



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**Implementación de la metodología BIM en encofrados
horizontales utilizados en proyectos de edificación en
Lima Metropolitana, Perú 2023**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTORES

Luis Moises GARCIA FERNANDEZ

Kellwin Pablo MAMANI LEZAMETA

ASESOR

Luz Baltazara RAMOS LORENZO

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Garcia, L. & Mamani, K. (2024). *Implementación de la metodología BIM en encofrados horizontales utilizados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana, Perú 2023*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Escuela Profesional de Ingeniería Civil]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor 1	
Nombres y apellidos	Luis Moises Garcia Fernandez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71959490
URL de ORCID	No aplica
Datos de autor 2	
Nombres y apellidos	Kellwin Pablo Mamani Lezameta
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70907189
URL de ORCID	No aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Luz Baltazara Ramos Lorenzo
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09997205
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-1624-1007
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Félix Santiago Sánchez Benites
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07553168
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Gina Gabriela Chambi Echegaray

Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08234103
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Edgar Gabriel Jimenez Rodrigo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07171669
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.4.1. Desarrollo de modelos, simulación y optimización de procesos.
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin Financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Miguel Urbanización: Maranga Calle: Av. Los Patriotas N° 682 Latitud: -12.074167 Longitud: -77.102778
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2023 - 2024
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y GEOGRÁFICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En el Salón de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el día jueves 8 de agosto de 2024, siendo las 11:30 horas en presencia de los Señores Docentes designados como Miembros del Jurado Calificador:

Dr. FÉLIX SANTIAGO SÁNCHEZ BENITES	Presidente
Arq. GINA GABRIELA CHAMBI ECHEGARAY	Miembro
Mg. EDGAR GABRIEL JIMENEZ RODRIGO	Miembro

Reunidos en Acto Académico Público de Sustentación de la Tesis titulada: «**Implementación de la metodología BIM en encofrados horizontales utilizados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana, Perú 2023**», presentada por los Bachilleres **MAMANI LEZAMETA, KELLWIN PABLO** y **GARCIA FERNANDEZ, LUIS MOISES**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, asesorados por la Dra. **LUZ BALTAZARA RAMOS LORENZO**.

Expuesta la Tesis; los miembros del Jurado plantearon a los Bachilleres las preguntas pertinentes, que fueron absueltas a:

PLENITIVO

Concluida la Sustentación de Tesis, el Jurado procedió a evaluar y calificar la calidad y sustentación en secreto, cuyo calificativo fue:

APROBADO (15)

Habiendo sido aprobada la Sustentación de la Tesis por el Jurado Calificador, el Presidente del Jurado recomienda que la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, otorgue el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL** a los Bachilleres **MAMANI LEZAMETA, KELLWIN PABLO** y **GARCIA FERNANDEZ, LUIS MOISES**.

Siendo las 12:30 PM, se dio por concluido el acto académico, expidiéndose actas originales de la Sustentación de Tesis, firmadas por el Jurado Calificador.

Lima, 8 de agosto de 2024

Dr. FÉLIX SANTIAGO SÁNCHEZ BENITES

PRESIDENTE

Arq. GINA GABRIELA CHAMBI ECHEGARAY
MIEMBRO

Mg. EDGAR GABRIEL JIMENEZ RODRIGO
MIEMBRO

Dr. LUIS MIGUEL MORÁN YÁÑEZ

DIRECTOR

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL





Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo LUZ BALTAZARA RAMOS LORENZO en mi condición de asesora acreditada con la Resolución Decanal N° 000017-2024-D-FIGMMG/UNMSM. de la tesis, cuyo título es: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.presentado por los bachilleres GARCIA FERNANDEZ, LUIS MOISES Y MAMANI LEZAMETA, KELLWIN PABLO para optar el título de INGENIERO CIVIL.

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 10% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad correspondiente.

LUZ BALTAZARA RAMOS LORENZO
DNI: 09997205



DEDICATORIA

A mis padres Luis y Flor, quienes siempre me han brindado todo
el apoyo para que pueda lograr ser un profesional.

A mis hermanos, Joel y Fabiola; por su ejemplo y confianza.

A mi abuelita Florinda, quien desde que yo era pequeño me enseñó la importancia de ser una
persona responsable y trabajadora.

A Pablo, que siempre brindó su disponibilidad para culminar con éxito este trabajo.

LUIS MOISES GARCIA FERNANDEZ

A mi querida madre, Genoveva, quien me ha inculcado buenos hábitos y valores que me han
guiado a través de los momentos más difíciles y que, desde el cielo, continúa iluminando mi
camino para seguir adelante con mis proyectos.

A mi amada novia, Jaquelinne, por su apoyo inquebrantable en todo
momento y por creer en mí constantemente.

A Moisés, amigo y colega, cuyo respaldo fue fundamental para llevar a cabo esta tesis.

PABLO MAMANI LEZAMETA

AGRADECIMIENTOS

A la UNMSM, donde he adquirido conocimientos valiosos, forjado amistades duraderas y vivido una de las etapas más enriquecedoras de mi vida.

Un agradecimiento especial a nuestra mentora, la Ing. Luz Ramos, cuyo constante respaldo, orientación y estímulo fueron fundamentales para el desarrollo y la conclusión exitosa de esta investigación.

A la empresa ALSINA ENCOFRADOS por brindarme acceso a su información técnica, la cual sirvió como base para la elaboración de este proyecto.

PABLO MAMANI LEZAMETA

Agradezco a la Universidad San Marcos que me brindó educación, buenos compañeros y experiencias inolvidables.

A la empresa Alsina Encofrados por confiar en nosotros y facilitarnos sus investigaciones.

A la ingeniera Luz Ramos por su paciencia y apoyo.

Y por último a mi querida familia por confiar siempre en mí.

A las personas que he conocido en este último año que me retan a hacer mejor y me apoyan sin buscar nada a cambio.

LUIS MOISES GARCIA FERNANDEZ

RESUMEN

En la presente tesis se estudiará la implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) en el diseño y ejecución de encofrados horizontales, específicamente para un edificio de 12 pisos con uso en viviendas multifamiliares. Para llevar a cabo esta investigación se cuenta con el apoyo de la empresa Alsina Encofrados, quién proveerá de información técnica, dibujos CAD, manuales de montajes y desmontaje de su propio material.

En el país existe un cambio urgente y estricto hacia la implementación de BIM en el sector construcción (PLAN BIM PERU), esto está obligando a las empresas que rentan material de encofrado a que se adapten y brinden un servicio de acuerdo a lo que el mercado pide. Los estudios en la actualidad indican que para la ejecución y diseño de proyectos de edificación en donde se hace uso de encofrados metálicos, las empresas utilizan un estudio 2D o también llamado modulado 2D; en donde se obtiene tres principales entregables: planos de encofrados, conteos de material y como un producto final: la oferta. En esta metodología poco sistematizada la introducción de datos es de método manual dando pie a posibles errores humanos en cualquiera de los entregable posibles.

Con la intervención de la metodología BIM en este tipo de proyectos se cumplirá con el PLAN BIM PERU; los procedimientos de trabajo serán resueltos por los softwares que implementan BIM (Conteos y planos) dando lugar a la reducción de errores. También existen otras ventajas extras que son importantes para la ejecución en obra, tales como compatibilización del modelo de encofrado con la estructura (clash detective) y proceso de montaje del material (modelo 4D).

Por último, con la ayuda de indicadores (KPIS) se podrá corroborar la eficiencia de los estudios mediante la metodología BIM. Dando pie al cambio que se necesita en el sector y así obtener mejores beneficios del uso de esta metodología.

PALABRAS CLAVES

Metodología BIM, Encofrados Horizontales, Optimización, Montaje, Estudio 2D

ABSTRACT

This thesis will study the implementation of the BIM (Building Information Modeling) methodology in the design and execution of horizontal formwork, specifically for a 12-story building for multifamily housing. The company Alsina Encofrados will provide technical information, CAD drawings and assembly and disassembly manuals of its own material.

In the country there is an urgent and strict change towards the implementation of BIM in the construction sector (PLAN BIM PERU), this is forcing companies that rent metal formwork material to adapt and provide a service according to what the market demands. Studies currently indicate that for the execution and design of building projects where metal formwork is used, companies use a 2D study or also called 2D modulated; where three main deliverables are obtained: formwork plans, material counts and as a final product: the offer. In this unsystematized methodology, data entry is done manually, giving rise to possible human errors in any of the possible deliverables.

With the intervention of the BIM methodology in this type of projects, the BIM PERU PLAN will be complied with; the work procedures will be solved by the software that implements BIM (counts and plans) resulting in the reduction of errors. There are also other extra advantages that are important for on-site execution, such as compatibility of the formwork model with the structure (clash detective) and material assembly process (4D model).

Finally, with the help of indicators (KPIS) it will be possible to corroborate the efficiency of the studies using the BIM methodology. Giving rise to the change that is needed in the sector and thus obtain better benefits from the use of this methodology.

KEYWORDS

BIM Methodology, Horizontal Formwork, Optimization, Erection, 2D Study, BIM Methodology, 2D Study

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
ABSTRACT.....	4
ÍNDICE.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.4 IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.....	8
1.5 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 ANTECEDENTES.....	10
2.2 BASES TEÓRICAS.....	12
2.2.1 ENCOFRADO METÁLICO.....	12
2.2.2 METODOLOGÍA BIM.....	12
2.2.3 BIM EN EL MUNDO.....	13
2.2.4 GESTIÓN DE ENCOFRADO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN.....	14
2.2.5 SISTEMAS DE ENCOFRADO.....	16
2.2.6 OPCIONES DE ALQUILER DE ENCOFRADO.....	25
2.2.7 PERFIL DE DEMANDA DE ENCOFRADO.....	27
2.2.8 ANÁLISIS DE COSTOS DE ENCOFRADO.....	29
2.2.9 CONTROL DEL ENCOFRADO CON KPIS.....	30
2.2.10 EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE ENCOFRADOS.....	32
2.3 DEFINICION DE TERMINOS.....	37
CAPÍTULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES.....	40
3.1 HIPÓTESIS.....	40
3.1.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	40
3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	40
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS.....	42
4.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	42
4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	44
4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	45
4.3.1 POBLACIÓN.....	45
4.3.2 MUESTRA.....	45
4.4 PROCEDIMIENTO, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN (PASADO).....	45

CAPÍTULO V: RESULTADOS (PASADO).....	47
5.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	47
5.1.1 RESULTADOS ENCUESTA.....	47
5.2 MODULACIÓN 2D.....	53
5.2.1 ESTUDIO GENERAL.....	53
5.2.2 CÁLCULO.....	55
5.2.2.1 ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO.....	56
5.2.3 MODULADO 2D Y GENERACIÓN DE PLANOS.....	62
5.2.4 GENERACIÓN DE METRADOS.....	71
5.2.5 REAPUNTALADO EN OBRA.....	73
5.3 ADAPTACIÓN DE BLOQUES 3D ALSINA A FAMILIAS EN REVIT.....	75
5.3.1 FAMILIA REVIT DESDE BLOQUE CAD.....	75
5.3.2 FAMILIA CREADA EN REVIT.....	79
5.3.3 CREACIÓN DE PLANTILLA DE ENCOFRADOS HORIZONTALES.....	80
5.4 MODELADO EN 3D REVIT (2024).....	81
5.4.1 MODELADO DE LOSAS.....	82
5.4.2 MODELADO DE VIGAS.....	85
5.4.3 MODELADO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	88
5.4.4 GENERACIÓN DE METRADOS EN REVIT.....	89
5.4.5 GENERACIÓN DE PLANOS EN REVIT.....	92
5.5 SIMULACIÓN 4D Y CLASH DETECTIVE.....	93
5.5.1 CLASH DETECTIVE.....	96
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN.....	98
6.1 LEVEL OF DEVELOPMENT (LOD).....	98
6.2 GESTIÓN DE RECUENTO DE MATERIAL.....	99
6.3 EFICIENCIA DE ENCOFRADOS (EF).....	100
6.4 FACTOR DE REUTILIZACIÓN (RF).....	102
6.5 RATIO DE COSTO (CR).....	103
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
7.1 CONCLUSIONES.....	109
7.2 RECOMENDACIONES.....	110
CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA.....	112
CAPÍTULO IX: ANEXOS.....	115
9.1 ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	116
9.2 ANEXO 02: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	117
9.3 ANEXO 03: PLANOS DE ENCOFRADOS - EDIFICIO 12 PISOS.....	119
9.4 ANEXO 04: RECUENTO DE MATERIAL.....	129
9.5 ANEXO 05: INFORME DE CONFLICTOS.....	137
9.6 ANEXO 06: CATÁLOGO DE OFERTA - SISTEMAS ALSINA.....	149
9.7 ANEXO 07: INFORME CALCULO ALSINA - LOSA MACIZA Y VIGAS DE CUELQUE.....	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Línea de tiempo del desarrollo del BIM desde sus inicios hasta fines 2022.....	4
Figura 2. Gestión y planificación del encofrado para un proyecto de edificación.....	15
Figura 3. Sistema Alsina: Mecanoflex.....	18
Figura 4. Mecanismo de Unión entre sopandas.....	19
Figura 5. Posición guiada de sopandas.....	19
Figura 6. Solape de Sopandas y Portasopandas.....	19
Figura 7. Proceso de montaje de encofrado de losa.....	20
Figura 8. Proceso de desmontaje de encofrado de losa (1).....	20
Figura 9. Proceso de desmontaje de encofrado de losa (2).....	20
Figura 10. Proceso de desmontaje de encofrado de losa (3).....	21
Figura 11. Vigas Mecanoflex Vista Isométrico.....	22
Figura 12. Vigas Mecanoflex Vista Sección.....	22
Figura 13. Sistema Alsina VCM.....	24
Figura 14. Despiece andamio AF10K.....	25
Figura 15. Opciones de Sistemas de alquiler de encofrado.....	26
Figura 16. Propuesta Típica de Oferta de Encofrado en Alsina Formworks.....	26
Figura 17. Perfil de demanda de Encofrado.....	28
Figura 18. Control de encofrados con KPIS para proyectos de edificaciones.....	32
Figura 19. Plug-in Peri LPOS.....	33
Figura 20. Doka Cad 9.....	34
Figura 21. Entorno de trabajo en modelo Doka AR.....	35
Figura 22. Level of Development para un encofrado de columna.....	36
Figura 23. Conteo de proyectos por uso y número de pisos.....	42
Figura 24. Porcentaje de edificaciones multifamiliares que han adoptado BIM.....	43
Figura 25. Porcentaje de edificaciones que han adoptado BIM por altura.....	43
Figura 26. Porcentaje de edificaciones que han adoptado BIM por zona de Lima Metropolitana.....	44
Figura 27. Experiencia en encofrados con metodología BIM.....	47
Figura 28. Aspectos Importantes de encofrado metálico.....	48
Figura 29. Rentabilidad de encofrado metálico.....	49
Figura 30. Factores de Rentabilidad.....	49
Figura 31. Inconvenientes para usar encofrado metálico.....	50
Figura 32. Eficiencia y efectividad usando encofrados metálicos.....	51
Figura 34. Seguridad y estabilidad que ofrecen los encofrados metálicos.....	52
Figura 35. Eficiencia en comparación con otros tipos de encofrado.....	52
Figura 36. Características adicionales en los encofrados metálicos.....	53
Figura 37 . Programa de cálculo (Alsitec Tools) de Alsina Perú.....	63
Figura 38 . Espaciamiento de la viga primaria (portasopanda directa) respecto a un elemento estructural.....	64
Figura 39 . Espaciamiento de la viga primaria (portasopanda traslapada) respecto a un elemento estructural.....	64

Figura 40. Espaciamiento de la viga primaria respecto a un elemento estructural.....	65
Figura 41. Distancia máxima (cm) entre vigas primarias (portasopandas) según distancia (A) entre vigas secundarias (sopandas).....	65
Figura 42. Distribución de sopandas.....	66
Figura 43. Distribución de sopandas en el proyecto multifamiliar estudiado.....	66
Figura 44. Colocación de tableros de fenólico en losas.....	67
Figura 45. Elementos complementarios de seguridad (guardacuerpos).....	67
Figura 46 . Montaje de viga con encofrado modular VCM.....	68
Figura 47 . Unión de panel de fondo VCM mediante CLIPS de unión.....	69
Figura 48. Ubicación de vástagos en paneles de fondo VCM.....	69
Figura 49. Ubicación de la mordaza pilar VCM.....	70
Figura 50. Montaje de paneles de fondo VCM.....	70
Figura 51. Elevación del montaje de paneles de fondo VCM.....	71
Figura 52. Unión de paneles laterales con paneles de fondo VCM.....	71
Figura 53. Coeficientes y secuencia constructiva.....	74
Figura 54. Bloque Cabezal accesorio AF10K realizado en BricsCad 3D.....	76
Figura 55. Bloque Portasopanda Sistema mecanoflex exportado a Revit 2024.....	77
Figura 56. Parámetros de identidad creados a partir de parámetros compartidos.....	77
Figura 57. Lista de Parámetros de identidad introducidos en Revit 2024.....	78
Figura 58. Tipos de familia y parámetro de visibilidad en Revit 2024.....	78
Figura 59. Familia de Puntal Alisan creada en Revit 2024.....	79
Figura 60. Parámetros de visibilidad identidad y dimensión en familia Puntal Alisan.....	80
Figura 61. Creación de filtros en plantilla de encofrados horizontales.....	81
Figura 62. Vista 3D de modelo volumétrico Proyecto Los Patriotas.....	81
Figura 63. Modelado de losas en Encofrado de 2° Piso.....	82
Figura 64. Rango de Vista por debajo del Nivel asociado.....	83
Figura 65. Restricciones de Elevación y Desfase de Vigas.....	84
Figura 66. Restricción de Abertura en Puntales.....	84
Figura 67. Vista isométrico de Sistema de Vigas VCM.....	85
Figura 68. Colocación de Texto de modelado en paneles laterales y Fondo.....	86
Figura 69. División de material por Sistemas (Mecanoflex, VCM y Puntales).....	86
Figura 70. Parametrización simple de madera. (Ancho, largo y altura).....	87
Figura 71. Vista Isométrico de Viga(Cara Lateral-Panel TABICA 48+TABICA 20).....	87
Figura 72. Vista Isométrico de Viga (Cara Lateral-Panel TABICA 48).....	88
Figura 73. Vista Isométrica de Elemento de seguridad anclado común.....	88
Figura 74. Vista en sección de elementos de seguridad sobre viga sin losas.....	89
Figura 75. Vista Referencial de tablas de planificación en Revit 2024.....	90
Figura 76. Selección de campos en tabla de planificación en revit 2024.....	91
Figura 77. Clasificación y agrupación de datos para recuento en Revit 2024.....	91
Figura 78. Colocación de totales para formato de recuentos en Revit 2024.....	92
Figura 79. Vista de plano general como primer entregable en Revit 2024.....	93

