 MPa (4200 Kgf/cm ² NTC 2289)
MALLA ELECTROSOLDADA	f_y =490 MPa 4900 Kgf/cm ² NTC 2310
MÓDULO DE ELASTICIDAD	E_c = 5100 $\sqrt{f_c}$
USAR AGREGADO DE ORIGEN ÍGNEO	

Tabla 7. Especificaciones de Materiales.

ESTUDIO DE SUELOS	
PILAS DE 25,0 m DE PROFUNDIDAD	CAPACIDAD POR PUNTA DE 179,0 t/m ²
PILAS DE 20,0m DE PROFUNDIDAD	CAPACIDAD POR PUNTA DE 146,0 t/m ²
PILAS DE 15,0m DE PROFUNDIDAD	CAPACIDAD POR PUNTA DE 112,7 t/m ²
PILAS DE 10,0m DE PROFUNDIDAD	CAPACIDAD POR PUNTA DE 72,1 t/m ²

Tabla 8. Especificaciones Estudio de Suelos.

4.3 COORDINACIÓN CON LOS DISEÑADORES

Durante el mes de noviembre de 2024 se realizó visita del cuerpo de bomberos voluntarios de Envigado, con el fin de dar asesoría técnica de seguridad humana y protección contra incendios al proyecto.

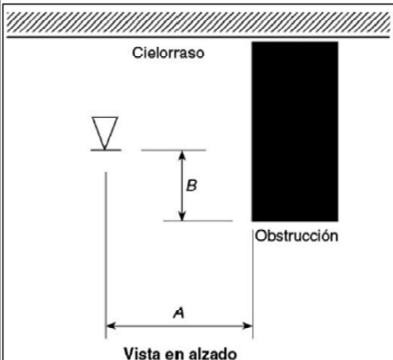
A continuación, se evidencia el acta de la visita que fue recibida durante el mes de diciembre de 2024.

	CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIO DE ENVIGADO DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD ACTA DE REUNIONES	Documento: 01-001
		Versión: 1
		Fecha: septiembre 2014
		Página 1 de 6

ACTA N° 08/11/2024

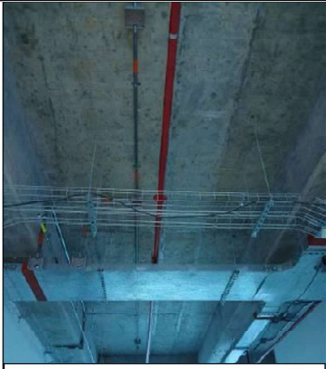
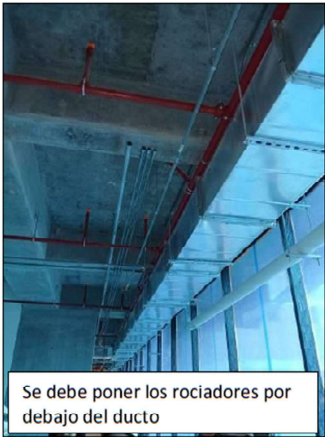
Tipo de Reunión: Asesoría Técnica de Seguridad Humana y Protección Contra Incendios		
PROYECTO CAM		
Fecha: 08/11/2024	Hora de inicio:	Hora de finalización:
Proyecto, Obras, eventos y otros:	9:00	11:00

Lugar: Centro Administrativo Municipal
Ciudad: Envigado

Desarrollo de la reunión																													
Se realizó asesoría técnica de Seguridad Humana y Protección Contra Incendios al proyecto Centro Administrativo Municipal.																													
En el desarrollo de la inspección se presentaron las siguientes novedades y requerimientos:																													
SEGURIDAD HUMANA																													
Se debe garantizar la cobertura de los rociadores en todos los espacios y corregir la instalación de los rociadores que se encuentren obstruidos por vigas, bandejas porta cables, muros, entre otros elementos; cumpliendo con lo establecido en la NFPA 13 Versión 2019. Se evalúa con el instalador durante la visita los espacios en los que no se garantizaba la cobertura o se producían obstrucciones con el fin de darle solución en el momento. Se recomienda tener durante toda la instalación la tabla de la NFPA 13 que se muestra a continuación:																													
Tabla 10.2.7.2(b) Posicionamiento de rociadores para evitar obstrucciones en la descarga [Rociadores pulverizadores estándar montantes (Standard Spray Upright o SSU)]/[Rociadores pulverizadores estándar colgantes (Standard Spray Pendant o SSP)] <table border="1"> <thead> <tr> <th>Distancia desde el rociador hasta el lado de la obstrucción (A) (mm)</th><th>Distancia admisible del deflector por encima de la parte inferior de la obstrucción (B) (mm)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Menos de 300</td><td>0</td></tr> <tr><td>300 o más</td><td>65 o menos</td></tr> <tr><td>450 o más</td><td>90 o menos</td></tr> <tr><td>600 o más</td><td>140 o menos</td></tr> <tr><td>750 o más</td><td>190 o menos</td></tr> <tr><td>900 o más</td><td>240 o menos</td></tr> <tr><td>1100 o más</td><td>300 o menos</td></tr> <tr><td>1200 o más</td><td>350 o menos</td></tr> <tr><td>1400 o más</td><td>420 o menos</td></tr> <tr><td>1500 o más</td><td>450 o menos</td></tr> <tr><td>1700 o más</td><td>510 o menos</td></tr> <tr><td>1800 o más</td><td>600 o menos</td></tr> <tr><td>2000 o más</td><td>750 o menos</td></tr> </tbody> </table>	Distancia desde el rociador hasta el lado de la obstrucción (A) (mm)	Distancia admisible del deflector por encima de la parte inferior de la obstrucción (B) (mm)	Menos de 300	0	300 o más	65 o menos	450 o más	90 o menos	600 o más	140 o menos	750 o más	190 o menos	900 o más	240 o menos	1100 o más	300 o menos	1200 o más	350 o menos	1400 o más	420 o menos	1500 o más	450 o menos	1700 o más	510 o menos	1800 o más	600 o menos	2000 o más	750 o menos	
Distancia desde el rociador hasta el lado de la obstrucción (A) (mm)	Distancia admisible del deflector por encima de la parte inferior de la obstrucción (B) (mm)																												
Menos de 300	0																												
300 o más	65 o menos																												
450 o más	90 o menos																												
600 o más	140 o menos																												
750 o más	190 o menos																												
900 o más	240 o menos																												
1100 o más	300 o menos																												
1200 o más	350 o menos																												
1400 o más	420 o menos																												
1500 o más	450 o menos																												
1700 o más	510 o menos																												
1800 o más	600 o menos																												
2000 o más	750 o menos																												

	CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIO DE ENVIGADO DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD ACTA DE REUNIONES	Documento: 01-001
		Versión: 1
		Fecha: septiembre 2014
		Página 2 de 6

ACTA N° 08/11/2024

	
Se debe garantizar la cobertura con rociadores en piso 11. Corregir toda la línea de rociadores	Se debe garantizar la cobertura con rociadores en piso 11, entre columna 10 y 12
	
Área de control interno	Se debe poner los rociadores por debajo del ducto

	CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIO DE ENVIGADO DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD ACTA DE REUNIONES	Documento: 01-001
		Versión: 1
		Fecha: septiembre 2014
		Página 3 de 6

ACTA N° 08/11/2024



	CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIO DE ENVIGADO DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD ACTA DE REUNIONES	Documento: 01-001
		Versión: 1
		Fecha: septiembre 2014
		Página 4 de 6

ACTA N° 08/11/2024

- Se debe garantizar la correcta ubicación de los rociadores en todos los espacios, cumpliendo con las distancias máximas y mínimas permitidas en la NFPA 13. A continuación se presentan los valores, para que sean tomados en cuenta durante la instalación.

Distancia de rociador a pared	Mínima: 10 cm Máxima: 2.3 m
Distancia entre rociadores (cobertura estándar)	Mínima: 1.8 m (si están más cerca deben tener una obstrucción entre los rociadores) Máxima: 4.6m
Distancia de rociador (deflector) a techo (base de casetón)	Mínima: 2.5 cm Máxima: 55 cm

- Deben garantizar la compartimentación total de los tacos protegidos de escaleras, dando cumplimiento a lo especificado en la NSR 10 numeral J.2.5.1.9 sobre las perforaciones realizadas para el pase de tubería o bandejas porta cables.

J.2.5.1.9 — Cualquier espacio entre particiones, muros, pisos, techos o escaleras, que permita el paso de llamas o gases de un ambiente o un piso a otro, tal como las penetraciones para cables, bandejas de cables, conductos para cables, tuberías, tubos, ventilaciones de combustión y de respiración, conductores eléctricos y elementos similares que atraviesan muros o pisos, o de un área encerrada a otra, debe rellenarse con materiales cortafuego que hayan sido aprobados para tal efecto mediante las normas internacionales ASTM E814 "Método de ensayo normalizado para los ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes", la UL 1479 "Norma para ensayos de incendios de sellos cortafuego en perforaciones pasantes", ASTM E814, "Método de ensayo normalizado para los sistemas de juntas resistentes al fuego", o la UL 2079 "Norma para ensayos de resistencia al fuego de sistemas de juntas en edificios" u otras normas equivalente, reconocidas internacionalmente. Los materiales utilizados deben tener una resistencia al fuego igual o superior a la del elemento estructural o no estructural en que quedarán embebidos, pero nunca menor a una (1) hora.



Se debe instalar sellos corta fuego en todos los pases de tubería horizontales

En dicha reunión se mencionaron algunas observaciones que se han encontrado en diseños y durante la ejecución de obra, información que fue enviada al diseñador para su revisión.

Observaciones RCI.

1. En las bandejas eléctricas, la línea de rociadores está quedando justo por encima de las bandejas ya que, por ser tan ancha, es necesario instalar rociadores por ambos lados de la bandeja, igualmente pasa esta situación en los ductos del aire acondicionado.

En reunión del 15 de octubre de 2024, con el diseñador de la RCI, se determinó que se enviaría el detalle para revisión con el fin de autorizar la instalación de más rociadores, información que fue enviada el 18 de octubre de 2024 y se reiteró nuevamente el 18 de noviembre de 2024.

Con el fin de realizar seguimiento a las solicitudes realizadas; el día 10 de diciembre de 2024, se realizó reunión con el diseñador de la RCI en compañía del arquitecto de Coninsa a la obra, en dicha reunión el diseñador indicó que revisaría en diseños la instalación de rociadores suplementarios. El 23 de diciembre de 2024, se recibió documento de parte de Coninsa indicando que, de acuerdo con los requerimientos de la NFPA 13-2025, se da sustento normativo a la instalación de los rociadores suplementarios y eximiendo éstos del cálculo hidráulico.

Por lo anterior el constructor puede proceder a ejecutar los rociadores complementarios para garantizar la cobertura de los rociadores en todos los espacios, de acuerdo a la solicitud realizada por el cuerpo de Bomberos.

A continuación, se presenta documento enviado por Coninsa.



INSTALACION DE ROCIADORES SUPLEMENTEARIOS CAM

En atención a las observaciones realizadas en obra respecto a la adición de rociadores bajo obstrucciones sólidas continuas, se plantea la instalación de rociadores suplementarios. Estos son de respuesta rápida, temperatura ordinaria, con el mismo factor K, orientación y cobertura que los rociadores instalados en el techo. Conforme a lo establecido en la Norma NFPA 13-2025, se fundamenta lo siguiente:

Definición de rociadores suplementarios:

De acuerdo con el numeral 3.3.223.3.6, un rociador suplementario se define como aquel instalado debajo de una obstrucción. En este caso, las obstrucciones sólidas continuas presentes justifican la instalación de dichos dispositivos para garantizar la cobertura adecuada.

Cumplimiento con las características técnicas requeridas:

Según el numeral 9.5.5.3.3.1, los rociadores suplementarios instalados son de respuesta rápida y temperatura ordinaria, cumpliendo las especificaciones de diseño requeridas por los numerales 7.2.4 y 9.4.2.5 cuando sea aplicable.