Figura 80. Vista 3D del modelo desde la interfaz de Naviswork 2024.....	94
Figura 81. Seleccione de elementos mediante comando Búsqueda de elementos.....	94
Figura 82. Selección de conjuntos con patrones similares para la simulación 4D.....	95
Figura 83. Vista Referencial de Timeliner en Naviswork 2024.....	96
Figura 84. Vista Referencial de Timeliner en Naviswork 2024.....	97
Figura 85. Vista Referencial de conflictos en Naviswork 2024.....	97
Figura 86. Optimización de tiempos de Modelado 2D vs 3D.....	100
Figura 87. Cantidades envolventes de material por sistema.....	100
Figura 88. Eficiencia de encofrado.....	102
Figura 89. Eficiencia de encofrado para Mecanoflex.....	104
Figura 90. Área de encofrado en losas.....	104
Figura 91. Área de encofrado en losas.....	105
Figura 92. Área de encofrado en losas.....	105
Figura 93. Resumen Costo de Alquiler.....	106
Figura 94. Histograma de Indicadores KPI para edificaciones en el Perú.....	107

CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA

- Arapa, M. V., & Maldonado, L. F. (2019). Análisis de la eficiencia del empleo de encofrados metálicos y madera en la construcción de edificios de la ciudad del Cusco - 2017. (Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil). *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.*
- Briceño, H. E. (2017). Aplicación de encofrados modulares en viviendas multifamiliares y productividad en obra-Condominio Real Carabayllo en el 2016. (Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil). *Universidad César Vallejo, Lima, Perú.*
- Canaza Llatas, H. & Maldonado Laban, M.(2023), Análisis Comparativo de Rendimientos de Mano de Obra entre Encofrado Tradicional y Encofrado Modular en Construcción de una Vivienda Multifamiliar en Cutervo – Cajamarca 2022. *Universidad César Vallejo, Lima, Perú.*
- Chamorro Rodriguez, J. & Rios Alzamora, T (2021), Propuesta de mejora de la gestión de procura de encofrado metálico para la construcción de edificios multifamiliares en Lima Metropolitana. *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)*
- Chunga, Z. J., & Ramírez, T. K. (2019). Aplicación del sistema de encofrado autotrepante y análisis comparativo de la productividad con el sistema de encofrado metálico convencional en edificaciones de gran altura. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil). *Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.*
- Chi, Seokho, Hampson, Keith, & Biggs, Herbert (2012) Using BIM for smarter and safer scaffolding and formwork construction: a preliminary methodology. In Teo, E A, Ofori, G, & Tjandra, I K (Eds.) Proceedings of the CIB WO99 International Conference on Modelling and Building Health and Safety 2012. Department of Building, School of Design and Environment, National University of Singapore, Singapore, pp. 64-73.
- DOKA. (2020). About Doka. Retrieved from Doka Official Website: https://www.doka.com/us/about/About_Doka

- Guerrero, A. (2018), Análisis comparativo de factibilidad técnica, económica y constructiva entre encofrado tradicional y encofrado losaflex para vigas y losas de hormigón armado en edificaciones.(Tesis de Grado), *Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Ecuador*.
- Kannan, M. R., & Santhi, M. H. (2013a). Automated construction layout and simulation of concrete formwork systems using building information modeling. In Hardjito, D. and Antoni (eds.) Proceedings 4th international conference of Euro Asia civil engineering forum on innovations in civil engineering for society and the environment, National University of Singapore, Singapore (pp. C7-C14). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4124.6244>.
- Laura, D. T. (2016). Diseño de sistema de encofrados en la provincia Angaraes - Huancavelica. (Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil). Universidad Nacional de Huancavelica, Lircay, Huancavelica, Perú.
- Martínez, C. A., Díaz, J. F., & Duque, R. (2019). Diseño del encofrado para muros usando encofrados modulares. *Revista TecnoLógicas*, TecnoLógicas, vol. 22, pp. 3-20, 2019 <https://doi.org/10.22430/22565337.1509>
- Manual de Instrucciones para Montaje , Uso y Seguridad - Puntal Alisan, Código: 6490042CSJZ / 6790042CSJZ - Alsina Formwork <https://www.alsina.com>
- Manual de Instrucciones para Montaje , Uso y Seguridad - Encofrado Modular para vigas de cuelgue VCM, Código: 6490025CSJZ / 6790025CSJZ - Alsina Formwork <https://www.alsina.com>
- Manual de Instrucciones para Montaje , Uso y Seguridad - Mecanoflex, Código: 6490029CSKZ / 6790029CSKZ - Alsina Formwork <https://www.alsina.com>
- McGraw Hill Construction. (2014). SmartMarket Report. Bedford, MA: McGraw Hill.
- Mésároš, P.; Spišáková, M.; Mandicák, T.; Cabala, J.; Oravec, M.M. Adaptive Design of Formworks for Building Renovation Considering the Sustainability of Construction in

- BIM Environment—Case Study. *Sustainability* 2021, 13, 799.
<https://doi.org/10.3390/su13020799>
- Murguía, D. (2018). Primer estudio de adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao 2017. Lima, Perú: *Pontificia Universidad Católica del Perú*.
- Murguía, D., Vasquez, C., Balboa, M., Lara, W. (2021). Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao, Departamento de Ingeniería, *Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima*
- Neumann, G. E. (2017). Análisis de costos y eficiencia del encofrado de plástico en columnas y vigas [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/12676>
- Patil, A.M., Awati, V. and Rashmi J.V. [2020]. Comparative Analysis of Conventional Formwork and Mivan Formwork based on Duration and Cost, *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* Vol.7, Issue 6. Pp. 5762-5766
<https://www.irjet.net/archives/V7/i6/IRJET-V7I61085.pdf>
- PERI. (2020). PERI Company Profile. Retrieved from PERI Official Website:
<https://www.peri.com/en/company/profile.html>
- Ramakant Koshti, Sandip Bhorkar, Ganesh Makashe3, Vishal More, Nanasaheb Gaikawad (2021) Importance of BIM in formwork design. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)* e-ISSN: 2395-0056 Volume: 08 Issue: 03 | Mar 2021
- Romanovskyi, R., Mejia, L.S. and Azar, E.R. [2019]. BIM Based Decision Support System for Concrete Formwork Design, 36th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2019) <https://doi.org/10.22260/ISARC2019/0150>
- Rondan, Jorge Alfredo Rojas (2021). A BIM-based tool for formwork management in building projects. Purdue University Graduate School. Thesis.
<https://doi.org/10.25394/PGS.14475726.v1>

CAPÍTULO IX: ANEXOS

9.1 ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	:	IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERU 2023.
RESPONSABLE	:	LUIS MOISES GARCIA FERNANDEZ, KELLWIN PABLO MAMANI LEZAMETA

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	V. INDEPENDIENTE
¿EN QUE MEDIDA LA IMPEMETACION DE LA METODOLOGIA BIM MEJORA EL PROCESO DE DISEÑO Y EJECUCION EN PROYECTOS DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023?	DETERMINAR EN QUE MEDIDA LA IMPEMETACION DE LA METODOLOGIA BIM MEJORA EL PROCESO DE DISEÑO Y EJECUCION EN PROYECTOS DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN PROYECTOS DE ENCOFRADOS HORIZONTALES MEJORARA EL PROCESO DE DISEÑO Y EJECUCION EN PROYECTOS DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	- METODOLOGIA BIM
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	V. DEPENDIENTE
¿EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA PRODUCTIVIDAD MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023?	DETERMINAR EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA PRODUCTIVIDAD MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA PRODUCTIVIDAD MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	DISEÑO ENCOFRADOS HORIZONTALES
¿EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION AL TIEMPO MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023?	DETERMINAR EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION AL TIEMPO MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION AL TIEMPO MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	
¿EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA ECONOMIA MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023?	DETERMINAR EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA ECONOMIA MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA ECONOMIA MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	
¿EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA CALIDAD MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023?	DETERMINAR EN QUE MEDIDA LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA CALIDAD MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	LA IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA BIM EN RELACION A LA CALIDAD MEJORA EL DISEÑO Y EJECUCION DE ENCOFRADOS HORIZONTALES UTILIZADOS EN PROYECTOS DE EDIFICACION EN LIMA METROPOLITANA, PERÚ 2023.	

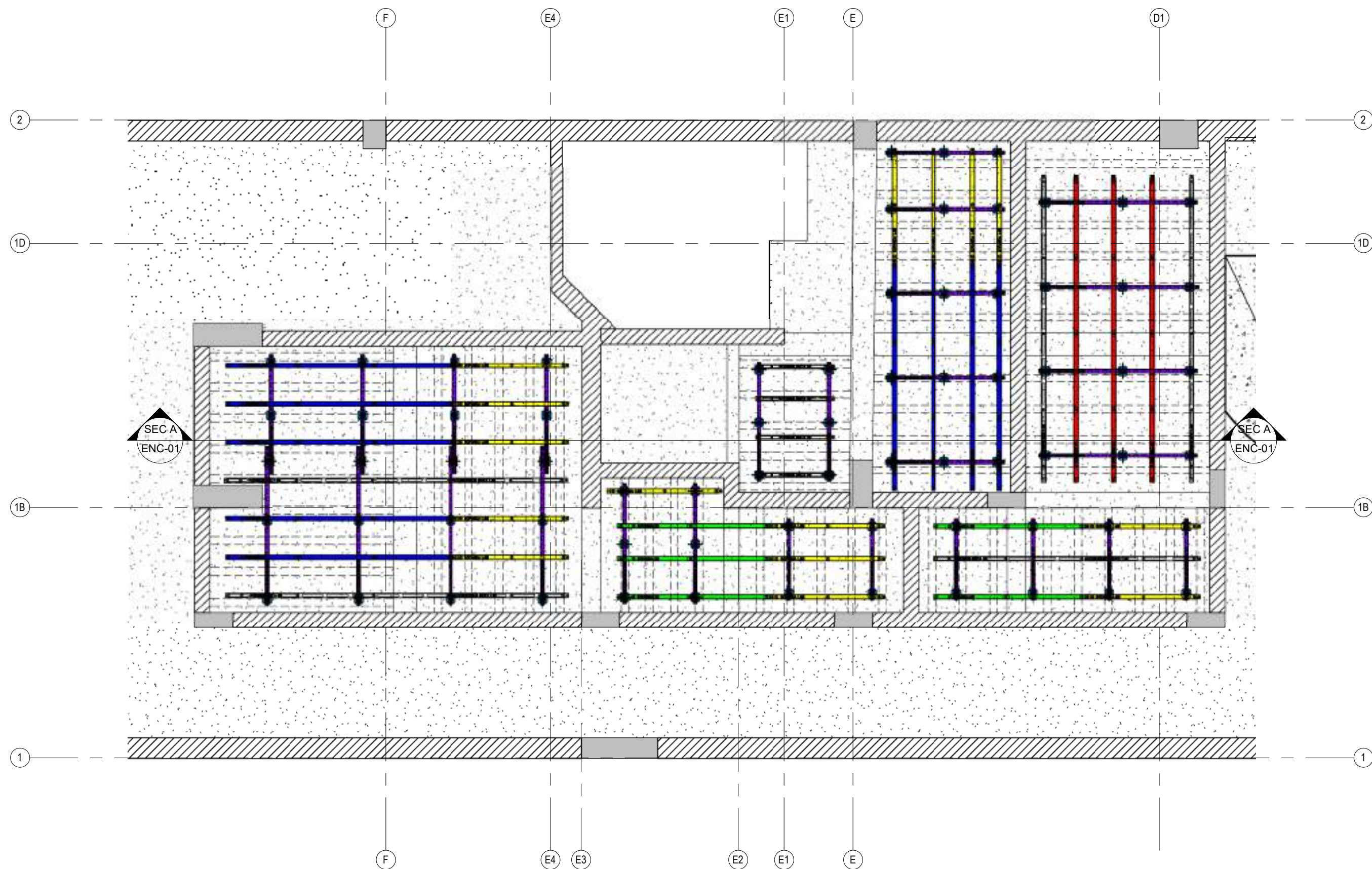
9.2 ANEXO 02:

OPERACIONALIZACIÓN

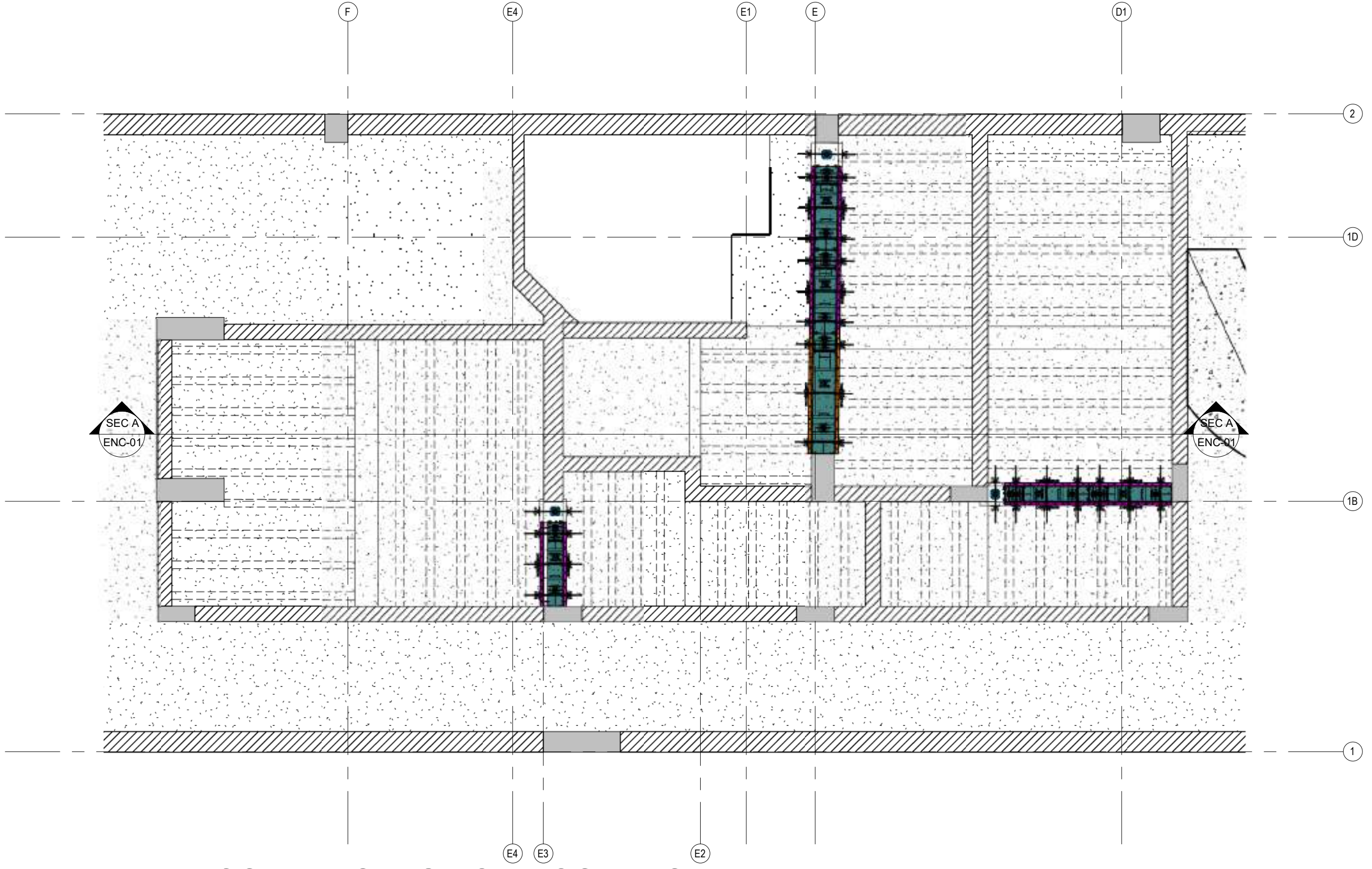
DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
METODOLOGÍA BIM	La metodología BIM es un enfoque colaborativo y digitalizado para la gestión integral de proyectos de construcción. Permite compartir información en tiempo real, analizar y simular diferentes escenarios, y tomar decisiones informadas, lo que contribuye a mejorar la eficiencia, la calidad y la coordinación en la construcción.	Utilización de modelos tridimensionales, basados en datos, que integran información geométrica, funcional y de rendimiento de un edificio o infraestructura a lo largo de su ciclo de vida.(Software Revit 2023 y Naviswork 2023)	Fase de Diseño	Relación porcentual entre dos momentos del proyecto, las siguientes relaciones: -Visualización 3D (Modelo - Planimetría) -Visualización 4D (Modelo vs Tiempo)
			Fase de Construcción	
ENCOFRADO MODULAR HORIZONTAL	El encofrado modular es un sistema de encofrado prefabricado y estandarizado que utiliza elementos modulares para construir estructuras temporales de soporte y forma para el concreto durante el proceso de vaciado en la construcción. Ofrece ventajas en términos de flexibilidad, rapidez de montaje y desmontaje, y posibilidad de reutilización en diferentes proyectos.	Recopilación de base de datos de todos las casas de alquiler de encofrado horizontal (vigas y losas) y estandarización de las mismas con fin de obtener dimensiones formas y secciones resultantes con las que se aplicará en el diseño.	Reutilización	Área de encofrado/Area Total a encofrar
			Estandarización	Análisis de similitud de edificaciones (Envolventes de Recuento)
			Tiempo de Ejecución	Análisis de cronograma de entrega de diseño y ejecución.
			Cantidad en soles	Ratio de Costos
			Entrega de diseño final	Control de Calidad de acabados.(Modelo 3D)