Compatibilidad con los rociadores originales:

En línea con el numeral 9.5.5.3.3.2, los rociadores suplementarios tienen el mismo factor K, orientación y tipo de cobertura que los rociadores del techo. Este diseño asegura uniformidad en las condiciones de descarga y cobertura, lo cual es esencial para mantener la efectividad del sistema contra incendios.

Exclusión de los cálculos hidráulicos:

Conforme al numeral 28.2.4.7.4.1, los rociadores suplementarios instalados debajo de obstrucciones **no se requieren incluir en el cálculo hidráulico**, ya que no alteran la demanda principal del sistema. Esto se respalda en el numeral 28.2.4.7.4.2, que indica que mientras el suministro de estos rociadores siga el mismo patrón de tamaño que las tuberías principales, no serán necesarios cálculos adicionales.

Justificación de la exclusión en los cálculos hidráulicos

La NFPA 13-2025 reconoce que los rociadores suplementarios tienen una función secundaria, diseñada para garantizar la cobertura en áreas bajo obstrucciones específicas sin afectar significativamente la demanda hidráulica general del sistema. Este criterio se basa en los siguientes aspectos:

Patrón de suministro: Si las tuberías que abastecen estos rociadores mantienen el mismo tamaño que las principales, no se requieren ajustes adicionales en los cálculos hidráulicos (28.2.4.7.4.2).

Limitación de demanda adicional: La norma establece que, en los casos donde se requiera validar el suministro, solo se incluyen hasta un máximo de cuatro rociadores suplementarios para el cálculo (28.2.4.7.4.3).

Por lo tanto, bajo estas condiciones, la instalación de rociadores suplementarios no implica una sobrecarga al sistema ni requiere ajustes al diseño hidráulico inicial, siempre y cuando se sigan las disposiciones establecidas por la **NFPA 13-2025**.



PROPUESTA EN OBSTRUCCIONES AEREAS RCI TS

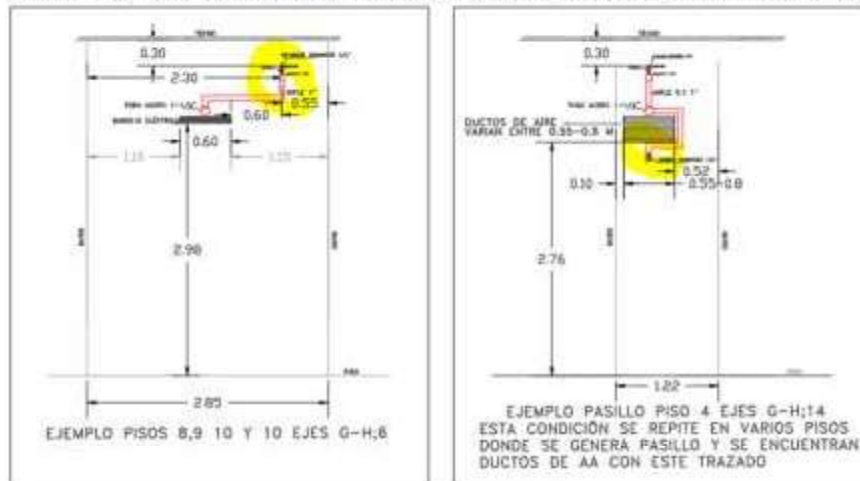


Ilustración 1 Propuesta de instalación del rociador suplementario



ANEXOS NORMA NFPA 13-2025

SEGÚN LA NFPA 13 2025 Rociadores Suplementarios

3.3.223 Definición de rociadores

3.3.223.3.6 Rociador Suplementario. Un rociador que está instalado debajo de una obstrucción.

9.5.5.3.3 Rociadores suplementarios.

9.5.5.3 Obstrucciones que previenen la descarga del rociador para alcanzar el riesgo.

9.5.5.3.3.1 Los rociadores suplementarios deben ser de respuesta rápida, o tener un elemento térmico de respuesta rápida, con una clasificación ordinaria de temperatura a menos que se requiera de otra manera por 7.2.4 o 9.4.2.5.

9.5.5.3.3.2 A menos que se cumplan los requisitos de 9.5.5.3.3.3, los rociadores suplementarios deberán tener el mismo valor de factor K, orientación y tipo de cobertura que los rociadores del techo.

9.5.5.3.3.3 Se permitirá que los rociadores suplementarios tengan un valor de factor K, orientación y tipo de cobertura diferentes a los de los rociadores del techo cuando se cumplan los requisitos de la Sección 19.5.

9.5.5.3.3.4 Los rociadores suplementarios deberán estar equipados con un escudo de agua o protegidos de otra manera de la descarga de los rociadores superiores donde se instalen para cualquiera de las siguientes condiciones:

- (1) Debajo de obstáculos no planos
- (2) Debajo de obstáculos no sólidos
- (3) Más allá de los bordes exteriores de los obstáculos
- (4) Debajo de rejillas abiertas.

9.5.5.3.4 Posición y Espaciado de Rociadores Suplementarios.

9.5.5.3.4.1* Los rociadores suplementarios deberán posicionarse debajo de las obstrucciones de acuerdo con una de las siguientes opciones:

1. Instalados debajo de la obstrucción.
2. Instalados adyacentes a la obstrucción, a no más de 3 pulgadas (75 mm) desde el borde exterior de la obstrucción.

9.5.5.3.4.2 Se permitirá que los rociadores suplementarios se espacien de acuerdo con los requisitos de construcción no obstruidos para los peligros que protegen, a menos que se modifique de otra manera en este estándar.



28.2.4.7.4 Rociadores suplementarios.

28.2.4.7.4.1 No se requerirá que los rociadores suplementarios debajo de los obstáculos se incluyan en el cálculo hidráulico de los rociadores del techo.

28.2.4.7.4.2 Cuando el suministro a los rociadores debajo de los obstáculos siga el mismo patrón de tamaño que las tuberías principales, no se requerirán cálculos hidráulicos adicionales para esos rociadores.

28.2.4.7.4.3 Cuando no se cumplan los requisitos de 28.2.4.7.4.2, se calculará un nivel de rociadores suplementarios para verificar el tamaño de las tuberías.

(A) * El número de rociadores suplementarios deberá incluir hasta un máximo de cuatro rociadores adyacentes a una línea.

(B) Para aplicaciones de densidad/área, el área de cobertura de cada rociador solo incluirá el área de obstáculo que está protegiendo.

(C) Para aplicaciones de densidad/área, los criterios de diseño deberán ser de acuerdo con la Sección 19.5.

(D) Para rociadores CMSA y ESFR, la presión de descarga deberá ser de acuerdo con 20.16.4.

(E) El nivel de rociadores suplementarios no se requerirá que esté equilibrado con el sistema suspendido.

28.2.4.7.5 No se requerirá agregar la demanda de agua de los rociadores instalados en espacios ocultos al techo.

28.2.4.7.6 Los cálculos deben comenzar en el rociador hidráulicamente más remoto.

28.2.4.7.7 La presión calculada en cada rociador se utilizará para determinar el caudal de descarga de ese rociador en particular.

28.2.4.7.8 Cuando los rociadores se instalen bajo un techo inclinado, el área de cobertura se calculará en un plano horizontal por debajo de los rociadores.



ANEXO PARTES DE LA NFPA 13 -2025

3.3.223 Sprinkler Definitions.

3.3.223.1 Automatic Sprinkler. A fire suppression or control device that operates automatically when its heat-activated element is heated to its thermal rating or above, allowing water to discharge over a specified area. (AUT-SSI)

3.3.223.2* General Sprinkler Characteristics. The following are characteristics of a sprinkler that define its ability to control or extinguish a fire. (1) Thermal sensitivity. A measure of the rapidity with which the thermal element operates as installed in a specific sprinkler or sprinkler assembly. One measure of thermal sensitivity is the response time index (RTI) as measured under standardized test conditions. (a) Sprinklers defined as fast response have a thermal element with an RTI of 50 (meters-seconds)^{1/2} or less. (b) Sprinklers defined as standard response have a thermal element with

9.5.5.3.3 Supplemental Sprinklers.

9.5.5.3.3.1 Supplemental sprinklers shall be quick response, or have a fast-response thermal element, having a nominal ordinary temperature rating unless otherwise required by 7.2.4 or 9.4.2.5.

9.5.5.3.3.2 Unless the requirements of 9.5.5.3.3.3 are met, supplemental sprinklers shall have the same K-factor value, orientation, and coverage type characteristics as the ceiling sprinklers.

9.5.5.3.3.3 Supplemental sprinklers shall be permitted to have different K-factor value, orientation, and coverage-type characteristics than those of the ceiling sprinklers when the requirements of Section 19.5 are met.

9.5.5.3.3.4 Supplemental sprinklers shall be equipped with a water shield or otherwise shielded from the discharge of overhead sprinklers where they are installed for any of the following conditions:

- (1) Under non-flat obstructions
- (2) Under non-solid obstructions
- (3) Beyond the outer edges of the obstructions
- (4) Under open grating



an RTI of 80 (meters-seconds)^{3/4} or more. (2) Temperature rating. (3) K-factor (see Chapter 7). (4) Installation orientation (see 3.3.223.3). (5) Water distribution characteristics (i.e., application rate, wall wetting). (6) Special service conditions. (AUT-SSI)

3.3.223.3 Installation Orientation. The following sprinklers are defined according to orientation. (AUT-SSI)

3.3.223.3.1 Concealed Sprinkler. A recessed sprinkler with cover plate. (AUT-SSI)

3.3.223.3.2 Flush Sprinkler. A sprinkler in which all or part of the body, including the shank thread, is mounted above the lower plane of the ceiling. (AUT-SSI)

3.3.223.3.3 Pendent Sprinkler. A sprinkler designed to be installed in such a way that the water stream is directed downward against the deflector. (AUT-SSI)

3.3.223.3.4 Recessed Sprinkler. A sprinkler in which all or part of the body, other than the shank thread, is mounted within a recessed housing. (AUT-SSI)

3.3.223.3.5 Sidewall Sprinkler. A sprinkler having special deflectors that are designed to discharge most of the water away from the nearby wall in a pattern resembling one-quarter of a sphere, with a small portion of the discharge directed at the wall behind the sprinkler. (AUT-SSI)

3.3.223.3.6 Supplemental Sprinkler. A sprinkler that is installed below an obstruction. (AUT-SSI)

3.3.223.3.7 Upright Sprinkler. A sprinkler designed to be installed in such a way that the water spray is directed upwards against the deflector. (AUT-SSI)

3.3.223.4 Sprinkler Types. The following sprinklers are defined according to design and/or performance characteristics. (AUT-SSI)

3.3.223.4.1* Control Mode Density/Area (CMDA) Sprinkler. A type of spray sprinkler intended to provide fire control in storage applications using the design density/area criteria described in this standard. (AUT-SSI)

3.3.223.4.2* Control Mode Specific Application (CMSA) Sprinkler. A type of spray sprinkler that is capable of producing characteristic large water droplets and that is listed for its capability to provide fire control of specific high-challenge fire hazards. (AUT-SSI)



28.2.4.7.4 Supplemental Sprinklers.

28.2.4.7.4.1 Supplemental sprinklers under the obstruction shall not be required to be included in the hydraulic calculation of the ceiling sprinklers.

28.2.4.7.4.2 Where the piping to sprinklers under obstructions follows the same sizing pattern as the branch lines, no additional hydraulic calculations shall be required for sprinklers under obstructions.

28.2.4.7.4.3 Where the requirements of 28.2.4.7.4.2 are not met, a level of supplemental sprinklers shall be calculated to verify pipe sizes.

(A)* The number of supplemental sprinklers shall include up to a maximum of four adjacent sprinklers attached to a branch line.

(B) For density/area applications, the area of coverage of each sprinkler shall only include the footprint of the obstruction it is protecting.

(C) For density/area applications, the design criteria shall be in accordance with Section 19.5.

(D) For CMSA and ESFR sprinklers, the discharge pressure shall be in accordance with 20.16.4.

(E) The level of supplemental sprinklers shall not be required to be balanced with the overhead system.

28.2.4.7.5 Water demand of sprinklers installed in concealed spaces shall not be required to be added to the ceiling demand.

28.2.4.7.6 Calculations shall begin at the hydraulically most remote sprinkler.

28.2.4.7.7 The calculated pressure at each sprinkler shall be used to determine the discharge flow rate for that particular sprinkler.

28.2.4.7.8 Where sprinklers are installed under a sloped ceiling, the area shall be calculated on a horizontal plane below the sprinklers.

2. ***Deben garantizar la compartimentación total de los tacos protegidos de escaleras, dando cumplimiento a lo especificado en la NSR 10 numeral J.2.5.1.9 sobre las perforaciones realizadas para el pase de tubería o bandejas porta cables..."***

Se solicitó al diseñador de la seguridad humana revisar la ubicación de los sellos cortafuegos en las escaleras de emergencia, para el cumplimiento de acuerdo a lo exigido por Bomberos.

Para corte de este informe está pendiente la respuesta por parte del diseñador, solicitud reiterada a Coninsa durante el presente mes.

3. Adicionalmente se solicitó al diseñador el informe de seguridad humana actualizado, teniendo en cuenta los cambios realizados en el piso 2 de la torre norte.

Para corte de este informe está pendiente la respuesta por parte del diseñador.

PENDIENTES Y/O DEFINICIONES SOLICITADAS MEDIANTE CORREO ELECTRÓNICO.

ARQUITECTÓNICOS

- **Piso 1:**

En comité del 06 de marzo de 2024, se informó por parte de Desur que, las taquillas de cada una de las dependencias con atención al cliente, se deberían trasladar al Piso 1 del antiguo Palacio, sin embargo, por la cantidad de taquillas a reubicar, se indicó la necesidad de plantear algunas de estas en el nuevo Palacio. Es decir, en Piso 1 del edificio de conexión, por lo que Desur propuso la construcción de taquillas de conexión; las cuales estarán ubicadas donde se tenían planteadas burbujas comerciales en la zona de conexión hacia la alcaldía existente.

Igualmente, se informó por parte de Desur en mencionado comité que la rampa de circulación entre Plataforma y Torre Norte se le debe ajustar la pendiente máxima al 5% y a su vez, proponer la instalación de pasamanos metálico; esto, de acuerdo a la norma y solicitudes realizadas por el comité de accesibilidad del municipio de Envigado (ALFIME).

Desur, el 27 de junio de 2024 entregó a la interventoría planteamiento arquitectónico de piso 1. Se envió a Coninsa para diseño estructural de la zona de conexión y de la rampa ubicada en el eje F.

Coninsa, empresa diseñadora envió el 31 de agosto de 2024 detalle estructural y arquitectónico de la rampa de la plazoleta ubicada en el eje F.

Para corte de este informe se entregó diseño estructural de las zonas de las taquillas.

- **Cuartos fríos:**

DESur mencionó la posibilidad de proyectar la instalación de la cava de la secretaria de Salud para los Sótanos; esto por recomendación de la secretaria y fácil acceso de IPS y proveedores a este espacio.

Para la fecha de corte de este informe se recibió planos con la ubicación de la Cava en el sótano 1.5.

- **Planos arquitectónicos cambios propuestos por DESur**

De acuerdo a las necesidades de la nueva administración y con el fin de poder ubicar la mayoría de las unidades ejecutoras en el Centro Administrativo Municipal CAM, el Municipio de Envigado informó mediante comunicado del 28 de octubre de 2024, de algunos cambios importantes en el proyecto que tiene como objetivo centralizar los servicios ofrecidos por el Municipio, mejorando la atención a los usuarios y la calidad en el servicio.

Por lo anterior el arquitecto diseñador envió el 29 de octubre de 2024, planos preliminares para la distribución arquitectónica de cada uno de los espacios de oficinas, teniendo en cuenta los cambios propuestos por DESur y el municipio.

Coninsa envió diseños técnicos diferentes a la arquitectura el día 10 de diciembre de 2024.

ESTRUCTURALES

Se enviaron las siguientes consultas al estructural.

1. *Se solicitó al diseñador estructural el detalle a utilizar para la construcción de los muros perimetrales de la cubierta de torre norte, ya que en el plano 301-TN01-e21013-ENE el detalle de áticos (Dovela D1) contempla muros de máximo 1.20m de altura, mientras que los muros deben tener, según diseño, una altura de 2.28 m.*

Se recibió respuesta del estructural el 29-10-2024, quien indicó que efectivamente en mampostería esos muros perimetrales son máximo de 1.20m en voladizo, para altura mayor se recomiendan varias alternativas:

Alternativa 1: superboard y fijarlo a la estructura metálica de soporte de quiebrasoles.
Alternativa 2: mampostería con contrafuertes y se debe enviar su diseño.

El arquitecto diseñador indicó mediante correo electrónico del 30 de octubre de 2024 que la alternativa a diseñar en la No. 2, teniendo en cuenta que es un muro que está en una terraza técnica se puede hacer el ático con contrafuertes y no afectaría la arquitectura.

Por lo anterior se solicitó diseño de elemento no estructural de dicho muro.

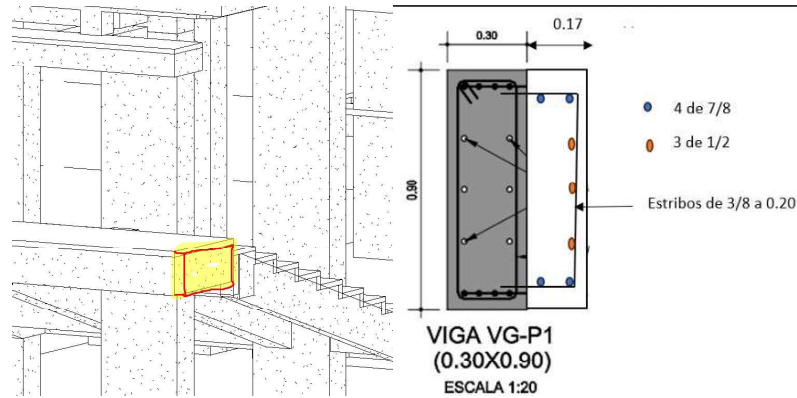
Para corte de este informe está pendiente la entrega del detalle de dicho muro.

2. *Teniendo en cuenta que para el cerramiento del "Eje 5-H en el Auditorio; se tienen propuesto muro en bloque de concreto Al momento de revisar marcaciones e iniciar la construcción de este muro; se presenta en obra la siguiente condición (ver imagen).*

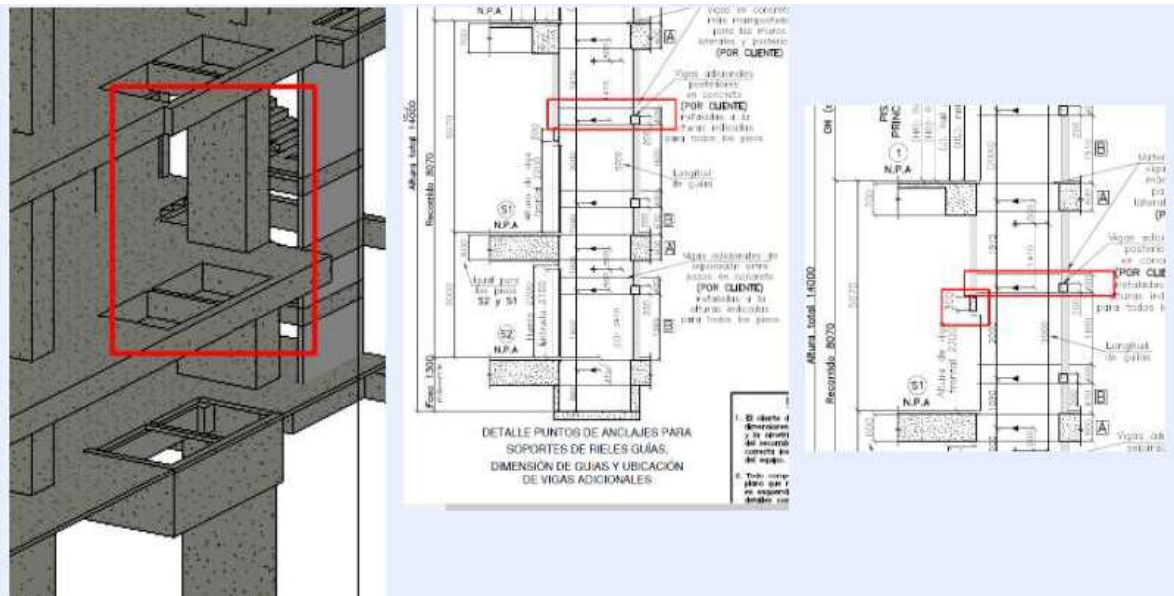


- *Como está planteada la estructura metálica desde el diseño y, por tanto, como quedó construida. La fachada en la que se va a instalar las placas de Superboard y posteriormente, el enchape Royal Dorado; está desplazada a cara de viga de concreto 15 cm aproximadamente.*
- *Por desplazamiento diferenciales, se debe generar una junta constructiva entre la estructura de Superboard y la mampostería en bloque de concreto.*

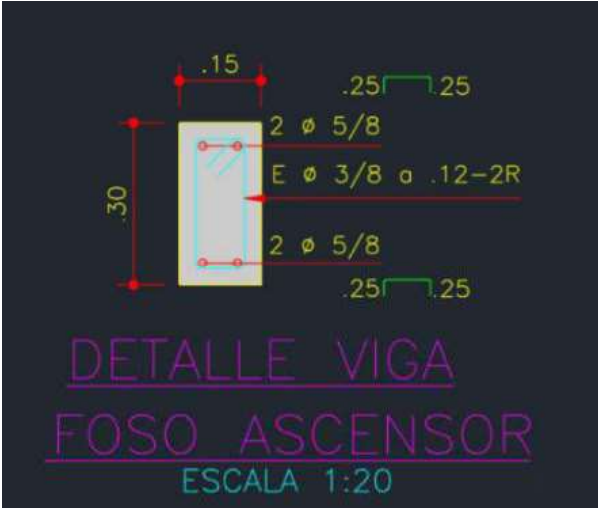
El diseñador el 05 de diciembre de 2024, indicó que se debe realizar el reengruese de la viga del vértice del muro enchapado en el auditorio, el reengruese que se diseñó no tiene problema con dejar embebida la platina metálica, por lo que se aprobó el reengruese de viga y se deja la platina embebida, así como se muestra en la siguiente imagen.



3. En planos de elementos no estructurales no se indica el tipo de mampostería en la zona de ascensores 5 y 6 de Sótano 1 a Piso 1. Con el fin de conservar la mampostería de 0,15m teniendo en cuenta que el espesor del nervio (tipo B) ubicado entre los ascensores es de 0,15 m, ¿se podría realizar un anillo de viga de acuerdo al detalle del ascensor de 0,40 m como se tiene diseñada actualmente como anillo? (ver Imagen 1) y la viga que se indica por encima de la puerta del ascensor que en planos de mitsubishi es de 0,30 m, con que diseño se ejecutaría y en que tramo?



El 29 de octubre de 2024, la diseñadora indicó que en esa zona se puede utilizar mampostería de 0.15m de espesor y se realiza el anillo de viga de acuerdo con el detalle enviado, ya se había aclarado en otra consulta que el refuerzo de la viga en zona de foso de ascensores tiene el mismo refuerzo si es de 0.15x0.40 o de 0.15x0.30m. Así:



Adicionalmente el 11 de diciembre de 2024, se indicó por parte de la diseñadora que el refuerzo para los muros de Sótano 1 a Piso 1 se debe emplear dovela R1:1/2" cada 1.0m, y R2:5/8" cada 1.0m.