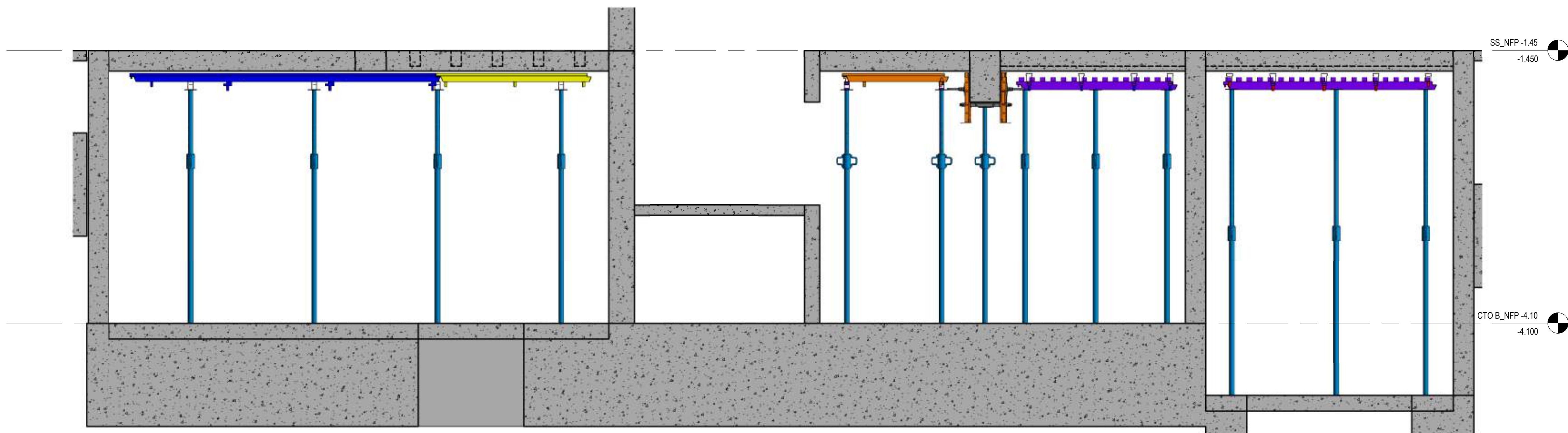
**9.3 ANEXO 03: PLANOS
DE ENCOFRADOS -
EDIFICIO 12 PISOS**



1 ENCOFRADO LOSA SEMISOTANO
1 : 50



2 ENCOFRADO VIGA SEMISOTANO
1 : 50



A-A SECCION A-A
1 : 25

NOMBRE DE PLANO:
ENCOFRADO SEMISOTANO

INSTITUCIÓN:
UNMSM



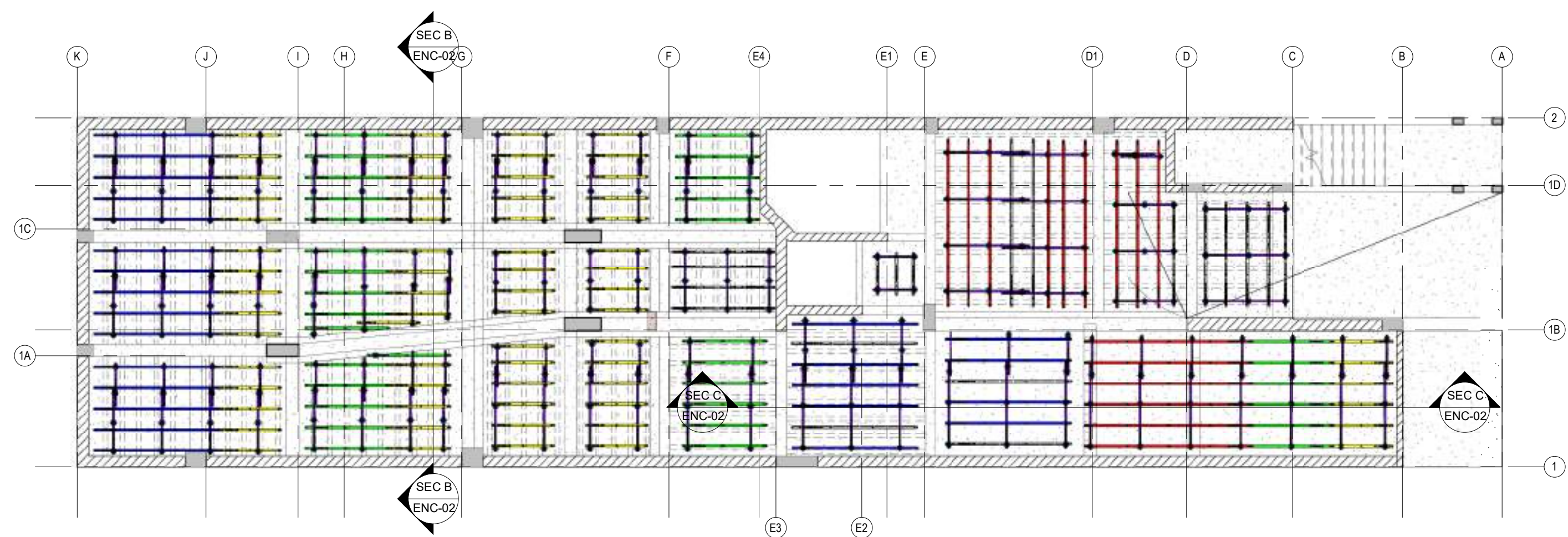
ESPECIALIDAD:

INSTRUCTORA:

MODELADOR: MOISES GARCIA

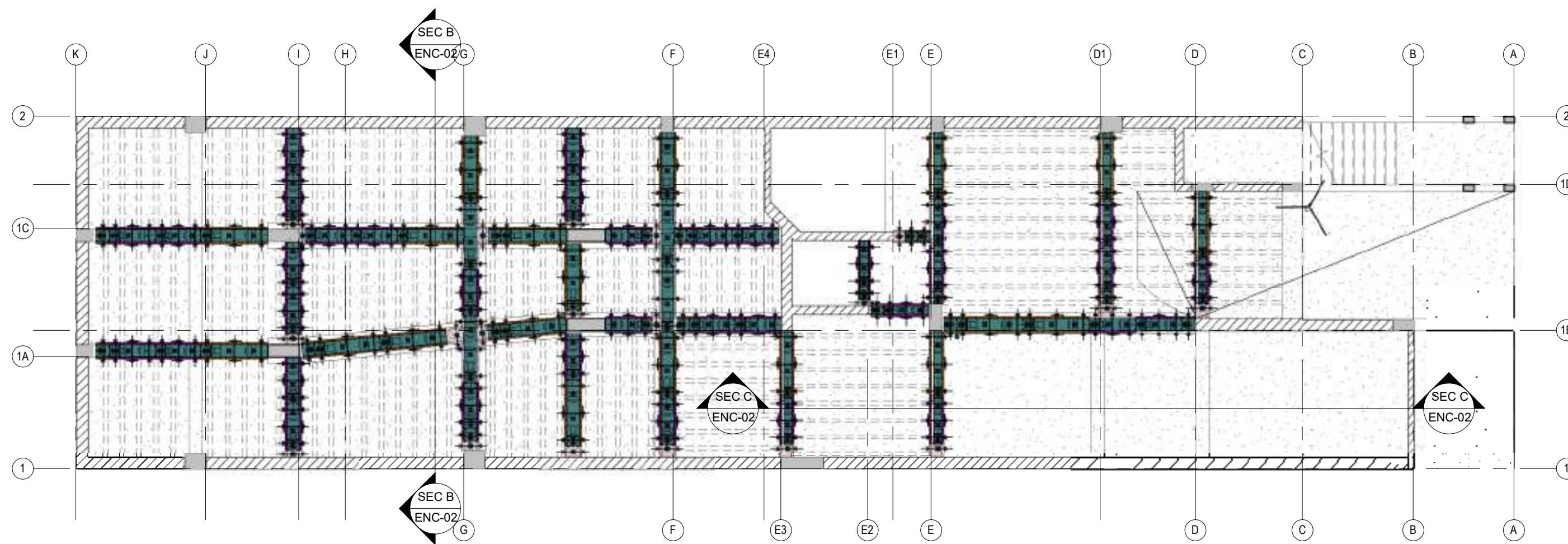
ENC-01

Escala Como se indica



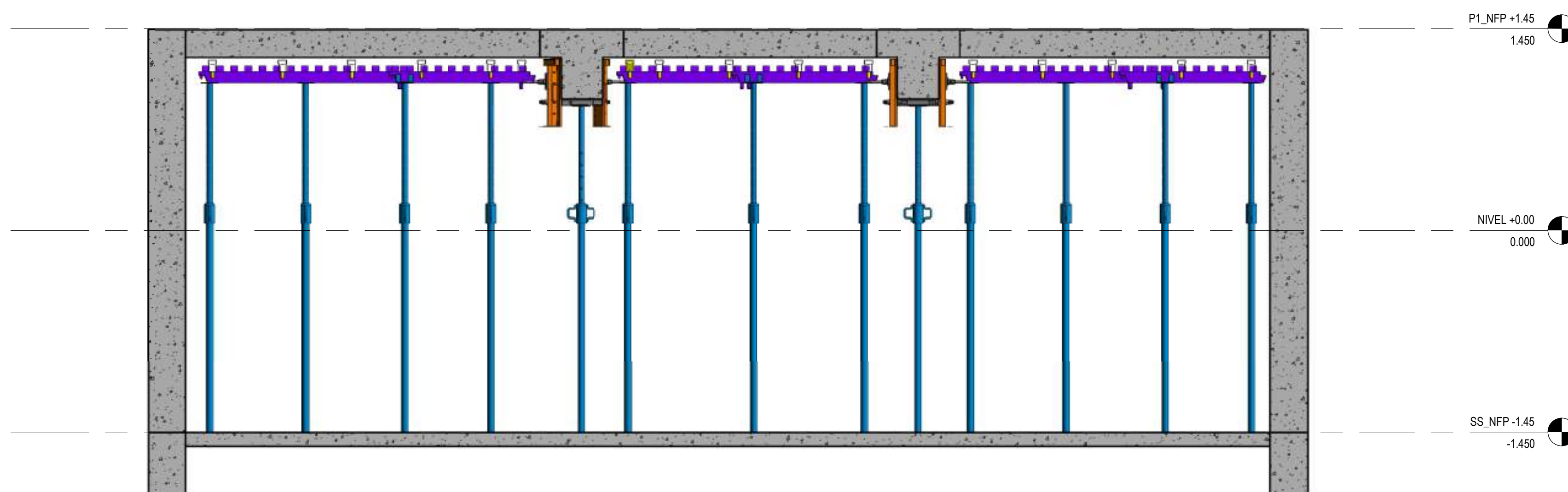
ENCOFRADO LOSA 1° PISO

1 : 100



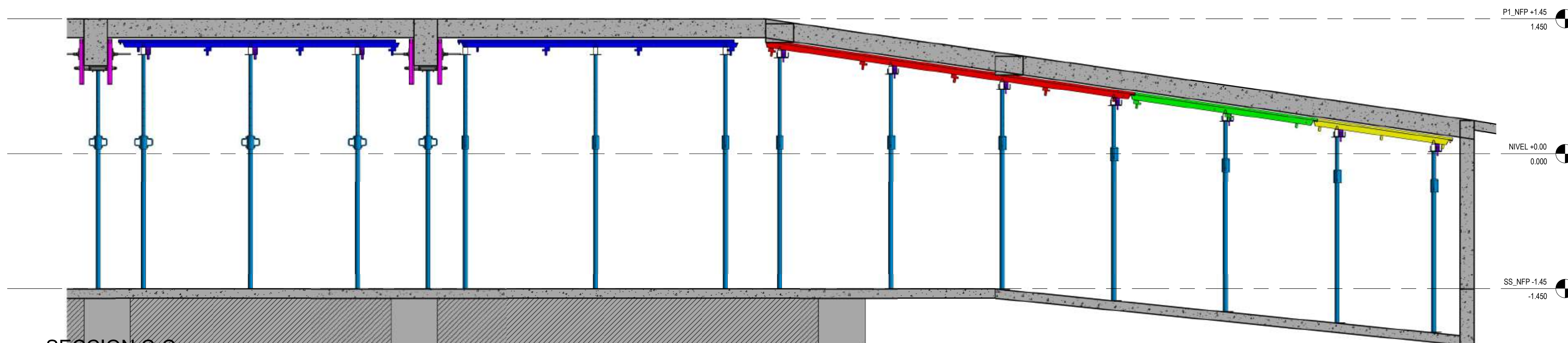
ENCOFRADO VIGA 1° PISO

1 : 100



SECCION B-B

1 : 25



SECCION C-C

1 : 25

NOMBRE DE PLANO:
ENCOFRADO 1° PISO

INSTITUCIÓN:

UNMSM



ESPECIALIDAD:

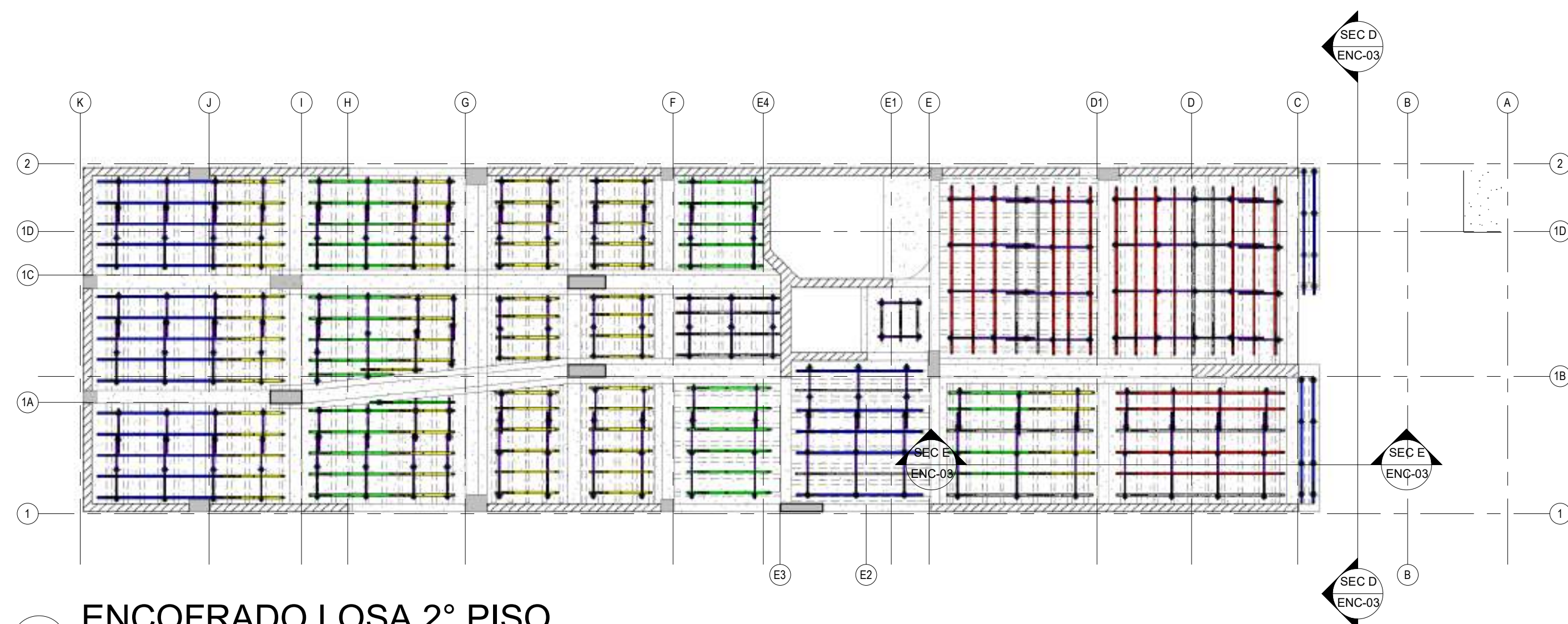
INSTRUCTORA:

MODELADOR: MOISES GARCIA

ENC-02

Escala

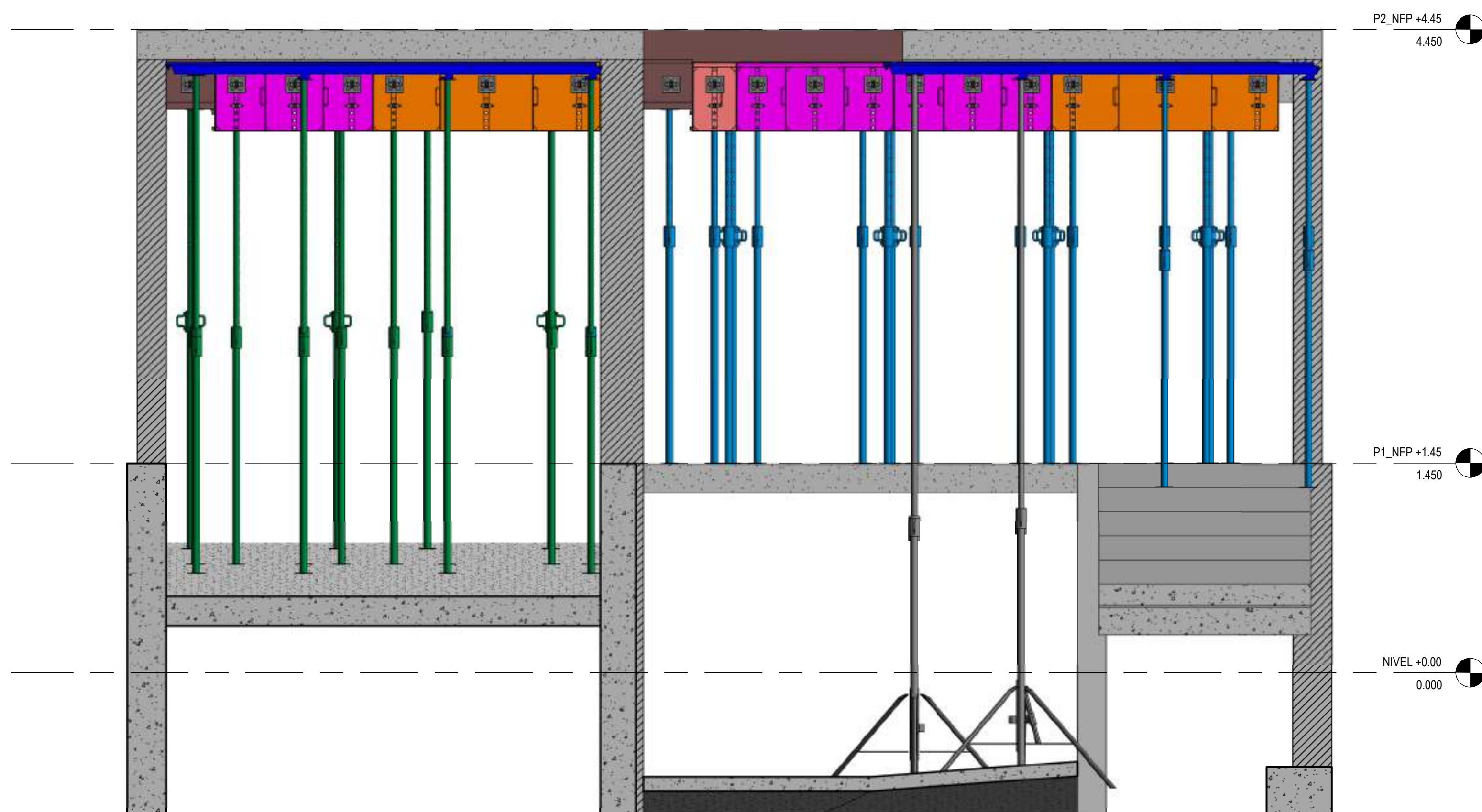
Como se indica



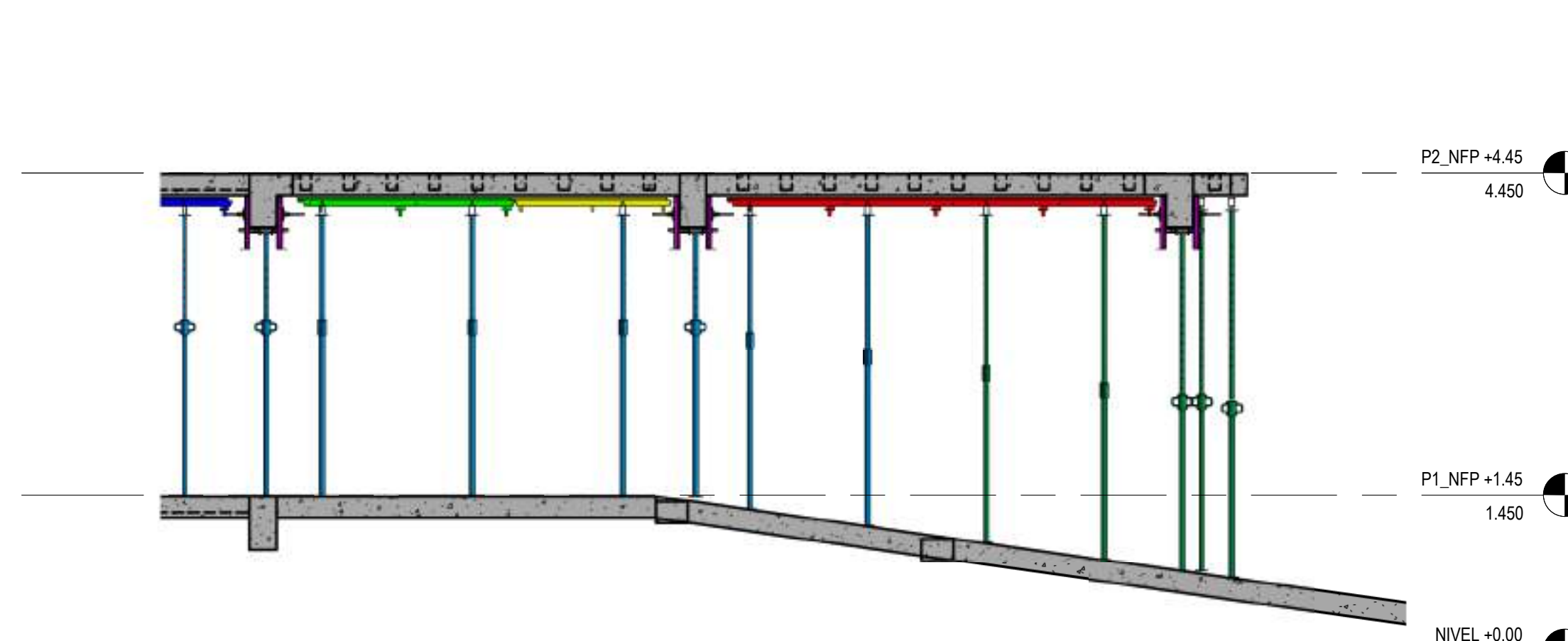
1 ENCOFRADO LOSA 2° PISO
1 : 100



2 ENCOFRADO VIGA 2° PISO
1 : 100



D-D SECCION D-D
1 : 25



E-E SECCION E-E
1 : 50

NOMBRE DE PLANO:
ENCOFRADO 2° PISO

INSTITUCIÓN:

UNMSM



ESPECIALIDAD:

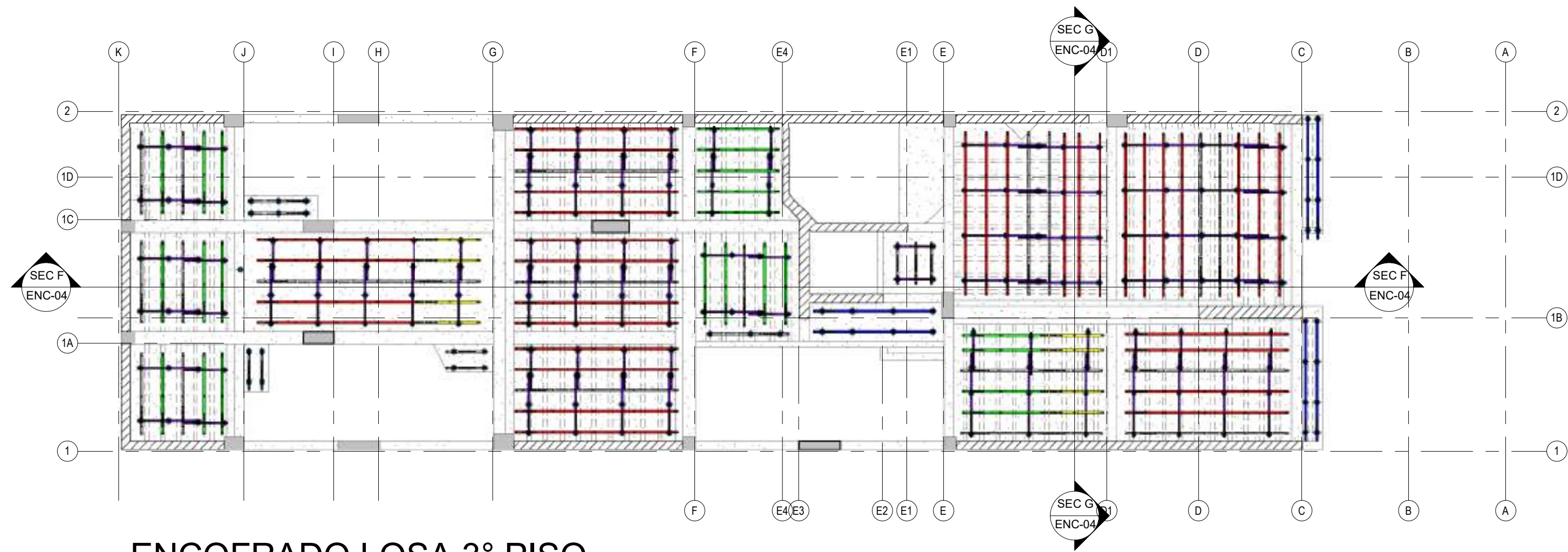
INSTRUCTORA:

MODELADOR: MOISES GARCIA

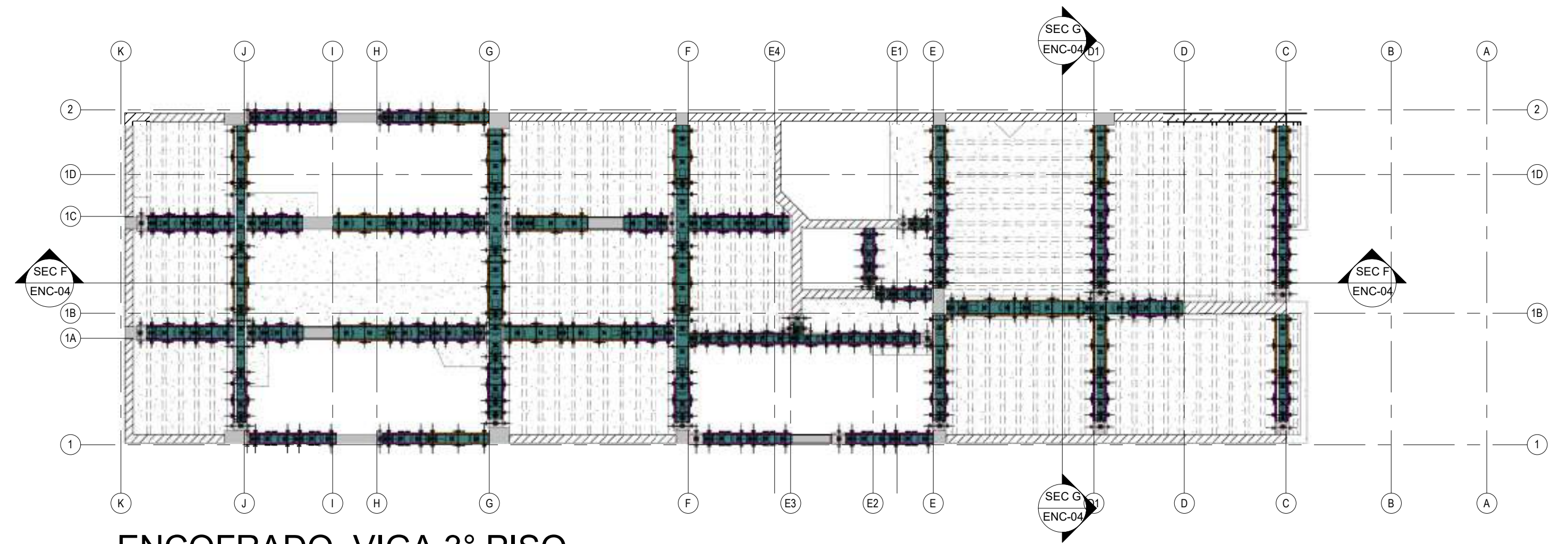
ENC-03

Escala

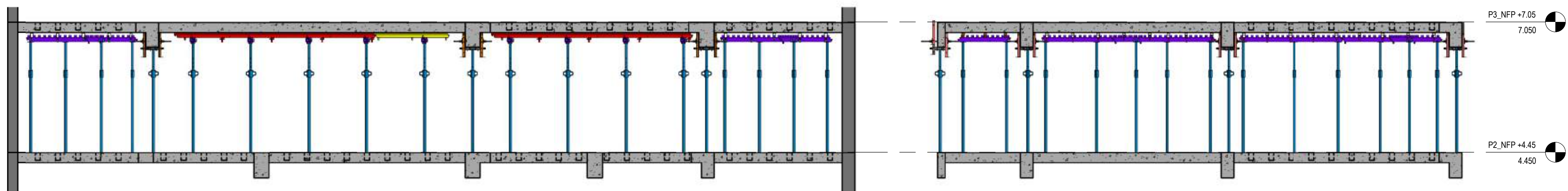
Como se indica



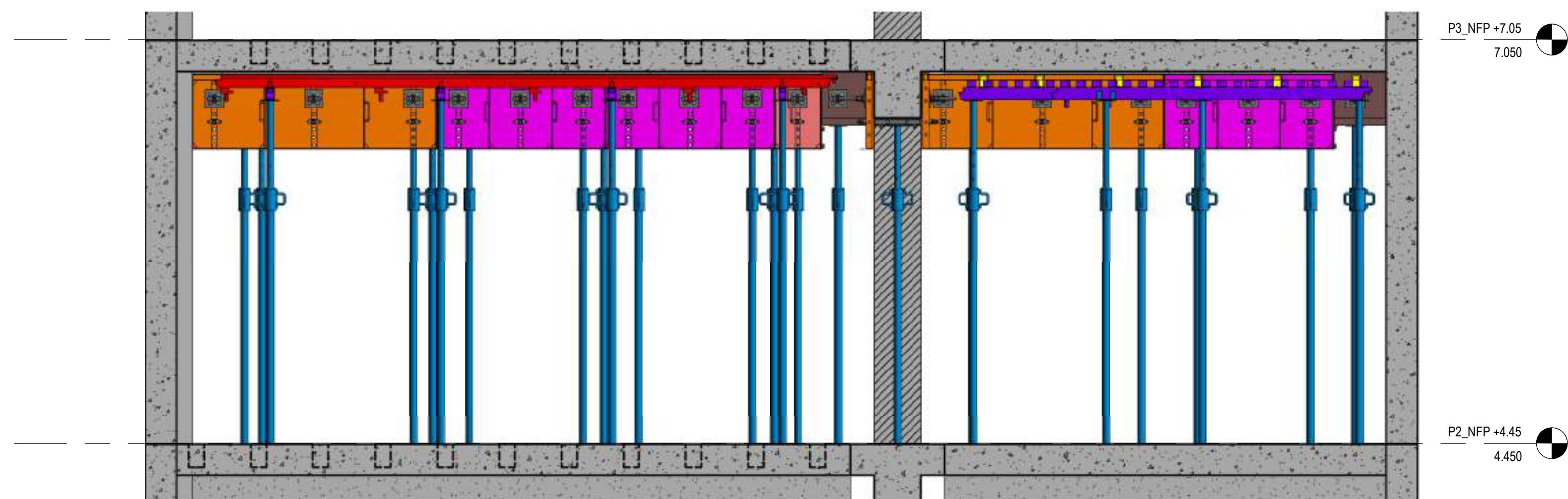
1 ENCOFRADO LOSA 3° PISO
1 : 100



2 ENCOFRADO VIGA 3° PISO
1 : 100



F-F SECCION F-F
1 : 50



G-G SECCION G-G
1 : 25

NOMBRE DE PLANO:
ENCOFRADO 3° PISO

INSTITUCIÓN:
UNMSM



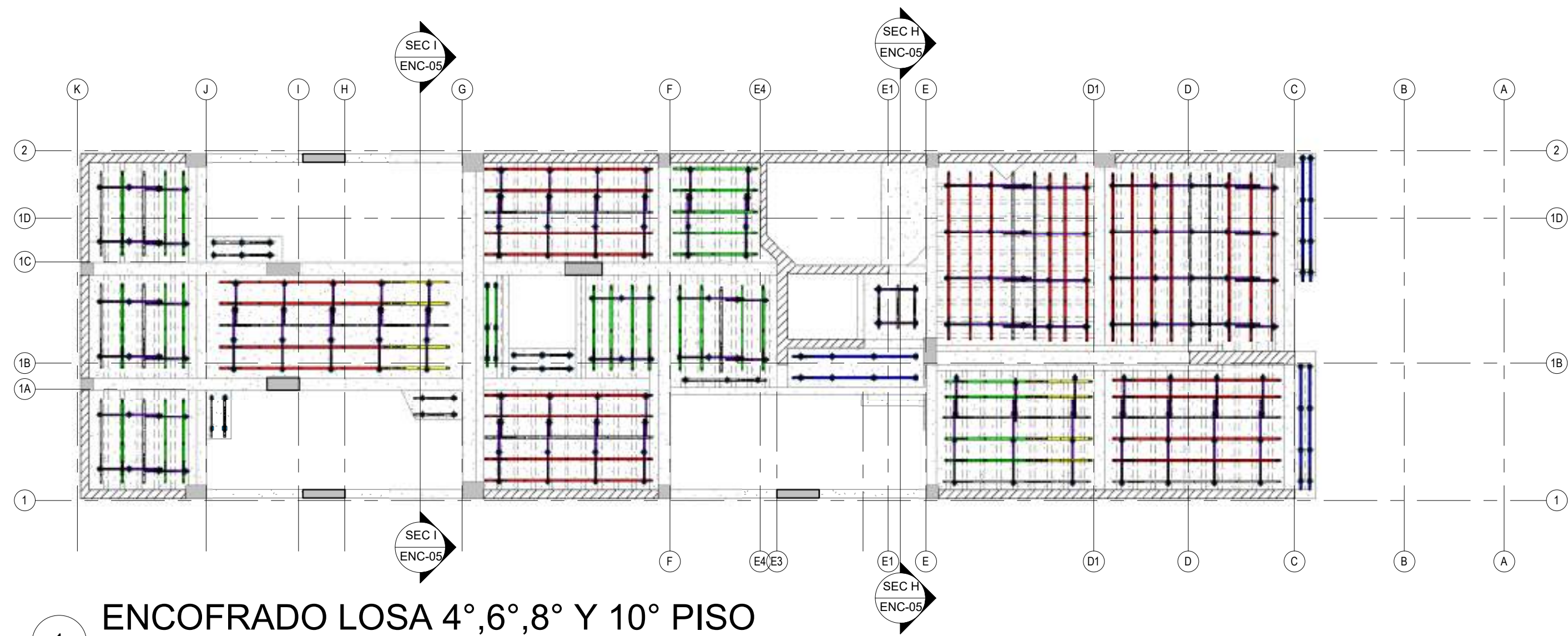
ESPECIALIDAD:

INSTRUCTORA:

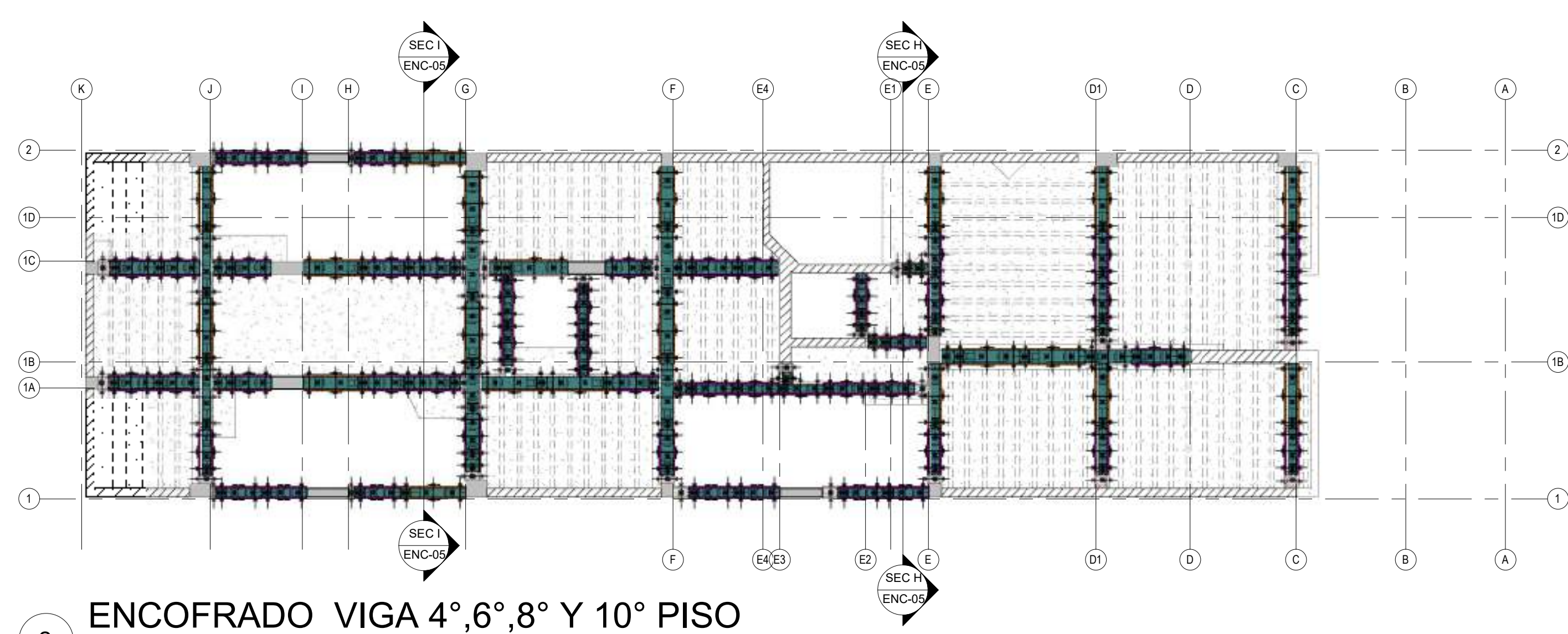
MODELADOR: MOISES GARCIA

ENC-04

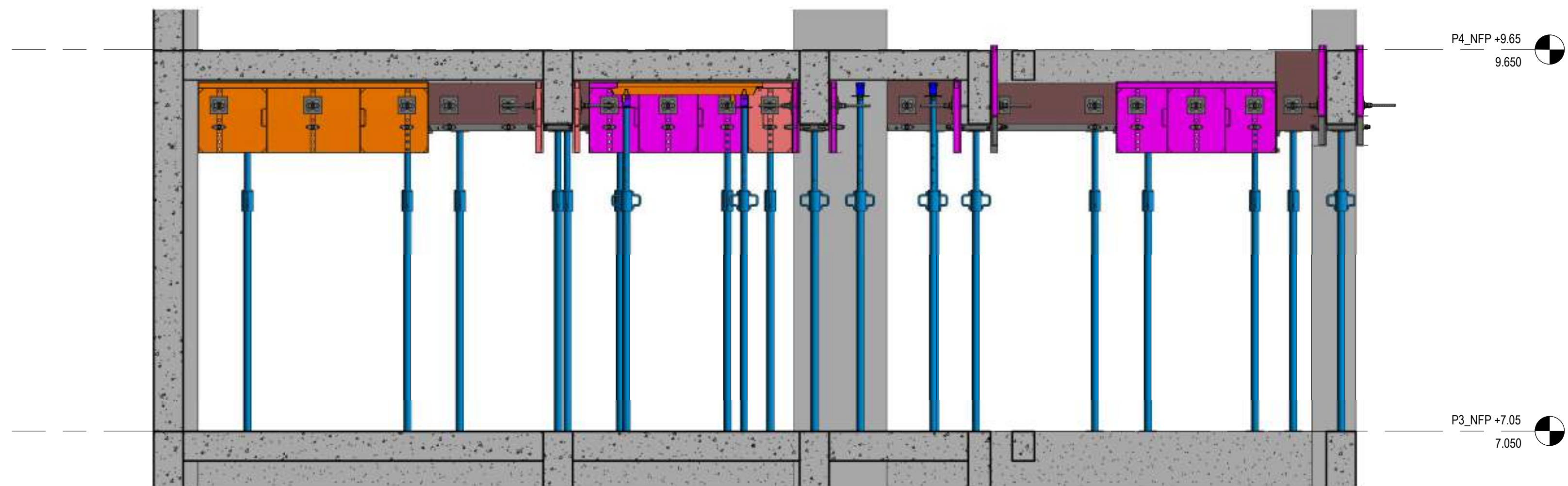
Escala Como se indica



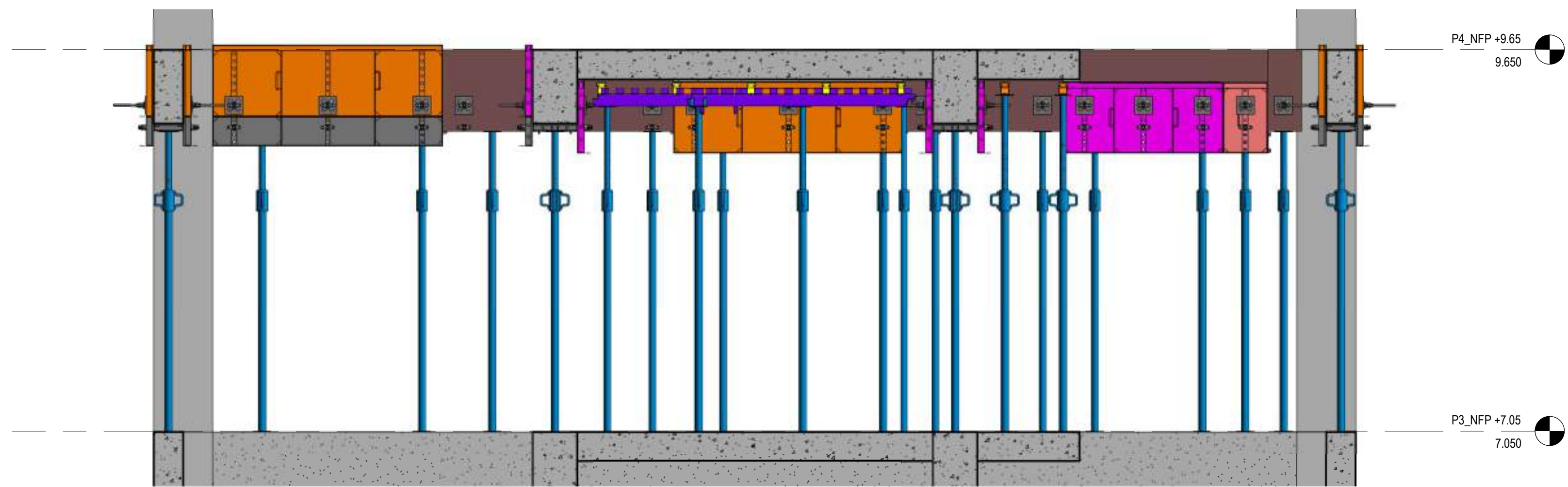
1 ENCOFRADO LOSA 4°,6°,8° Y 10° PISO
1 : 100