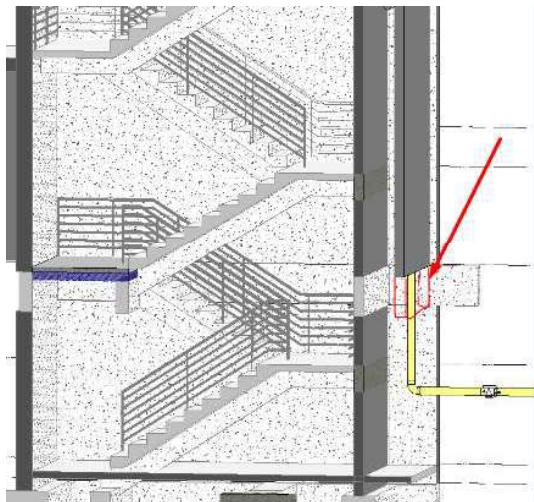
En vista que, en el plano de elementos no estructurales no existe la separación de las dovelas entre el Sótano 1 a Piso 1 y de Sótano 1.5 a Piso 1, el diseñador envió el siguiente cuadro adicionando el refuerzo.

REFUERZO VERTICAL DE DOVELAS "D2" PARA MUROS DE FACHADA						
H (m)	em (m)	S2 (m)	R1	R2	T (m)	VÁLIDO PARA:
4 3.90	0.20	4 0.80	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	BASE A SOTANO 1
2.40	0.15	1.60	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	BASE A SOTANO 1.5
5 2.87	0.15	1.80	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	SOTANO 1 A PISO 1
4.37	0.20	1.00	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	SOTANO 1.5 A PISO 1
5.30	0.20	4 0.60	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	PISO 1
3.40	0.15	1.40	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	PISO 2
4 3.40	0.15	1.20	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	PISO 3 A PISO 8
3.40	0.15	1.00	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	PISO 9 Y PISO 14
3.75	0.20	4 0.60	1 ø 1/2	1 ø 5/8	0.65	PISO 15

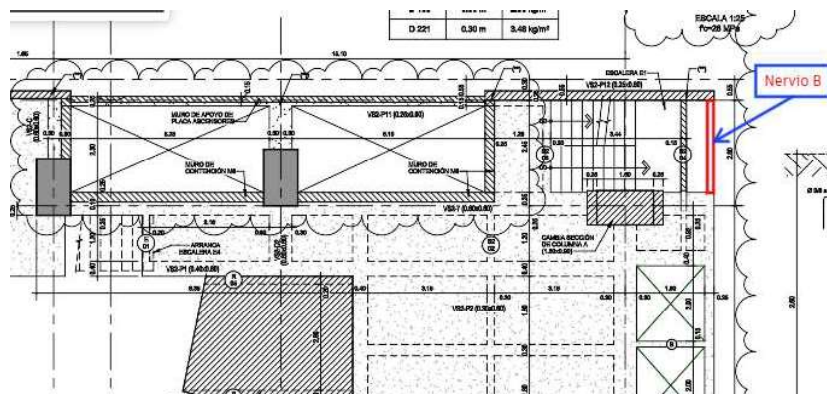
REFUERZO VERTICAL DE DOVELAS "D2" PARA MUROS DE DIVISORIOS						
H (m)	em (m)	S2 (m)	R1	R2	T (m)	VÁLIDO PARA:
4.40	0.15	1.00	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	BASE A SOTANO 1
2.90	0.12	1.40	1 Ø 3/8	1 Ø 1/2	0.55	BASE A SOTANO 1.5
3.57	0.12	1.40	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	SOTANO 1 A PISO 1
5.07	0.15	1.00	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	SOTANO 1.5 A PISO 1
5.80	0.20	0.60	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	PISO 1
3.90	0.12	1.40	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	PISO 2
3.90	0.12	1.20	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	PISO 3
3.90	0.12	2.20	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	PISO 4
3.90	0.12	2.40	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	PISO 5 A PISO 14
4.25	0.15	1.40	1 Ø 1/2	1 Ø 5/8	0.65	PISO 15

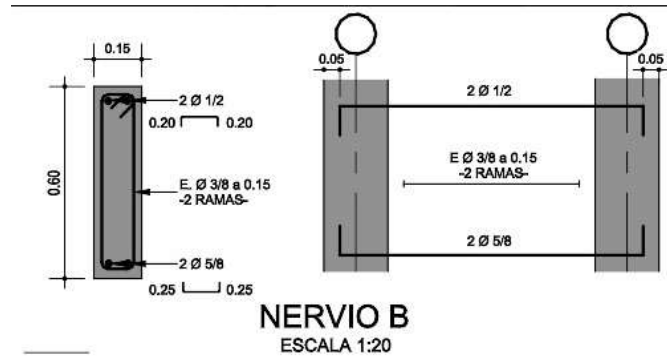
NOMENCLATURA:
 - H (m): ALTURA MÁXIMA LIBRE ENTRE PLACAS.
 - em (m): ESPESOR DEL MURO.
 - R1 y R2: REFUERZO VERTICAL.
 - S1 y S2 (m): ESPACIAMIENTO MÁXIMO ENTRE DOVELAS.
 - T (m): TRASLAPO.
 - db (m): DIÁMETRO DE REFUERZO VERTICAL.

4. El muro divisorio de los buitrones del sótano 1 en el costado oriental contiguo a las escalas, requiere un nervio para apoyarlo, este no se encuentra en el diseño. ¿cómo se maneja este tema?



En respuesta dada por el diseñador el 11 de diciembre de 2024, indicó que se puede anclar un nervio tipo B a la VS2-P12 y VS2-7, de acuerdo al siguiente detalle.

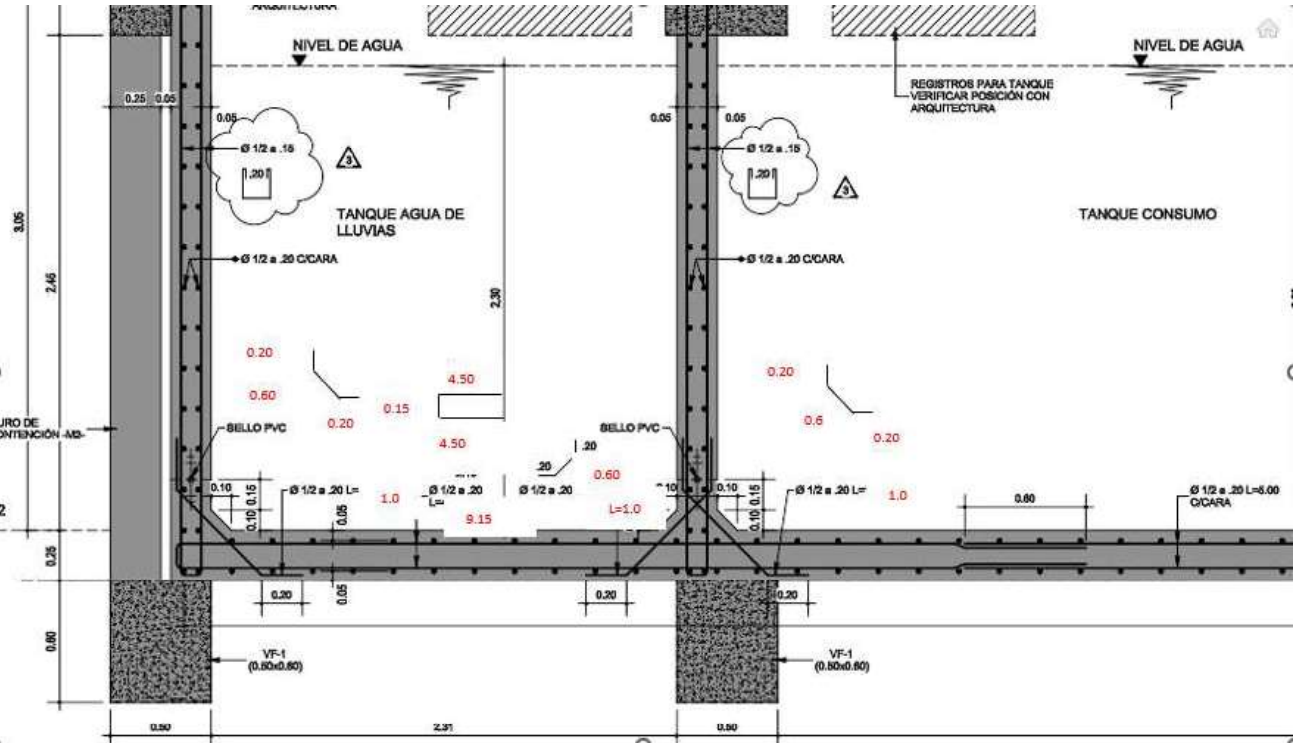
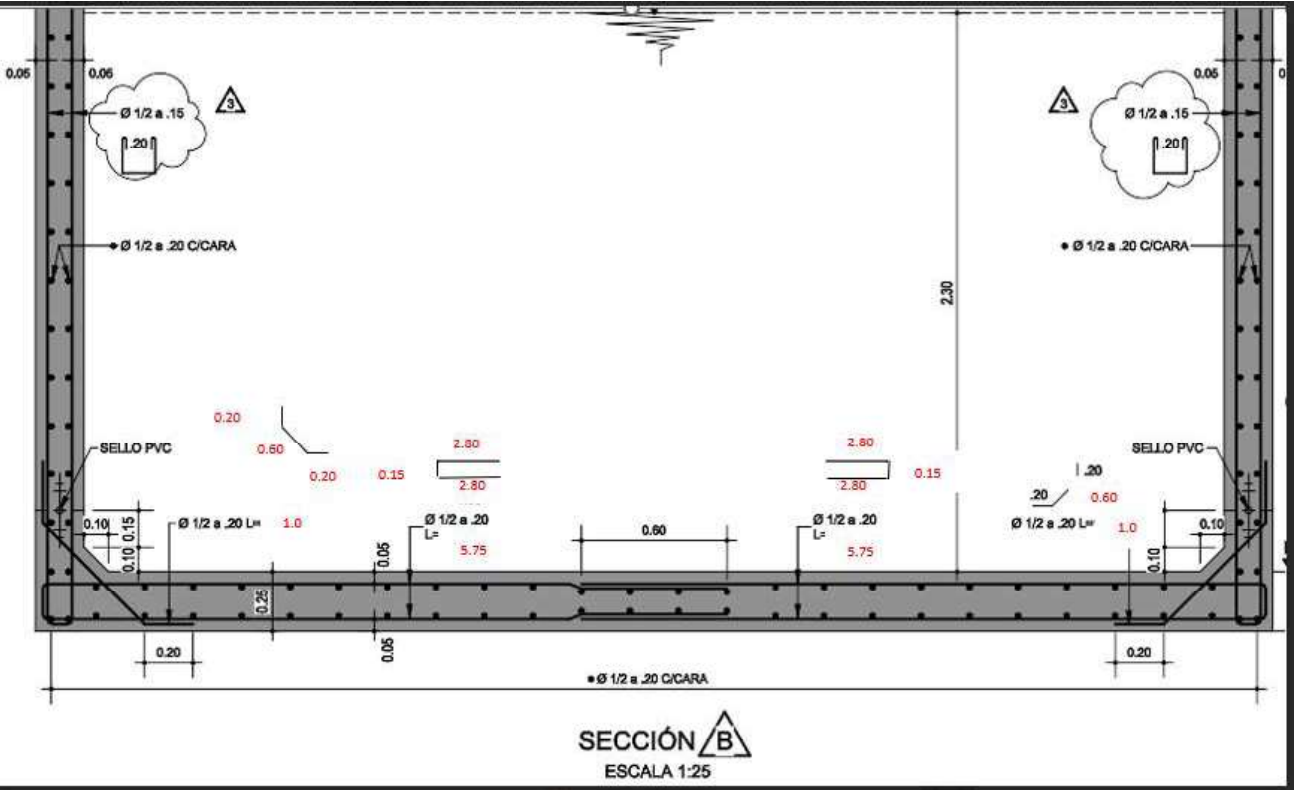




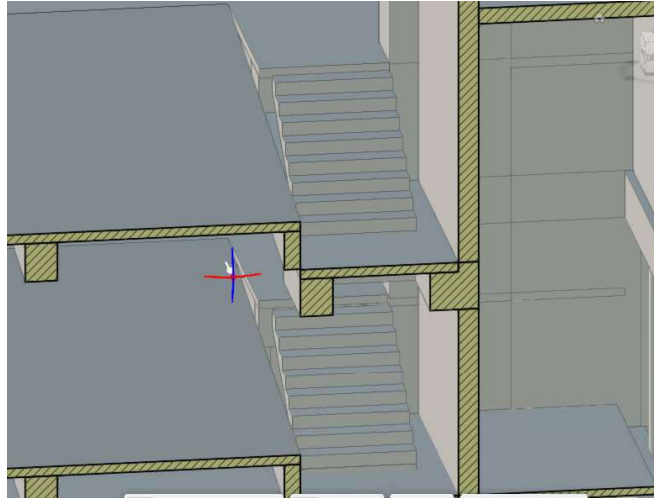
5. Verificando las medidas, junto al despiece que aparece en planos, de los tanques de RCI, Agua Potable y ALL, se observa una ambigüedad, en el sentido que las medidas de los despieces no concuerdan con las medidas del plano. Por favor me aclaran las medidas de estos refuerzos de losa.



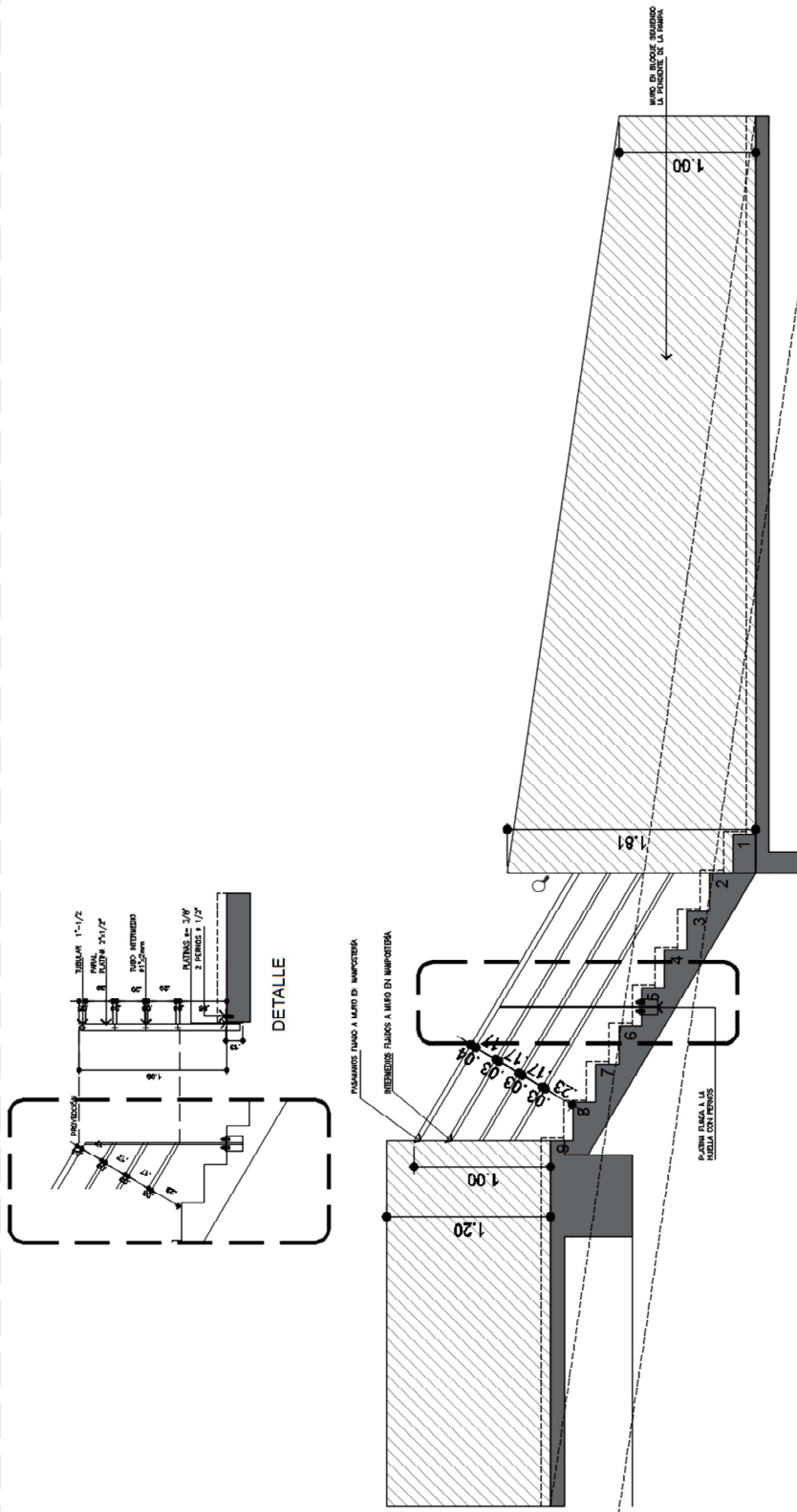
En respuesta dada por el diseñador el 11 de diciembre de 2024, envió detalle ajustando las medidas en las barras figuradas en las secciones A y B del tanque. Así:



En respuesta dada por el diseñador el 11 de diciembre de 2024, indicó que en estas zonas se recomienda utilizar pasamanos y no muro, porque no tienen donde apoyarse, mientras que el pasamanos lo pueden conectar de la escalera.



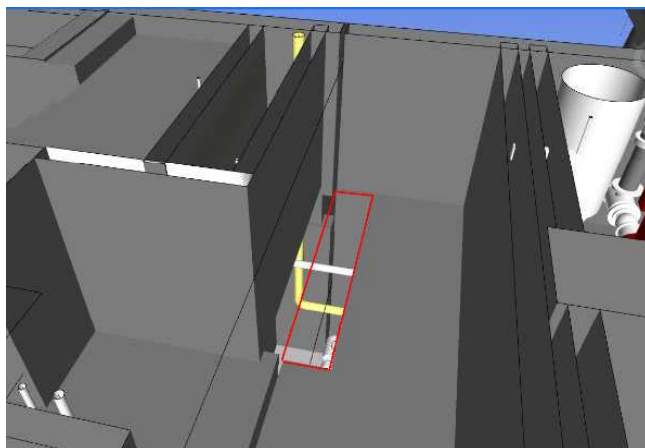
Por lo anterior el 12 de diciembre de 2024, el arquitecto diseñador envió detalle del pasamanos



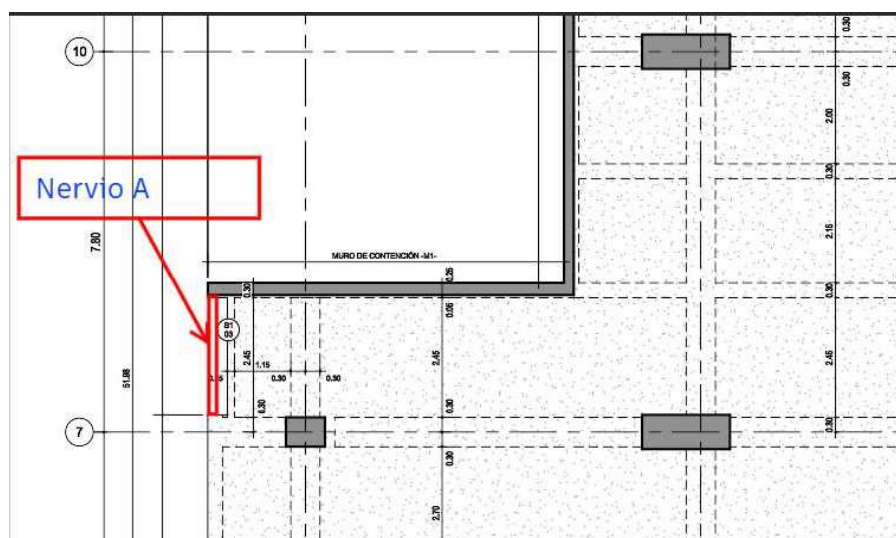
7. Las graderías retráctiles requieren un muro estructural para su respectiva fijación, este punto se habló en los comités de diseño tiempo atrás. ¿cómo sería el diseño de este muro?

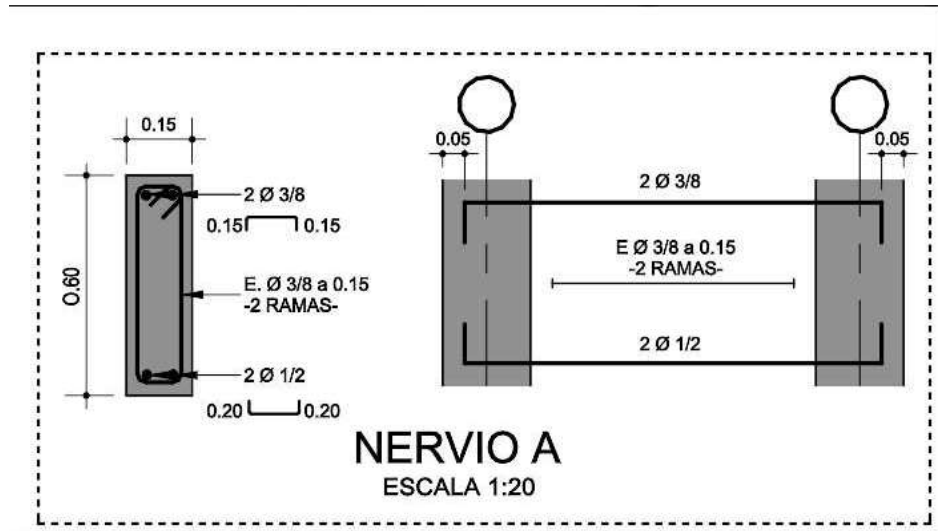
En respuesta dada por el diseñador el 11 de diciembre de 2024, indicó que la gradería retráctil no se diseñó apoyada en ningún muro, quedó diseñada para que se apoyara solo de la vigueta VG-P1.

8. Con el ajuste que se realizó en la pregunta 162 de arquitectura donde se amplió el espacio en el cuarto del tablero de HVAC se requiere que esta zona que se tenía para el buitrón con vacío pase a tener losa. ¿cómo se procede con este espacio? (Eje 7 y 8) (E y F).

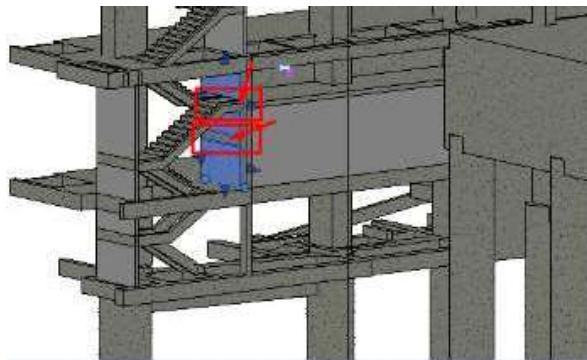


En respuesta dada por el diseñador el 11 de diciembre de 2024, indicó que se debe colocar un nervio tipo A, anclado en la viga VS1-7 y vigueta VS1-P6 y la loseta de 0.12m de espesor, refuerzo inferior malla D-188 y refuerzo superior malla D-84, anclada en el nervio S1-03.





9. En la ubicación del muro de contención M6, en el costado que va hacia las escaleras se observa un espacio en el modelo que al parecer corresponde a una viga, pero no está identificada, se solicitó indicar si ese punto va viga y cuál sería su despiece, adicionalmente se debe revisar la llegada de la escalera con el muro de contención ya que no se observa en los planos detalle de viga y además se observa que en dicho punto llega la losa del negativo del ascensor.