2 ENCOFRADO VIGA 4°,6°,8° Y 10° PISO
1 : 100

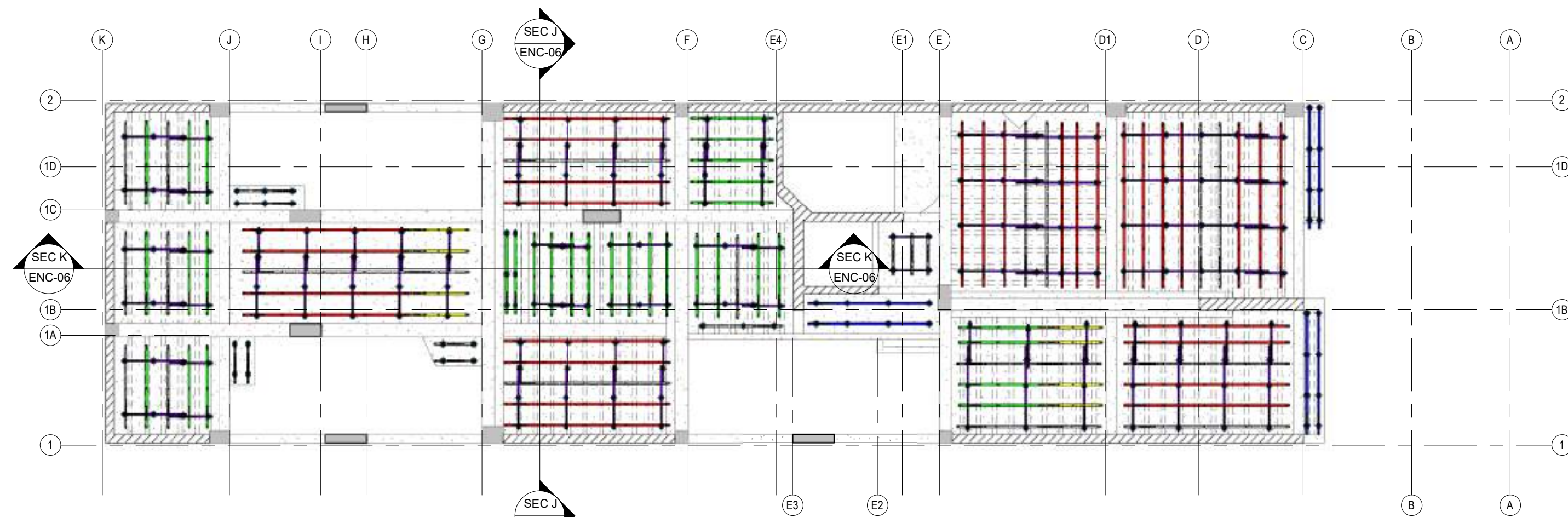


H-H SECCION H-H
1 : 25

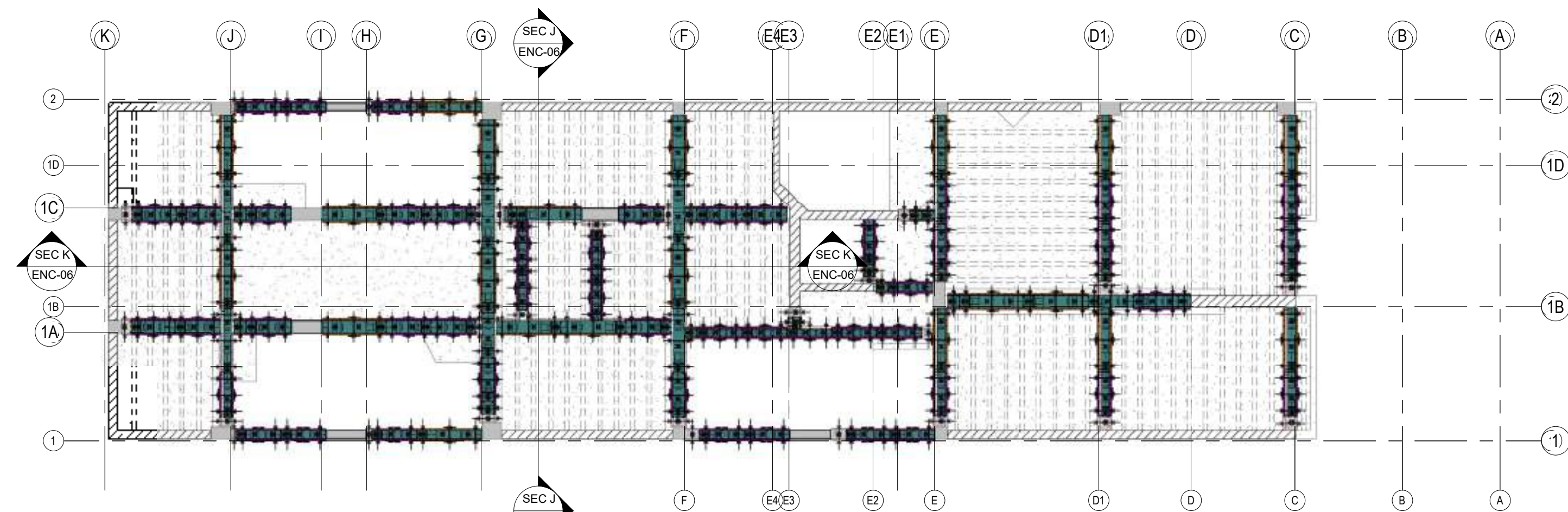


I-I SECCIO I-I
1 : 25

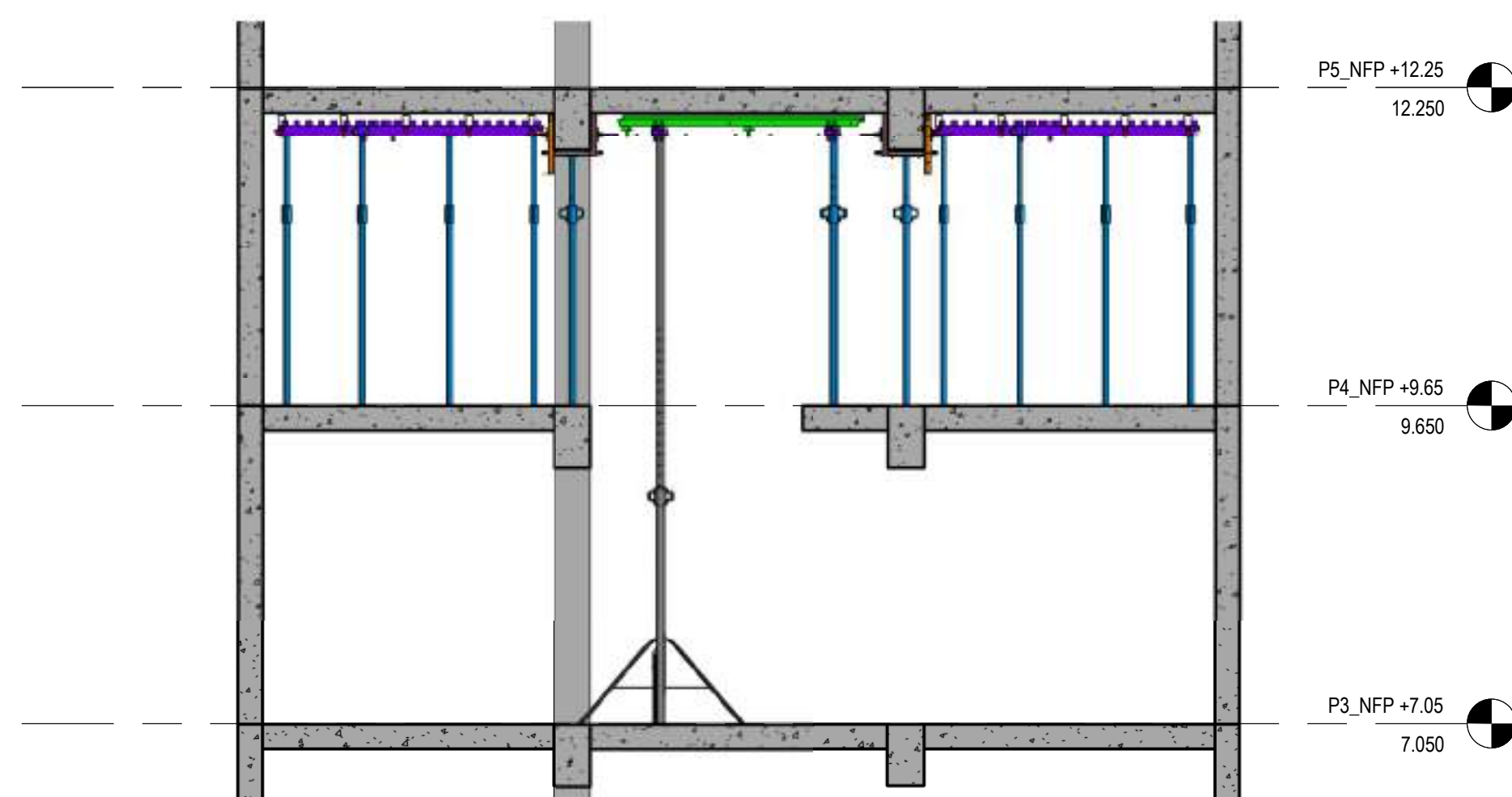
NOMBRE DE PLANO: ENCOFRADO 4°,6°,8° Y 10° PISO	
INSTITUCIÓN:	
UNMSM	
ESPECIALIDAD:	
INSTRUCTORA:	
MODELADOR:	MOISES GARCIA
ENC-05	
Escala	Como se indica



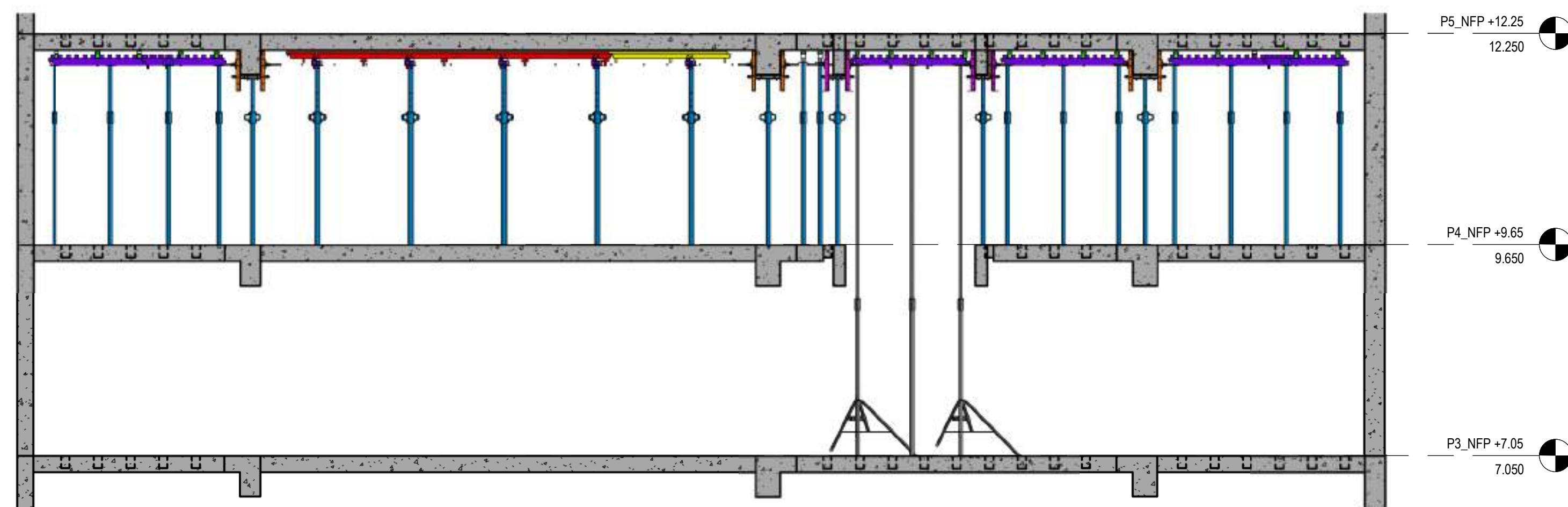
1 ENCOFRADO LOSA 5°, 7°, 9° Y 11° PISO
1 : 100



2 ENCOFRADO VIGA 5°, 7°, 9° Y 11° PISO
1 : 100



J-J SECCION J-J
1 : 50



K-K SECCION K-K
1 : 50

NOMBRE DE PLANO:
ENCOFRADO 5°, 7°, 9° Y 11° PISO

INSTITUCIÓN:

UNMSM



ESPECIALIDAD:

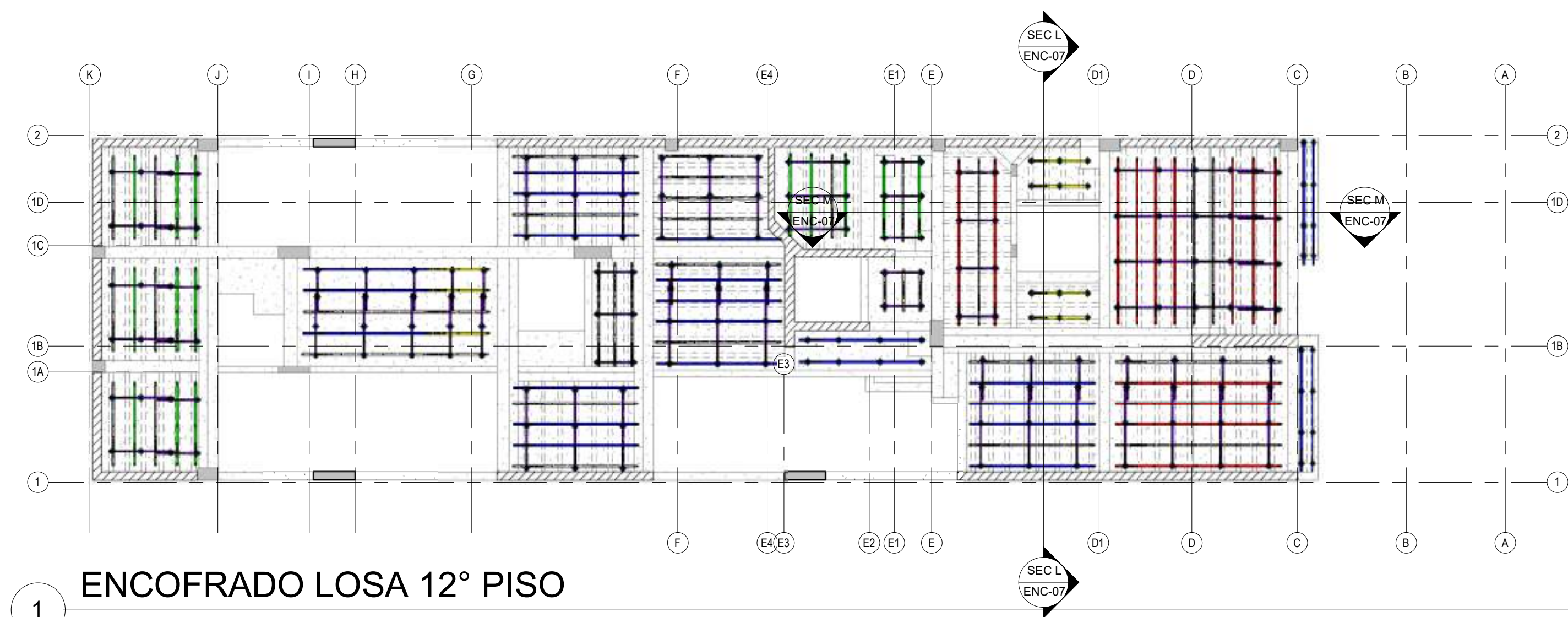
INSTRUCTORA:

MODELADOR: MOISES GARCIA

ENC-06

Escala

Como se indica



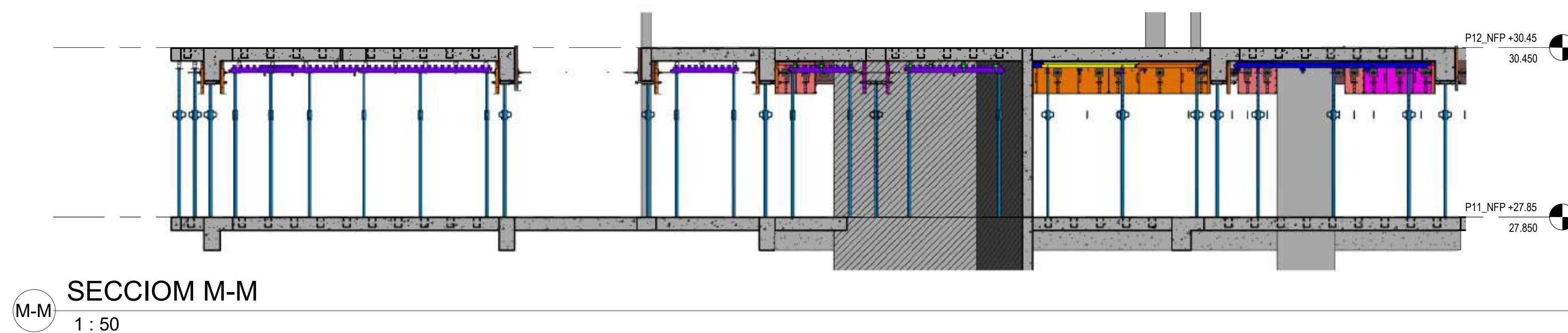
1 ENCOFRADO LOSA 12° PISO
1 : 100



2 ENCOFRADO VIGA 12° PISO
1 : 100

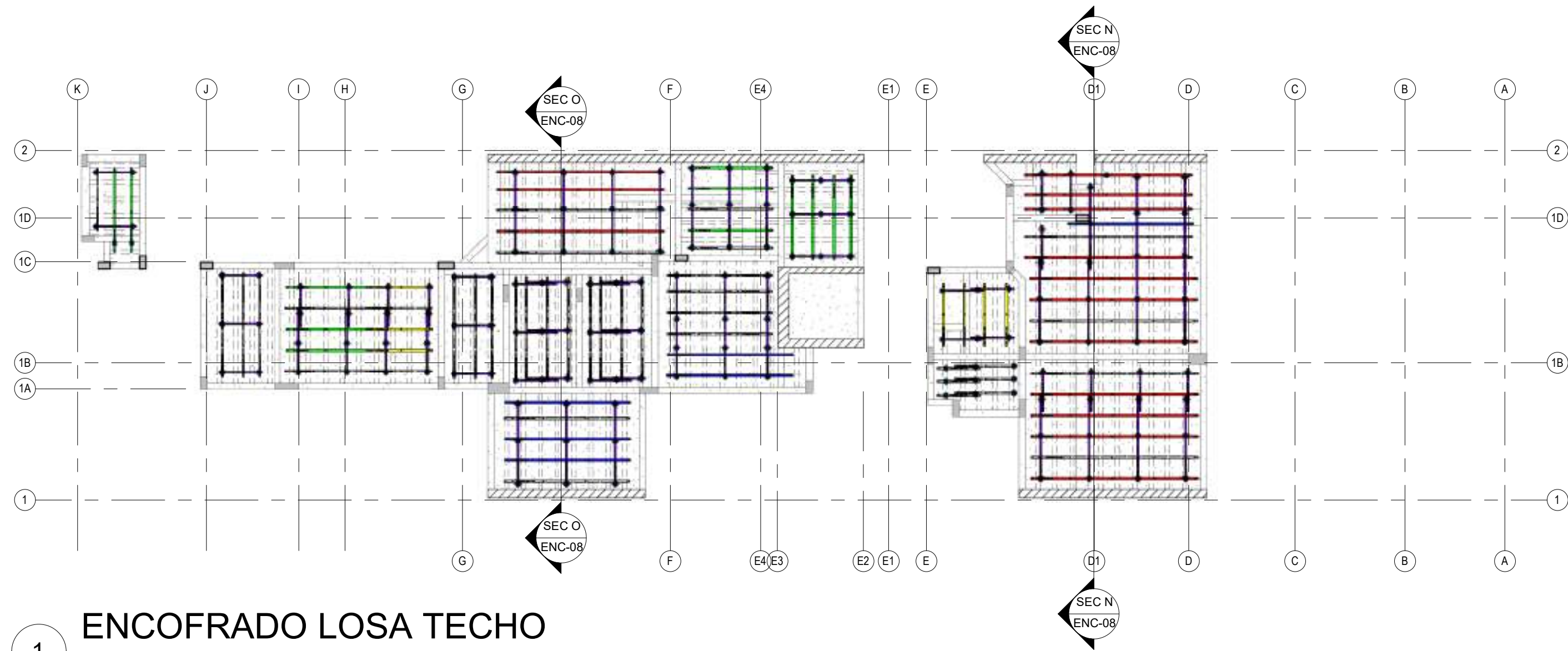


L-L SECCION L-L
1 : 25

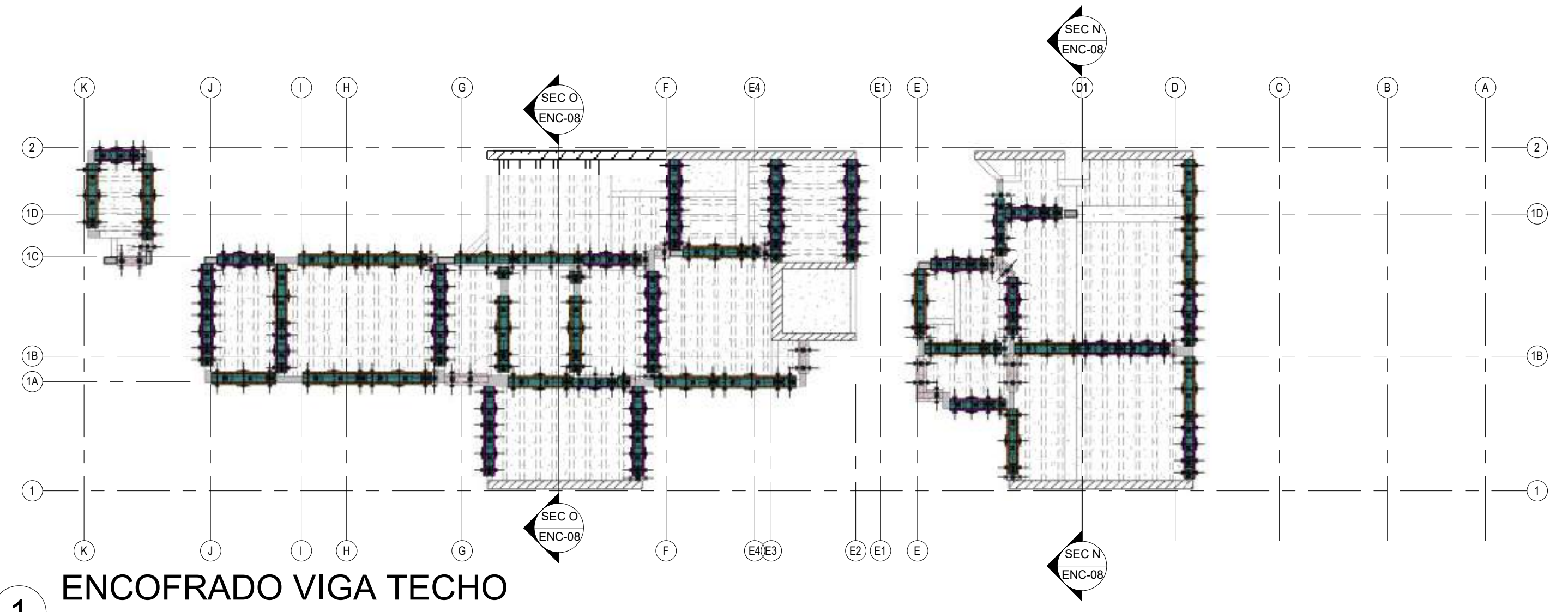


M-M SECCION M-M
1 : 50

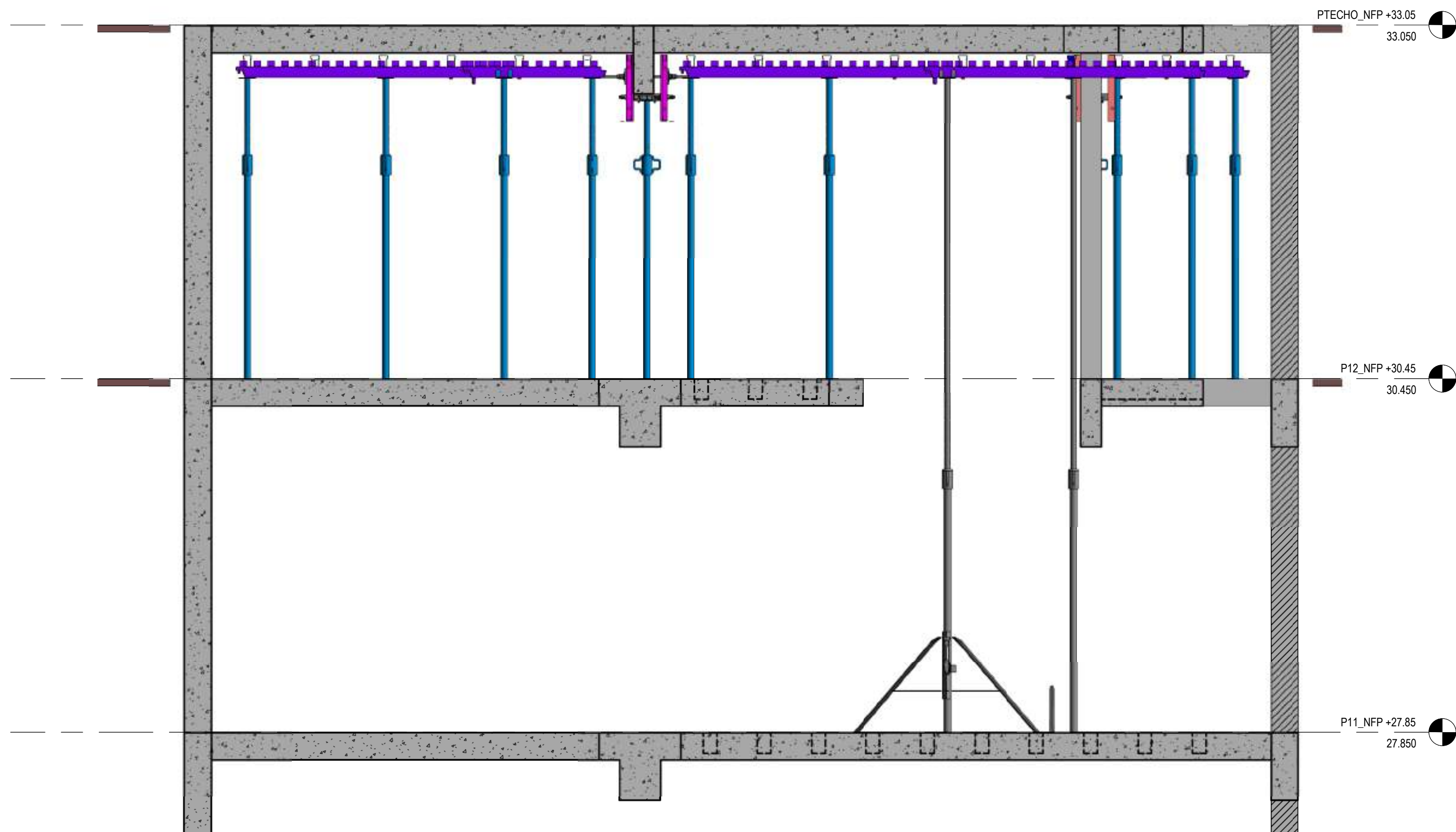
NOMBRE DE PLANO: ENCOFRADO 12° PISO	
INSTITUCIÓN:	
ESPECIALIDAD:	
INSTRUCTORA:	
MODELADOR:	MOISES GARCIA
ENC-07	
Escala	Como se indica



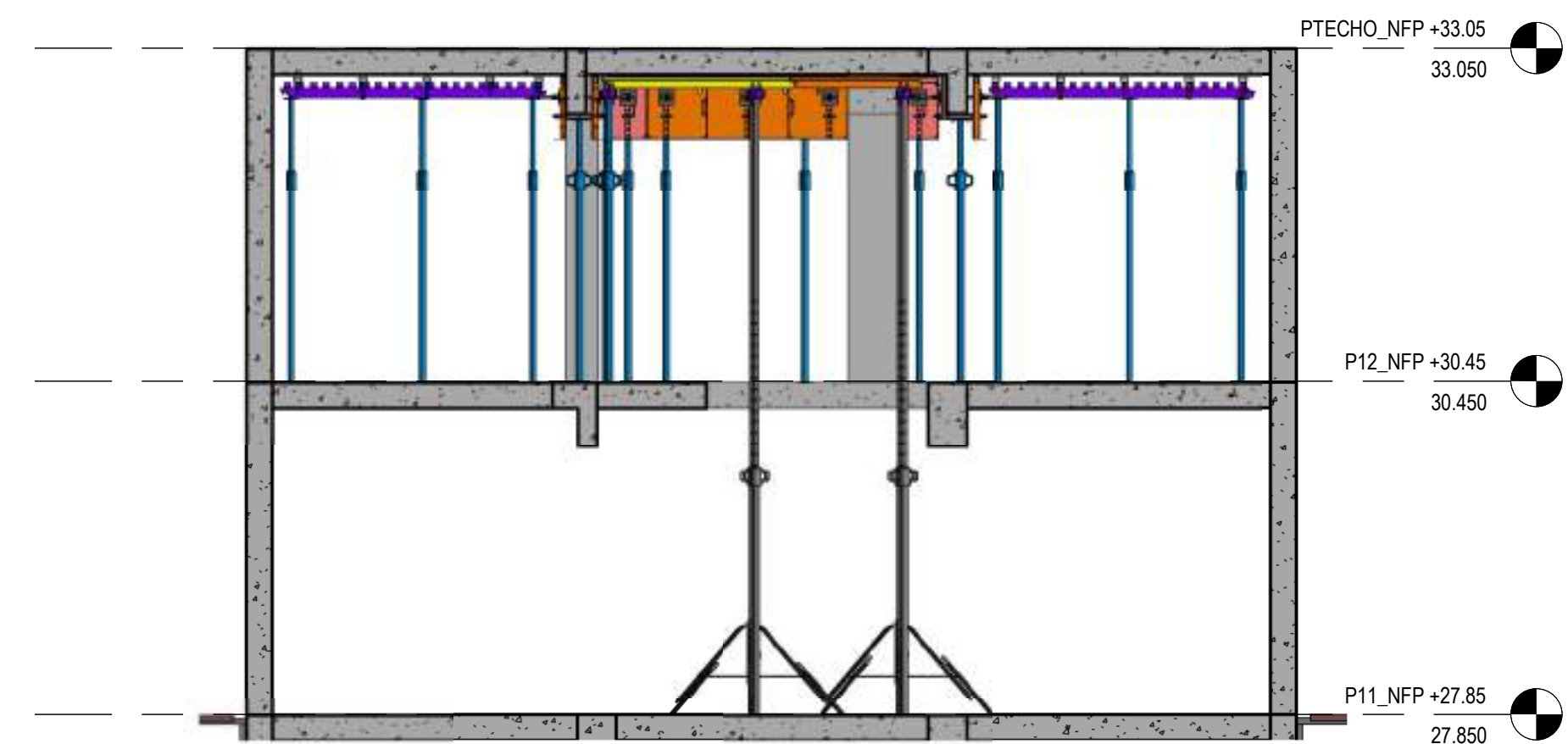
1 ENCOFRADO LOSA TECHO
1 : 100



1 ENCOFRADO VIGA TECHO
1 : 100



N-N SECCION N-N
1 : 25



O-O SECCION O-O
1 : 50

NOMBRE DE PLANO:
ENCOFRADO TECHO

INSTITUCIÓN:
UNMSM



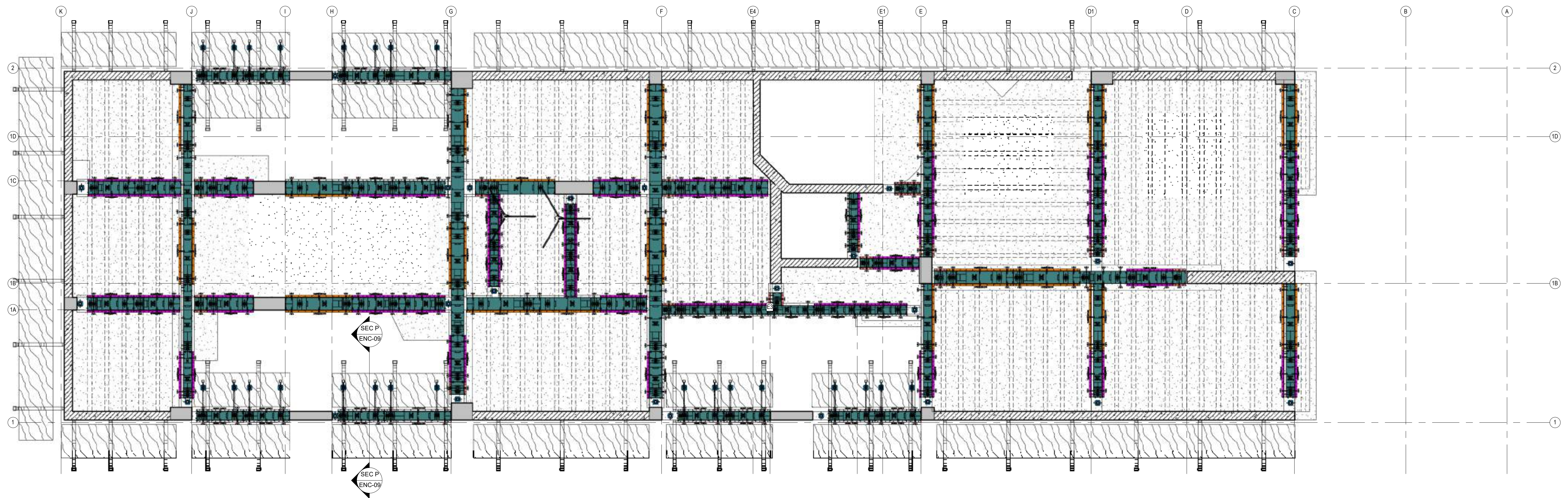
ESPECIALIDAD:

INSTRUCTORA:

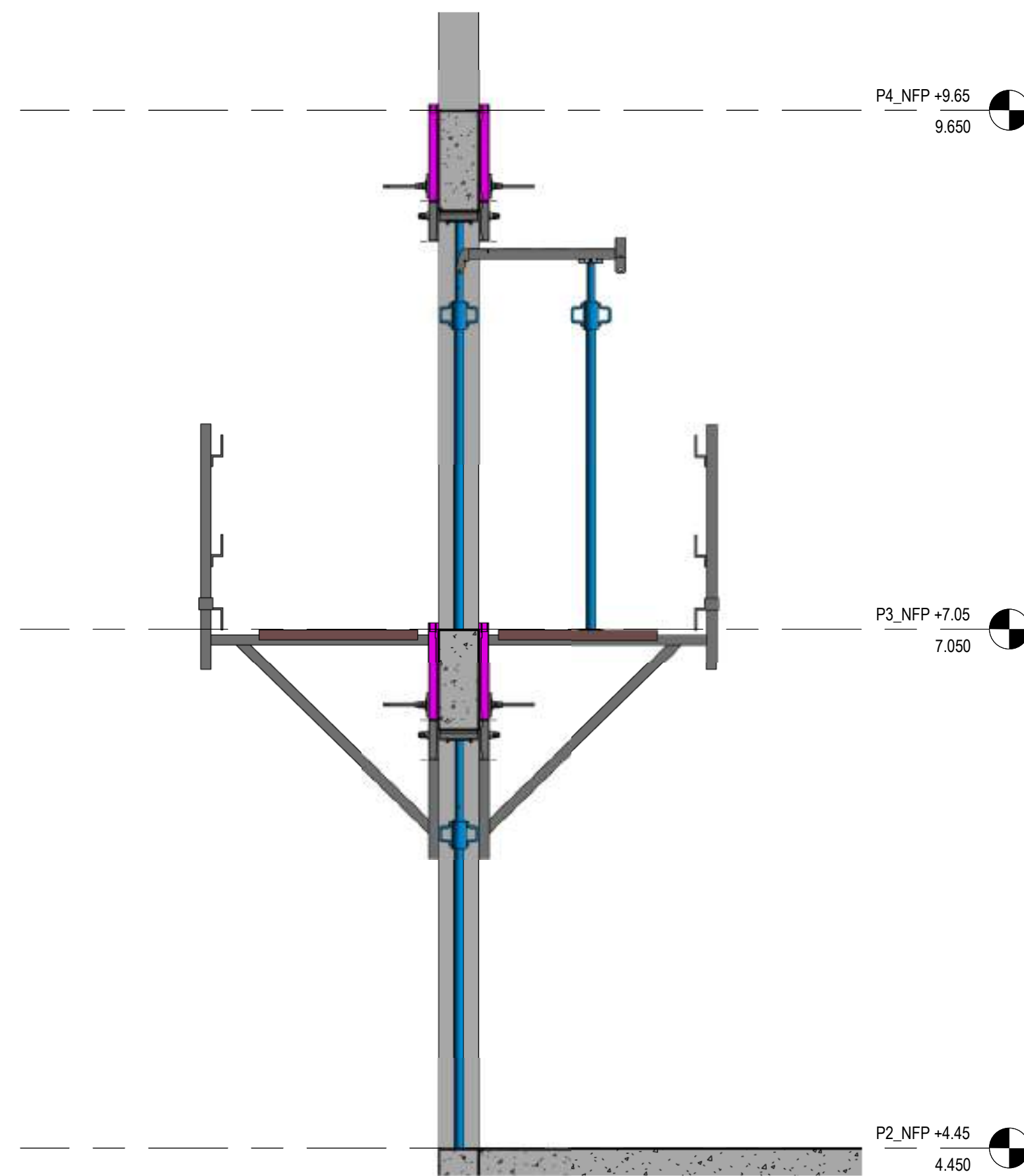
MODELADOR: MOISES GARCIA

ENC-08

Escala Como se indica



1 PLANTA TIPICA ELEMENTOS DE SEGURIDAD
1 : 50



P-P SECCION TIPICA P-P
1 : 25

NOMBRE DE PLANO:
PLANTA ELEMENTO DE SEGURIDAD

INSTITUCIÓN:



ESPECIALIDAD:

INSTRUCTORA:

MODELADOR:

ENC-09

Escala Como se indica

9.4 ANEXO 04:

RECuento DE

MATERIAL

RECuento DE MATERIAL				
MATERIAL	SISTEMA	DESCRIPCION	Código de montaje	Recuento
SS_NFP -1.45				
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	6
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	4
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	86
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	13
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	6
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	15
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	5
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	9
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	3
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	3
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	4
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	1
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 3M	24682	2
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	2
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	53
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	413
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	2
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	1
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	6
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	21
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	3
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	2
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	1
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	3
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	3
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	42
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	1
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	10
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	2
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	36
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	42
P1_NFP +1.45				207
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	40
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	51
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	31
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	60
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	27
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	24
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	9
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	13
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 3M	24682	4
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	2
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	53
	MECANOFLEX	TRIPODE ALISAN	63100	2
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	432
	PUNTALES	ALISAN 4M	64005	19
	PUNTALES	ALISAN 5M	64029	4
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	7
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	12
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	2
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	43
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	207
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	9
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	26
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	5
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	18
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	44
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	6
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	10
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	414
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	2
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	8
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	5
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	1
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	67
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	38
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	1
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	31
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM TORNILLO UNION TAB	33364	378
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	414
P2_NFP +4.45				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	41
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	50
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	29

	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	64
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	31
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	24
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	17
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	6
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	2
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 3M	24682	2
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	6
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	42
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	406
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	10
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	12
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	5
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	51
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	247
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	20
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	26
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	7
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	18
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	27
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	44
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	10
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	494
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	3
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	7
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	9
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	89
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	42
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	3
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	38
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	449
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	494
P3_NFP +7.05				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	31
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	40
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	22
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	33
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	5
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	10
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	38
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	442
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	15
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	11
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	54
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	240
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	27
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	39
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	480
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	86
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	7
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	42
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM TORNILLO UNION TAB	33364	417
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	480
P4_NFP +9.65				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	36
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	28
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6

	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	40
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	438
	PUNTALES	ALISAN 5M	64029	3
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	7
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	38
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	441
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P5_NFP +12.25				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	40
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	32
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	5
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	38
	MECANOFLEX	TRIPODE ALISAN	63100	2
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	442
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	8
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	39
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	442
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P6_NFP +14.85				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	36
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8

	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	28
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	40
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	438
	PUNTALES	ALISAN 5M	64029	3
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	7
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	38
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	441
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P7_NFP +17.45				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	40
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	32
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	5
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	38
	MECANOFLEX	TRIPODE ALISAN	63100	2
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	442
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	8
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	39
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	442
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P8_NFP +20.05				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	36