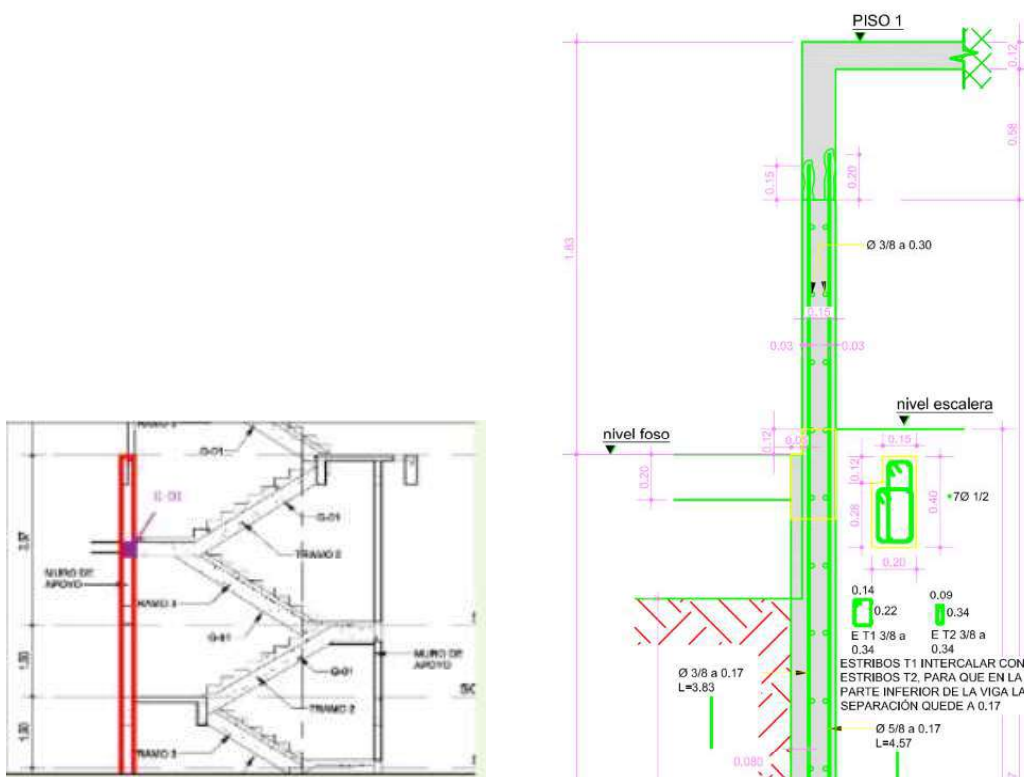
En respuesta el diseñador estructural el 29-10-2024, indicó que en dicho espacio no hay viga, es el muro de contención M6, donde llega la escalera en el muro M6, ahí debe llegar una viga G-01, la misma de las gualderas.

Debido al cambio de ubicación del muro de contención M6 del eje 8 al eje 7 entre sótano 1 y Piso 1; en el tramo comprendido entre el eje 7 y 8 sobre la viga S2-02, dicho muro tiene un espesor de 25 cm, y la viga superior del piso 1 tiene un ancho de 15 cm, esos 10 cm de diferencia, quedan metidos dentro del negativo, restando la medida del mismo. Por lo que la diseñadora el 28 de noviembre de 2024, envió detalle de muro de contención M6A, indicó tener en cuenta que la resistencia a la compresión del concreto es de 35 MPa, como estaba en el muro de contención M6, adicionalmente se hizo dos reducciones de 0.25m paso a 0.20m hasta la altura de la tierra (2.60m del sótano 1.5), para conservar el recubrimiento de

0.075m a la cara del refuerzo vertical, se aclara que el espesor de 0.20m está por debajo del recorrido negativo del ascensor y por lo tanto no afectar su ancho libre, posteriormente se reduce el espesor a 0.15m hasta piso 1, adicionalmente la diseñadora el 29 de noviembre de 2024, permitió que en el muro de contención M6a dejarlo de 0.20m hasta la losa del negativo del ascensor (ubicado 3.04m del sótano 1.5), sin embargo, cuando se realice el lleno de tierra dejarlo hasta 2.60m máximo del sótano 1.5.

Adicionalmente se consultó que teniendo en cuenta las reducciones se tiene la inquietud respecto al espesor de la gualdera G01 de 0.20 m x 0.40 m ya que, quedaría parte de la viga de la gualdera en muro de concreto de 0.15m (Encima de la losa del negativo del foso ascensor) y otra en el muro de 0.20 m. El constructor indicó que no se pueden dejar escalas en el negativo del ascensor por requerimiento del proveedor de ascensores.

Por lo anterior la diseñadora envió nuevo detalle el 13 de diciembre de 2024, de la viga VG-01 (Gualdera) en la zona del muro M6A.



10. En planos de elementos no estructurales no se indica el tipo de mampostería en la zona de ascensores 5 y 6 de Sótano 1 a Piso 1. Con el fin de conservar la mampostería de 0,15m teniendo en cuenta que el espesor del nervio (tipo B) ubicado entre los ascensores es de 0,15 m, ¿se podría realizar un anillo de viga de acuerdo al detalle del ascensor de 0,40 m como se tiene diseñada actualmente como anillo?(ver Imagen 1) y la viga que se indica por encima de la puerta del ascensor que en planos de mitsubishi es de 0,30 m, con que diseño se ejecutaría y en que tramo?

En respuesta por el estructural indicó que en esa zona se puede utilizar mampostería de 0.15m de espesor y se realiza el anillo de viga de acuerdo con el detalle enviado, ya se había aclarado en otra consulta que el refuerzo de la viga en zona de foso de ascensores tiene el mismo refuerzo si es de 0.15x0.40 o de 0.15x0.30m.

Adicionalmente se validó el 25-11-2024 y se recibió correo electrónico el 11-12-2024 de la estructural el refuerzo de las dovelas así: R1:1/2 a 1.00m, R2: 5/8 a 1.00m. Aplica lo mismo para muros de fachada, para fosos de ascensor 7 y para muros de altura de 4,40 m.



- **Puentes metálicos pintura intumescente**

Respecto a los puentes metálicos, si bien con el ajuste al diseño que se les realizó por parte de “Coninsa”, el espesor de la pintura ignífuga bajó, se recibió por parte del contratista, comunicado donde notificó las condiciones del mercado y la opción que se tiene en este momento es la presentada por el proveedor ETEX, la cual sería de una aplicación con una duración de 120 min, además de un acabado en poliuretano que se encuentra contemplado dentro del contrato, sin embargo, no dan garantía y no se podría realizar ningún tipo de intervención posterior sobre los puentes, tales como perforaciones para la instalación de pasamanos y vidrios.

En reunión realizada con Coninsa y toxement el 13 de septiembre de 2024, se manifestó que es posible aplicar la pintura Nullifire SC902 para garantizar una protección al juego de 120 min, sin embargo, al mismo tiempo el proveedor recomendó que se puede realizar un estudio del fuego para bajar el tiempo de resistencia al fuego y por ende el espesor de la pintura ignífuga.

La interventoría y supervisión han expresado en repetidas ocasiones que desde el diseño se debió concebir el diseño del fuego y no tener que realizar un rediseño de estos puentes.

Por lo anterior la Supervisión y la interventoría dan traslado a Desur del comunicado oficial No. 315148100 del constructor el día 04 de diciembre de 2024 mediante comunicado No- INT-CAM-170, donde se indicó que después de que el diseñador realizara el ajuste al diseño de la estructura metálica de los puentes buscando una mayor masividad de los elementos del puente (para que los espesores de estos elementos no fueran superados por los espesores de pintura requeridos), se continúa presentando dificultades con la aplicación de pintura; ya que de acuerdo al contratista, luego de consultar con diferentes empresas fueron coincidentes en que los espesores requeridos para la protección contra el fuego solicitada, continuaban siendo muy altos, con respecto a los calibres de los elementos de la estructura metálica diseñada.

Debido a esta situación, el contratista manifestó que, solo la empresa Toxement tenía la posibilidad de realizar una aplicación para garantizar la protección al fuego de 120 minutos establecida en los diseños y de dar garantía teniendo en cuenta las siguientes consideraciones y costos:

1. Imprimando nuevamente la superficie actual con su limpieza de acuerdo con la categoría SSPC-SP-3 con un tie coat compatible tipo PRIMER PROTECT EX de Toxement, realizar prueba de adherencia y posteriormente dar acabado, garantizando la protección al fuego; sin embargo, esta alternativa, no es objeto o prueba de garantía de la durabilidad del sistema en el tiempo, por las condiciones previas de la estructura (preparación de superficie actual fuera de rango) y sistemas aplicados (Sikacor 60) antes expuestas en este documento. El costo de esta actividad se ampliaría notoriamente en cantidades y precios pasando de 515,0 m² a 874,4 m² y de un valor de \$ 285.243/m² a \$1.501.527/m². El valor contractual sería de $515.0\text{m}^2 * 285.243/\text{m}^2 = \$146'900.145$; el valor de imprimir y pintar sobre lo ya construido (condiciones actuales y pintura de Toxement) es de $874.4\text{m}^2 * \$1'501.527/\text{m}^2 = \$1.312'935.209$ generándose un mayor costo total de pintar la estructura de acuerdo con este procedimiento de \$1.166'035.064 a costos directos del proyecto.
2. Realizando el retiro completo de todos los materiales de la estructura dispuestos ya en obra e iniciar el proceso desde ceros con los productos de Toxement y acogiéndonos a las exigencias de la marca y el aplicador certificado, con el fin de obtener la garantía de la pintura por mínimo 10 años, reproceso que tiene un valor

aproximado de \$155.200/m², el valor total de este reproceso sería de 874.4m² * \$155.200/m² = \$135'706.880, pasando de un valor contractual a costo directo de \$146'900.145 a un valor final a costo directo de \$1.312'935..209 + \$135'706.880 = \$1.448'642.089, es decir, la ejecución de la actividad tiene un incremento de = \$1.448'642.089 - \$146'900.145 = \$1.301'741.944.

Teniendo en cuenta lo anterior, se solicitó a Desur indicar cual, de los planteamientos presentados, para el cumplimiento de la resistencia al fuego se debe optar, teniendo en cuenta que la decisión que se tome, se considera debe ser evaluada por la entidad contratante como ordenadores del gasto y dueño del proyecto; ya que se estaría afectando en cualquiera de los casos las pólizas de garantías y se estaría incurriendo en sobre costos.

Desde la interventoría se sugirió trasladar nuevamente la situación a los diseñadores y analizar una nueva alternativa que pudiera disminuir el tiempo requerido de exposición al fuego.

Por lo anterior, de parte de Desur el 13 de diciembre de 2024, se solicita a la empresa CONINSA realizar los diseños de seguridad humana en la zona del puentes, como garantía de los diseños iniciales ya que presupuestalmente la actividad estaba valorada en \$146.900.145 y la ejecución real asciende a la suma de \$1.448.642.089 con la empresa Toxement que es la única empresa que da garantía en las micras de aplicación de pintura.

4.4 CONTROL DE MATERIALES (VER ANEXO 4)

Durante la ejecución de la obra se ha verificado que los materiales empleados en la construcción de las fundaciones, columnas y losas cumplieran con los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecidas en la NSR-10 específicamente con lo descrito en el numeral 3.1 (Ensayos de materiales), C.3.5 (Acero de Refuerzo) y C.5.6 (Evaluación y Aceptación del Concreto).

Se aclara que el concreto que se empleó en la cimentación (Pilas de fundación) fue del tipo premezclado producido por CEMEX, sin el parámetro del cumplimiento del módulo de elasticidad $E_c = 5100 \sqrt{f'_c}$, de acuerdo a indicación del diseñador estructural.

El concreto empleado para la superestructura también correspondió a concreto premezclado CEMEX diseñado para el cumplimiento del parámetro de módulo de elasticidad $E_c = 5100 \sqrt{f'_c}$.

Los muros de contención, rampas, escaleras, concreto para elementos no estructurales, losas de contrapiso no tienen que cumplir con el parámetro de módulo de elasticidad $E_c = 5100 \sqrt{f'_c}$, de acuerdo a lo indicado por el diseñador estructural.

El proveedor de concreto premezclado Cemex realizó un diseño específico de mezclas para el cumplimiento del módulo de elasticidad de acuerdo al parámetro establecido por el diseñador estructural; la obra por la complejidad del diseño no ejecutó concretos preparados en obra para la estructura ya que no se cuenta con diseño específico para preparación en obra, debido a la complejidad del origen de agregados y el cumplimiento del módulo de elasticidad de acuerdo a diseños.

Durante el periodo de reporte del presente informe, se realizó el control en la calidad de las actividades de vaciado de concreto para contención de 28MPa y 35 MPa, construcción de mampostería, vigas de fundación, dinteles, sillares, cordones de ventanería. etc.

Se procedió a la ejecución de pruebas de laboratorio tal como lo indica la norma NSR10 y muestras de módulo de elasticidad para los elementos estructurales que hacen parte del sistema sísmico.

- **Resistencias de concreto**

A la fecha de corte del mes de diciembre de 2024, el constructor entregó resultados de las muestras tomadas.

En general se ha presentado un buen comportamiento, frente al cumplimiento de las resistencias de los elementos vaciados, tanto los concretos premezclados como los concretos preparados en obra.

- **Módulo de elasticidad.**

En reunión realizada el día 26 de septiembre de 2023, en las oficinas de e+ ingeniería con el diseñador estructural Jorge Villegas, Coninsa, constructor, interventoría y De sur, el diseñador indicó que los resultados obtenidos hasta dicha fecha correspondientes a el módulo de elasticidad tienen una tendencia buena y que no hay inconvenientes con lo ejecutado, situación que se ha mantenido durante la ejecución de la obra.

Es importante tener en cuenta que algunos de los resultados del ensayo de módulo de elasticidad no llegaron al 100% del valor requerido a 28 días y obligó a que se repitieran los ensayos a edades de 56 días. Esta tendencia ha sido una constante dentro del seguimiento general de este parámetro; fue más evidente en concretos de 49 MPa, pero se ha evidenciado en concretos de 28 MPa.

A través del inter-laboratorio realizado en el 2023 entre los proveedores CEMEX y SGS, fue determinado que el ensayo de módulo de elasticidad es susceptible de afectarse por muchas condiciones; ortogonalidad del cilindro elaborado, porosidad, tratamiento previo al ensayo (corte del cilindro o capinado), entre otros.

Por esto, los resultados se han revisado con el promedio general de las muestras, controlando que se mantenga por encima del 100%. (Proceso con visto bueno por parte de los diseñadores).

Por lo anterior, los resultados bajos pueden deberse a la alta sensibilidad que tiene el ensayo. Es validable por parte de los diseñadores del proyecto, que, en el promedio general de resultados, el valor de módulo se mantiene por encima del 100%, por lo que los resultados del módulo de elasticidad están cumpliendo con lo indicado en los diseños.

- **Resultados de morteros.**

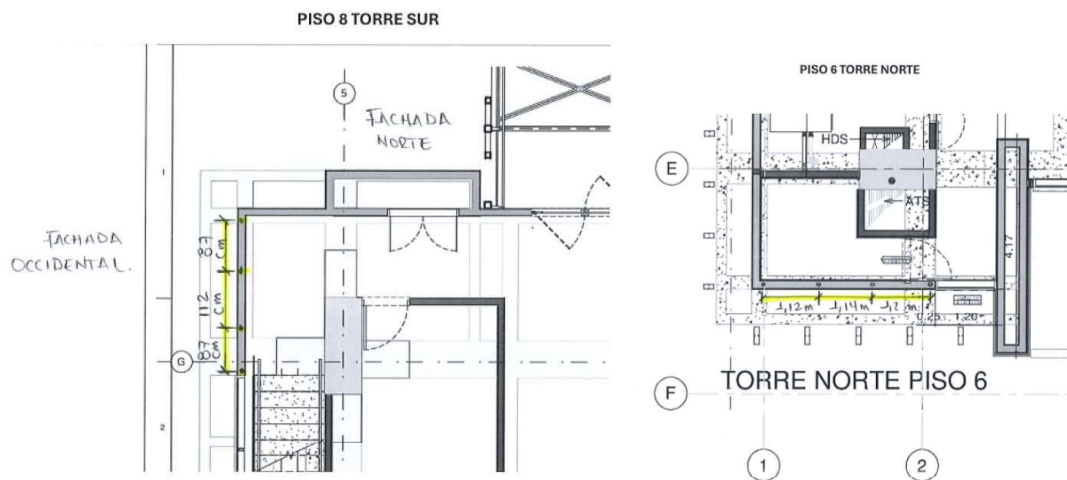
Mortero de grouting: A la fecha de corte del mes de diciembre de 2024, el constructor entregó resultados de las muestras tomadas cumpliendo con la resistencia especificada.

Mortero de Pega: Se observó que teniendo en cuenta todos los resultados en general existe un buen comportamiento de los morteros

Resultados de muretes

De acuerdo a los resultados de muretes obtenidos, se observó que éstos no están cumpliendo con el $F'm$ de 8.0 MPa para la mampostería en fachada

Debido a lo anterior se solicitó al diseñador estructural información sobre la carga a aplicar en la mampostería en muros de piso 8 torre sur. (Fachada Occidental) y muros de piso 6. Torre norte (Fachada sur Eje 1 y 2).



Como respuesta el diseñador indicó mediante correo electrónico del 27 de agosto de 2024, que la fuerza de diseño empleada para el cálculo de las dovelas para la fachada del piso 8 torre sur es de 2.2 kN/m, y para la fachada del piso 6 de torre norte es de 1.86 Kn/m.

De acuerdo a la información suministrada, el constructor procedió a ejecutar el ensayo de empuje para los muros de mampostería.

Durante la ejecución del ensayo se aplicaron las cargas de empuje suministradas por el estructural, los muros a los cuales se ejecutó el empuje, no presentaron afectación ni durante ni al final de la prueba.

Por otro lado, teniendo en cuenta que es responsabilidad del constructor cumplir con las resistencias especificadas en el diseño, se solicitó al constructor mediante correo electrónico del 26 de noviembre de 2024, información que respalde y garantice el cumplimiento de la mampostería de la fachada en ambas torres, ya que, los ensayos de empuje realizados no son considerables para el recibo de la mampostería de fachada en general.

A la par a dicha solicitud que se realizó al constructor, se solicitó al diseñador estructural validación del ensayo de empuje de la mampostería como método de verificación y, adicionalmente las cargas de los muros para así determinar en obra los ensayos a realizar.

CERTIFICADOS DE CALIDAD

A la fecha de corte del mes de diciembre de 2024, el constructor entregó la siguiente información correspondiente a certificados de calidad.

- **Cortasoles**

Se entrega informe de seguimiento emitido por el constructor, de los anclajes realizados para la instalación de los cortasoles. Se ejecutó un total de 7 ensayos en diferentes zonas para validar el debido desempeño de la instalación. Además, se comparte el certificado de calibración del manómetro que registra la carga aplicada.

- **Mampostería:**

Se entregan remisiones y algunos certificados de calidad de los proveedores, Indural (Bloque de concreto), Concretodo (bloque de concreto) y El Diamante (Ladrillos no estructurales livianos).

- Indural:

Se envían las siguientes carpetas:

1. Remisiones, relación del suministro al proyecto para septiembre.
2. Ensayos: Informes de laboratorio firmados, del material suministrado en septiembre de 2024.
3. Ficha técnica: Documento con la información técnica del bloque de 20x20x40 suministrado por este proveedor.

- Concretodo:

Se anexan las remisiones del material ingresado al proyecto para los meses agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2024. Los certificados de calidad están en gestión por parte del constructor.

- El Diamante:

Se envían las remisiones del material ingresado al proyecto para los meses agosto, septiembre, octubre y noviembre de 2024. Los certificados de calidad están en gestión.

- **Concreto premezclado:**

Se anexan los certificados de la materia prima del concreto premezclado suministrado en agosto, septiembre y octubre del 2024 al proyecto nuevo palacio

- **Materiales pétreos:**

Sé envían los certificados de los siguientes materiales.

- Base granular: Material del proveedor Agregados San Javier, recibido en agosto de 2024. No hubo ingresos de dicho material en septiembre y octubre del 2024.
- Triturado de una pulgada: Material del proveedor Agregados San Javier, recibido en agosto y octubre de 2024. No hubo ingresos del material en septiembre del 2024.
- Arena de concreto: Material del proveedor Procopal, recibido agosto y octubre de 2024. No hubo ingresos del material en septiembre del 2024.
- Arena de pega y revoque: Materiales del proveedor El Cafetal, recibidos en agosto, septiembre y octubre del 2024.

- **Cemento:**

Se anexan certificados de calidad del proveedor Cemex del cemento de uso general y altas resistencias tempranas (ART) suministrado al proyecto en agosto, septiembre y octubre del 2024.

- **Calibración equipos SGS:**

Se envía actualización de los certificados de calibración de los equipos usados por el proveedor de ensayos SGS, para el proyecto Nuevo Palacio, se comparte certificado emitido por la ONAC.

Además, se comparte la ficha técnica, de la pintura anticorrosiva usada en los puentes.

- **Procedimiento de Montaje:**

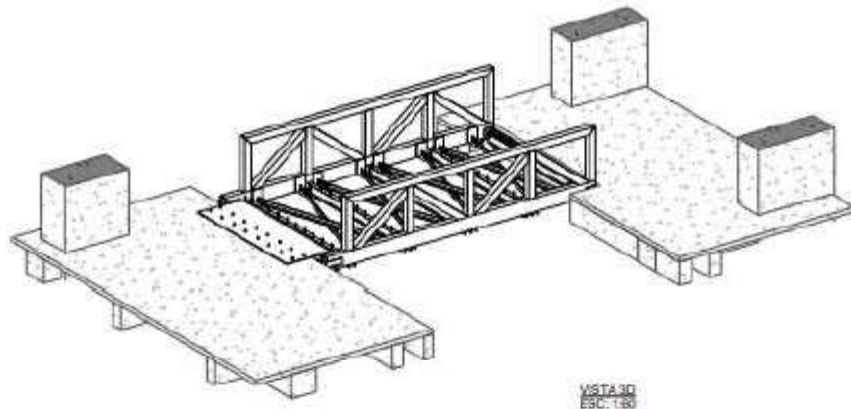
Levantamiento topográfico de pernos existentes: Para la ejecución de dicha actividad se tiene contemplado realizar el levantamiento topográfico de la localización inicial de los pases preinstalados para los pernos en las vigas de concreto según el diseño inicial de los puentes de conexión, con el fin de validar si su ubicación no genera ninguna interferencia en los elementos del rediseño.

Perforaciones y anclaje de pernos pasantes y unidos con productos químicos a la estructura de concreto: Para la ejecución de dicha actividad se procederá a localizar las platinas de extremo de los puentes sobre las vigas de concreto, se marca la perforación y si se requiere de modificación por cruce con el acero de refuerzo existente se validará si no existe ninguna interferencia con los diseños.

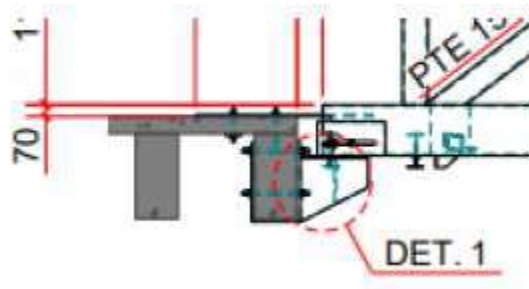
Se realizará las perforaciones del concreto de acuerdo con el diámetro y la profundidad especificada, se ejecutará la limpieza e instalación del perno con epóxico cuando aplica (si no es pasante).

- **Proceso de Montaje:**

Instalación puente piso 3.

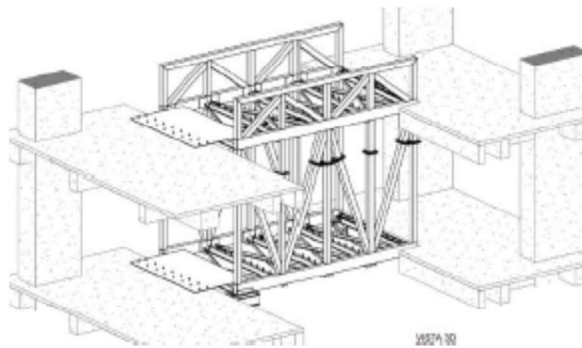


Se realiza la instalación de las ménsulas que van a recibir las vigas principales de carga PTE 300 x 150 x 8, colocando las platinas de extremo sobre los pernos instalados previamente y soldando sobre esta las platinas complementarias.



Se realiza el montaje, izando con torre grúa las cerchas laterales (ensambladas en planta) e incrustándolas en las ménsulas instaladas previamente, posteriormente se acoplan los elementos complementarios de carga, VIGAS IPE 200 y ángulos L3 X3/8, pernaados a las platinas soldadas previamente.

Instalación puentes otros pisos.

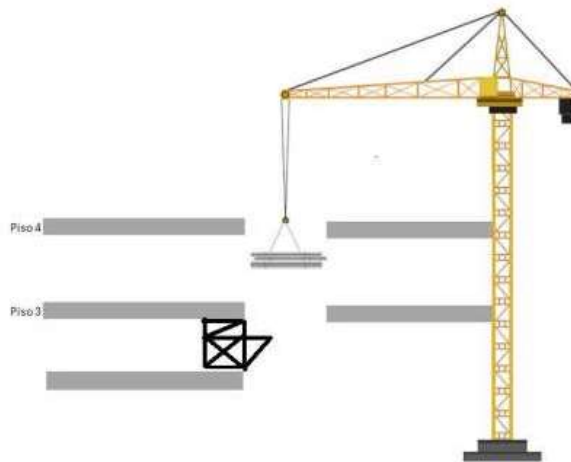


Para el montaje del resto de los puentes, inicialmente se instalaría en piso 15 una viga IPE 300, anclada en la losa, Sin embargo, durante el mes de diciembre el constructor cambió el procedimiento de la siguiente manera:

- Andamio de carga, el cual consta de 2 cuerpos de andamios armados en piso de puentes existentes para posicionamiento de personal en maniobras de instalación de platinería, ménsulas, soldadura y posicionamiento de vigas, estos andamios serán utilizados para la instalación de todos los puentes metálicos.



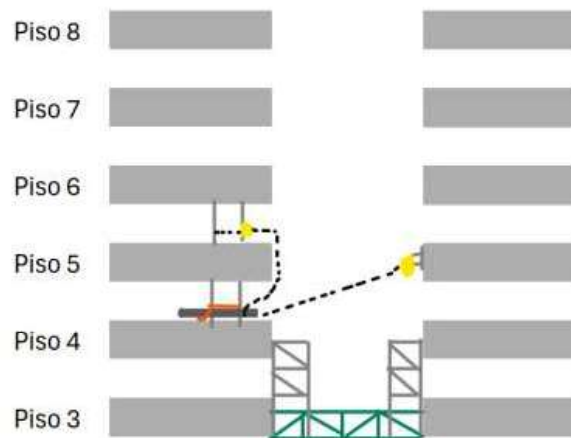
- Instalación del puente 3: Se realizará la instalación con torre grúa.



- Instalación Puente 4 y 5,6 y 7,8 y 9,10 y11,12 y13,14 y 15.

Para el izaje se utilizará:

- ✓ Diferenciales de 5 Toneladas 2und.
- ✓ Polea de desvío y dos eslingas de capacidad de 3TON c/u.
- ✓ Anclaje a estructura existente



4.5 Control topográfico

4.5.1 Control de asentamiento de la estructura.

Se está ejecutando cada quince días el control de asentamiento de la estructura. El asentamiento máximo esperado de la estructura está entre 3mm y 35mm por diseño.

Se recibió lectura de asentamientos el 9 de diciembre de 2024, en revisión de dicho informe se indica lo siguiente:

No se realiza seguimiento en las columnas F7 de la plazoleta torre sur, las excavaciones faltantes para los muros de contención dificultan las lecturas con el equipo topográfico.

Los resultados del asentamiento se encuentran dentro de lo esperado en el estudio de suelos.

Ver Anexo No. 3.

4.5.2 Control de seguimiento de fisuras cárcel y alcaldía

• Movimiento fisuras:

- Cárcel de Envigado: Las lecturas siguen reflejando actividad en las fisuras localizadas en los espacios patio 1 y antiguo taller, para esta ocasión las aberturas redujeron su tamaño.
- Nuevo Palacio: Sótano 1.5 entre ejes (A-B) y (5-7). La fisura continúa siendo inactiva.
- Fisura Alcaldía Envigado: Por su solicitud, se realizó un nuevo seguimiento de la fisura de la alcaldía de Envigado. Las lecturas a pesar de tener diferencias, están dentro de las tolerancias del seguimiento con la estación total, por lo tanto, se considera que se encuentra estable.

• Verticalidad y asentamiento de muros colindantes:

Se adicionan los puntos de control 11A y nivel 11A en la zona exterior de la cárcel que coincide con patio 2, con el objetivo de chequear el comportamiento de los 2 materiales del muro (ladrillo y tapia). El seguimiento no muestra movimientos en los puntos levantados.

Ver anexo No. 03.

5 LABORES DESARROLLADAS POR EL CONTRATISTA

En el periodo del mes de diciembre se han ejecutado las siguientes actividades para todo el proyecto:

- Cargue y botada de tierra Sótanos
- Seguimiento de verticalidad y asentamiento de edificaciones colindantes, chequeo de niveles y referencias
- Marcación de referencias, seguimiento de asentamientos en torres, seguimiento de verticalidad y asentamiento de edificaciones colindantes, trabajos de campo varios y procesamiento de información

- Limpieza de obra
- Continúa actividades de empalme de la tubería de acueducto del antiguo palacio Municipal
- Continúa resane estructura para concreto a la vista
- Realización de pruebas hidrostáticas

Y en particular:

TORRE SUR

- Nivelación y lleno con base granular
- Construcción de losas de contrapiso
- Continúa la construcción de mampostería
- Continúa ejecución de revoques
- Continúa aplicación de estuco.
- Aplicación de pintura en muros de Drywall y mampostería
- Continúa instalación de la red contra incendios (RCI).
- Continúa instalación redes hidrosanitarias.
- Instalación de ventanería y sellos en ventanería
- Impermeabilización de morteros
- Continúa armado e instalación de ductos para la red de aire acondicionado en lámina galvanizada
- Instalación de ductos de aire acondicionado forrado en polisocianurato
- Continúa enchape de piso
- Enchape en baños
- Instalación de zócalo en granito en baños
- Instalación de zócalo en madera piso 11
- Construcción de lagrimales losas técnicas
- Instalación ménsulas para puentes de conexión
- Construcción muros livianos de superbord y Drywall
- Impermeabilización baños y UMAS
- Resane de concreto a la vista en estructura
- Enchape de piso de UMA's en duropiso
- Enchape de cuarto de basuras piso y pared
- Instalación de puertas
- Instalación de Cortasoles
- Construcción de perforaciones para anclajes puentes de conexión
- Construcción de rampa peatonal plazoleta costado sur
- Instalación de tuberías PVC para salidas eléctricas embebidas en muros y en morteros de piso
- Instalación de cajas plásticas para salidas eléctricas embebidas en muros

- Instalación y figuración de tuberías metálicas para instalación en elementos de iluminación en techos de plantas, conexión con cajas metálicas de paso y de aparato
- Instalación de ductos cerrados para cableados de energía
- Instalación de bandeja porta cables de telecomunicaciones para cables de datos y/o similares
- Instalación de tuberías para los diferentes sistemas digitales y de automatización como son: Detección de incendio, sonido, datos y Wi-fi.
- Marcación de tuberías con cintas de colores, marcación de ductos con franja según exigencia de RETIE y marcación de bandeja de comunicaciones con cinta color
- Instalación de luminarias piso 11

TORRE NORTE

- Continúa resane de estructura
- Armado y vaciado de vigas de Fundación
- Excavación, armado y vaciado de muro de Contención
- Instalación filtro en geodrén planar y vial
- Continúa mampostería interna y de fachada
- Colocación de anclajes para elementos no estructurales (Cuelgas, mampostería, etc)
- Construcción anclajes para estructura metálica fachadas
- Continúa ejecución de revoques en mampostería interna y de fachadas
- Construcción dovelas, dinteles, cuelgas, juntas de muros, etc
- Construcción de cordón para base UMA
- Continúa instalación de la red contra incendios (RCI).
- Continúa instalación redes hidrosanitarias.
- Instalación de ménsulas para puentes de conexión
- Instalación de pasarelas
- Instalación de soportes metálicos para instalación de cortasoles
- Continúa instalación de tubería para red eléctrica embebida en muros y colgada en cielos.
- Continúa instalación de bandejas para las redes de telecomunicaciones.
- Continúa red de detección rci (DCI)
- Instalación de equipos en subestación eléctrica
- Instalación y figuración de tuberías metálicas para instalación en elementos estructurales y techos de plantas, conexión con cajas metálicas de paso y de aparato
- Instalación de ductos de energía
- Instalación de ductos cerrados para cableados de energía
- Instalación de bandeja porta cables de telecomunicaciones para cables de datos y/o similares

- Instalación de tuberías para los diferentes sistemas digitales y de automatización como son: Detección de incendio, sonido, datos y Wi-fi
- Marcación de tuberías con cintas de colores, marcación de ductos con franja según exigencia de RETIE y marcación de bandeja de comunicaciones con cinta color.
- Instalaciones provisionales de energía e iluminación
- Inició con la instalación de pisos.
- Ubicación y localización de equipos para la subestación, construcción de rebancos en piso para equipos de Subestación.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizó el control de asentamientos de la estructura, los asentamientos totales de la estructura se encuentran por debajo de lo exigido en la norma NSR-10 en el título H.4.9.2 y los asentamientos diferenciales también cumplen el título H.4.9.3 de la NSR-10.
- Se realizó ensayo de la prueba de carga en la mampostería en dos tipos de muros, se debe validar con el estructural dicho ensayo de empuje como método de verificación de la mampostería, además se solicitó las cargas de la mampostería para tener muestra representativa de ensayos en ambas torres para su liberación, adicionalmente el constructor debe garantizar el cumplimiento de las resistencias indicadas en el plano de elementos no estructurales.
- Se recibió primera visita de bomberos el 08 de noviembre de 2024, se revisó un piso típico y bomberos realizó observaciones, tanto del proceso de ejecución como de diseño, observaciones que se están gestionando con el diseñador.
- Respecto a los planos con los ajustes de diseño de acuerdo a los cambios en los puestos de trabajo solicitados por el Municipio, se recibió entrega de los diseños por parte de CONINSA el 10 de diciembre de 2024.
- El 26 de noviembre de 2024 se recibió comunicación por parte del contratista de la situación respecto a la pintura intumescente de los puentes para el cumplimiento de la resistencia al fuego de dos horas, está pendiente definición por parte de los diseñadores para cumplimiento de la seguridad humana en la zona de los puentes.
- En el numeral 4.2 de este informe se indica que para la fecha de corte de este informe las pilas de fundación están terminadas en su totalidad y recibidas a satisfacción desde el 24 de julio de 2024 con la verificación de las pruebas de carga y pruebas de integridad de las pilas, concepto emitido por el geotecnista del proyecto.