	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	28
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	40
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	438
	PUNTALES	ALISAN 5M	64029	3
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	7
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	38
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	441
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P9_NFP +22.65				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	40
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	32
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	5
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	38
	MECANOFLEX	TRIPODE ALISAN	63100	2
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	442
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	8
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	39
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	442
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P10_NFP +25.25				

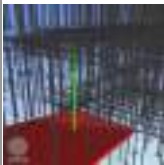
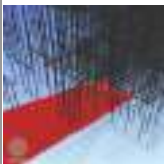
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	36
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	28
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	40
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	438
	PUNTALES	ALISAN 5M	64029	3
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	7
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	38
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	441
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P11_NFP +27.85				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	29
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	40
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	19
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	8
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	32
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	29
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	5
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	7
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	9
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	25
	MECANOFLEX	TRIPODE ALISAN	63100	2
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	425
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	17
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	10
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	14
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	58
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	254
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	31
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	19
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	12
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	14
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	43
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	33
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	9
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	7
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	24
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	508
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	66
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	10
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	10
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	29
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	94
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	8
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	39
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	2
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	32
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	442

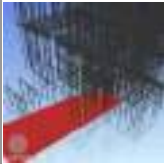
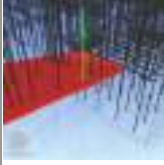
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	508
P12_NFP +30.45				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	18
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	38
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	23
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	7
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	14
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	24
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	13
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	9
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	8
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 3M	24682	10
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	5
	MECANOFLEX	SOPORTE PORTASOPANDA	24284	21
	PUNTALES	ALISAN 3M	64003	304
	PUNTALES	ALISAN 5M	64029	10
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	20
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 30 VCM	33394	6
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	11
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	52
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	272
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	25
	VCM	FONDO 109X30 VCM	33374	15
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	30
	VCM	FONDO 157X30 VCM	33384	9
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	55
	VCM	FONDO RECUPERACION 30 VCM	33354	24
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	10
	VCM	FONDO REMATE 30 VCM	33418	8
	VCM	MENSULA PUNTAL VCM	33361	25
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	544
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	34
	VCM	SUPLEMENTO 5 FONDO REMATE VCM	33422	4
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 109 VCM	33337	12
	VCM	SUPLEMENTO 5CM FONDO 157 VCM	33338	13
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	19
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	72
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	24
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	66
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	5
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	36
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	478
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	544
PTECHO_NFP +33.05				
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1.5M	24647	10
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 1M	24415	38
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 2M	24411	17
	MECANOFLEX	PORTASOPANDA UM 4M	24406	2
	MECANOFLEX	SOPANDA 1.5M	24644	7
	MECANOFLEX	SOPANDA 2M	24603	12
	MECANOFLEX	SOPANDA 3M	24602	6
	MECANOFLEX	SOPANDA 4M	24601	14
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1.5M	24645	24
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 1M	24684	21
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 2M	24683	4
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 3M	24682	2
	MECANOFLEX	SOPANDA MIXTA 4M	24681	6
	MECANOFLEX	TRIPODE ALISAN	63100	6
	VCM	ANGULO REMATE FONDO 20 VCM	33392	4
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 20	33335	1
	VCM	ANGULO REMATE TABICA 48	33336	8
	VCM	BARRA DYWIDAG 75	44117	210
	VCM	FONDO 109X20 VCM	33372	30
	VCM	FONDO 157X20 VCM	33382	23
	VCM	FONDO RECUPERACION 20 VCM	33352	53
	VCM	FONDO REMATE 20 VCM	33417	23
	VCM	PLACA PALOMILLA	53303	420
	VCM	SOPORTE LIVIANO	34532	18
	VCM	TABICA 109X20 VCM	33341	15
	VCM	TABICA 109X48 VCM	33341	58
	VCM	TABICA 157X20 VCM	33344	14
	VCM	TABICA 157X48 VCM	33342	44
	VCM	TABICA REMATE 20 VCM	33420	10
	VCM	TABICA REMATE 48 VCM	33421	46
	VCM	TORNILLO UNION TABICA-FONDO VCM	33364	383
	VCM	TUERCA PALOMILLA	53302	420

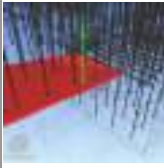
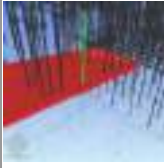
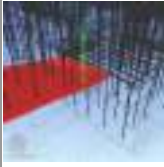
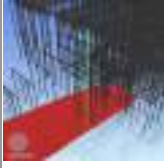
9.5 ANEXO 05: INFORME DE CONFLICTOS

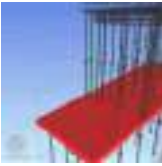
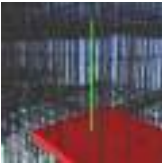
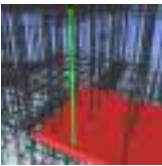
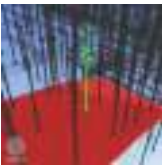
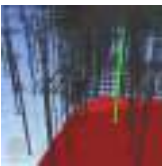
Informe de conflictos

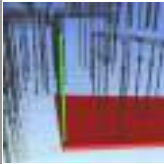
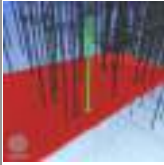
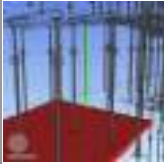
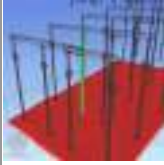
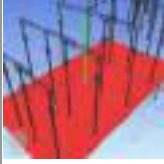
ESTRUCTURA VS PUNTALES	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.001m	43	0	0	43	0	0	Estático	Aceptar

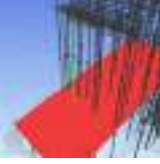
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Elemento 1				Elemento 2				Comentarios
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	
	Conflicto1	Revisado	-0.046	1D-I : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1584400	P1_NFP +1.45	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2173176	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#2 - DELL - 2024/3/25 23:42 Reducir Abertura de puntal
	Conflicto2	Revisado	-0.008	1D-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204441	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#3 - DELL - 2024/3/25 23:43 Problemas de dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto3	Revisado	-0.008	1D-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204461	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#4 - DELL - 2024/3/25 23:44 Problemas de dibujo (Rampa Vs Puntal)
	Conflicto4	Revisado	-0.005	1D-C : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204464	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#5 - DELL - 2024/3/25 23:45 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

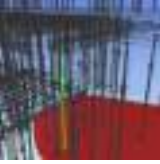
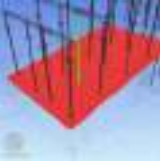
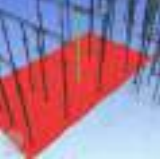
	Conflicto5	Revisado	-0.005	1D-C : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903228	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 5M	Sólido	#6 - DELL - 2024/3/25 23:45 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto6	Revisado	-0.005	C-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2167440	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#7 - DELL - 2024/3/25 23:45 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto7	Revisado	-0.005	C-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2167441	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#8 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto8	Revisado	-0.005	1B-C : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2167442	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#9 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto9	Revisado	-0.005	1B-C : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2167443	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#10 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto10	Revisado	-0.005	1D-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204465	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#11 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

	Conflicto11	Revisado	-0.005	1D-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2287208	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#12 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto12	Revisado	-0.005	1D-C : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204466	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#13 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto13	Revisado	-0.004	1D-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204445	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#14 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto14	Revisado	-0.004	1D-C : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903224	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 5M	Sólido	#15 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto15	Revisado	-0.004	1B-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204457	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#16 - DELL - 2024/3/25 23:46 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto16	Revisado	-0.004	1D-C : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903223	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 5M	Sólido	#17 - DELL - 2024/3/25 23:47 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

	Conflicto17	Revisado	-0.004	C-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2167444	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#18 - DELL - 2024/3/25 23:47 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto18	Revisado	-0.003	D1-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903045	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#19 - DELL - 2024/3/25 23:47 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto19	Revisado	-0.003	D1-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903043	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#1 - DELL - 2024/3/25 23:39 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto20	Revisado	-0.003	1D-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2193569	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#20 - DELL - 2024/3/25 23:47 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto21	Revisado	-0.003	1B-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2193568	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#21 - DELL - 2024/3/25 23:48 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto22	Revisado	-0.003	1B-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2193826	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#22 - DELL - 2024/3/25 23:48 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

	Conflicto23	Revisado	-0.002	D-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204511	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#23 - DELL - 2024/3/25 23:48 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto24	Revisado	-0.002	1D-C : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204468	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#24 - DELL - 2024/3/25 23:49 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto25	Revisado	-0.002	D-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204504	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#25 - DELL - 2024/3/25 23:49 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto26	Revisado	-0.002	C-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204502	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#26 - DELL - 2024/3/25 23:50 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto27	Revisado	-0.002	C-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204501	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#27 - DELL - 2024/3/25 23:50 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto28	Revisado	-0.002	D-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204500	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#28 - DELL - 2024/3/25 23:50 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

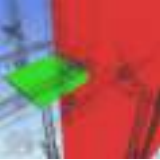
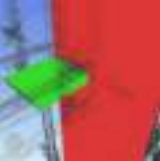
	Conflicto29	Revisado	-0.002	1B-C : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903240	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#29 - DELL - 2024/3/25 23:50 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto30	Revisado	-0.002	C-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204509	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#30 - DELL - 2024/3/25 23:50 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto31	Revisado	-0.002	C-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204508	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#31 - DELL - 2024/3/25 23:51 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto32	Revisado	-0.002	D-1 : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204507	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#32 - DELL - 2024/3/25 23:51 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto33	Revisado	-0.002	C-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903237	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#33 - DELL - 2024/3/25 23:51 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto34	Revisado	-0.002	C-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903238	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#34 - DELL - 2024/3/25 23:51 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

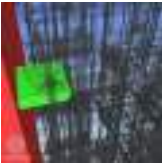
	Conflicto35	Revisado	-0.002	1B-C : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903239	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#35 - DELL - 2024/3/25 23:51 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto36	Revisado	-0.002	1B-D : SS_NFP -1.45	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1610802	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2193567	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#36 - DELL - 2024/3/25 23:52 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto37	Revisado	-0.001	1B-C : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204495	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#37 - DELL - 2024/3/25 23:52 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto38	Revisado	-0.001	1B-C : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204494	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#38 - DELL - 2024/3/25 23:52 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto39	Revisado	-0.001	1B-D : CTO B_NFP -4.10	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611806	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2204493	SS_NFP -1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#39 - DELL - 2024/3/25 23:52 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto40	Revisado	-0.001	C-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903070	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#40 - DELL - 2024/3/25 23:52 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

	Conflicto41	Revisado	-0.001	C-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903072	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 4M	Sólido	#41 - DELL - 2024/3/25 23:52 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto42	Revisado	-0.001	D-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903052	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#42 - DELL - 2024/3/25 23:53 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)
	Conflicto43	Revisado	-0.001	D-1 : NIVEL +0.00	Estático	2024/3/24 14:17	ID de elemento: 1611118	CTO B_NFP -4.10	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1903054	P1_NFP +1.45	PUNTAL ALISAN 3M	Sólido	#43 - DELL - 2024/3/25 23:53 Problemas de Dibujo (Rampa vs Puntal)

ESTRUCTURA VS ENCOFRADO LOSA		Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
		0.001m	2	0	0	0	2	0	Estático	Aceptar

							Elemento 1				Elemento 2				
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	Comentarios
	Conflicto1	Aprobado	-0.050	1D-E3 : P11_NFP +27.85	Estático	2024/3/24 14:20	ID de elemento: 1571329	P11_NFP +27.85	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1862778	P12_NFP +30.45	SOPANDA 3M	Sólido	#44 - DELL - 2024/3/25 23:54 Reducir tamaño de viga
	Conflicto2	Aprobado	-0.023	1D-E3 : P11_NFP +27.85	Estático	2024/3/24 14:20	ID de elemento: 1571329	P11_NFP +27.85	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 1868126	P12_NFP +30.45	SOPANDA 2M	Sólido	#45 - DELL - 2024/3/25 23:54 Reducir tamaño de

	Conflicto1	Aprobado	-0.009	F-1 : P11_NFP +27.85	Estático	2024/3/24 14:23	ID de elemento: 1571342	P11_NFP +27.85	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2220726	P12_NFP +30.45	FONDO RECUPERACION 20 VCM	Sólido	#48 - DELL - 2024/3/25 23:57 Si no existe madera de relleno al otro extremo de la viga de concreto reemplazar por madera, en caso contrario mover hacia el otro extremo.
	Conflicto2	Aprobado	-0.009	1D-E2 : P11_NFP +27.85	Estático	2024/3/24 14:23	ID de elemento: 1571328	P11_NFP +27.85	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2221990	P12_NFP +30.45	FONDO RECUPERACION 30 VCM	Sólido	#49 - DELL - 2024/3/25 23:58 Reemplazar por madera o mover hacia el otro lado de la viga
	Conflicto3	Aprobado	-0.009	E3-1 : P11_NFP +27.85	Estático	2024/3/24 14:23	ID de elemento: 1571358	P11_NFP +27.85	Concrete, Cast-in-Place gray	Sólido	ID de elemento: 2214505	P12_NFP +30.45	FONDO RECUPERACION 20 VCM	Sólido	#50 - DELL - 2024/3/25 23:58 Reemplazar por madera o mover hacia el otro lado de la viga
	Conflicto4	Aprobado	-0.007	1D-F : P12_NFP +30.45	Estático	2024/3/24 14:23	ID de elemento: 1576129	P12_NFP +30.45	Concrete, Cast-in-Place gray	Sólido	ID de elemento: 2238459	PTECHO_NFP +33.05	FONDO RECUPERACION 20 VCM	Sólido	#51 - DELL - 2024/3/25 23:58 Reemplazar por madera o mover

															hacia el otro lado de la viga
	Conflicto5	Aprobado	-0.003	1D-E3 : P11_NFP +27.85	Estático	2024/3/24 14:23	ID de elemento: 1571326	P11_NFP +27.85	Concrete f'c=280kg/cm2	Sólido	ID de elemento: 2220839	P12_NFP +30.45	FONDO RECUPERACION 30 VCM	Sólido	#52 - DELL - 2024/3/25 23:58 Reemplazar por madera o mover hacia el otro lado de la viga

9.6 ANEXO 06:

CATÁLOGO DE OFERTA -

SISTEMAS ALSINA

Fecha: 16/04/2024
Cliente:
Contacto:
Proyecto: EDIFICIO
Ubicación: Miraflores - Lima

ANALISIS COMERCIAL POR P.U. Y SUS CARACTERÍSTICAS

ENCOFRADOS PARA PLACAS Y COLUMNAS - SISTEMA WALLITE



- Cara de contacto fenclica de 240gr/mm², soportada por contrachapado de primera calidad, con protección de los pases de barras del contrachapado con casquillos de acero inoxidable.
- Costillas con desagüe y para su facilitar su limpieza.
- Tuerca rápida para montaje de tirantes.
- Tubos de PVC con cono para evitar pérdidas de lechada.
- Berengeno de PVC para soluciones de esquinas vistas.



ENCOFRADO SIST. WALLITE PARA MURO CONTRATERRENO "PACHAMANCA" hasta de 5.50m x 3.70m de h => S/ 22.50 X M2

ENCOFRADOS SIST. WALLITE PARA PLACAS Y COLUMNAS PARA SÓTANOS Y PISOS TÍPICOS hasta 2.40m de h => S/ 24.50 X M2

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

SOPORTE PARA LOSA MECANOFLEX

Mecanoflex, el sistema de encofrados que resuelve cualquier tipología de losa del mercado...

PRELOSAS, LOSA CON VIGUETAS FIRTH, LOSA POSTENSADA, LOSA

- Sistema arriostrado: al colocarse en sus alojamientos, las sopandas no pueden volcar.
- Sistema de unión semi-rígido que facilita el montaje y garantiza una mayor estabilidad al conjunto.
- Permite clavar el tablero/fenclico en la sopanda gracias a la madera incorporada en su interior.
- Flexible y versátil: adaptable a diferentes geometrías de forjado.
- Facilita el encuentro con muros y jácenas al poder solaparse entre sí tanto las sopandas como las portasopandas.
- En un mismo sistema se resuelve toda la estructura, aumentando así la productividad. Este factor se traduce en un importante ahorro tanto en material, como en mano de obra.
- Elementos estructurales, fabricados en acero de alta resistencia.



- Sistema muy ligero y de fácil montaje.
- El basculante bi-apoyado, confiere estabilidad ya que no depende de las peligrosas soldaduras a tracción.
- Permite ciclos de hormigonado más óptimos sin necesidad de reapuntalar la planta, hecho que evita posibles deformaciones y problemas en la estructura.
- La unión entre Portasopandas es de fácil acceso gracias a la unión semirrigida y, una vez ensambladas, se convierte en una unión altamente estable y segura.
- Desencofrado parcial a los 3 días recuperando el 80% del material.



SOPORTE PARA PRELOSAS HASTA con puntales hasta 3m en pisos típicos y 4m de h en sótanos => S/ 7.00 mes/m2

SOPORTE PARA LOSA MACIZA HASTA con puntales hasta 3m en pisos típicos y 4m de h en sótanos => S/ 10.65 mes/m2

REAPUNTALAMIENTO PARA PRELOSAS con puntales hasta 3m y 4m de h => S/ 2.00 mes/m2

REAPUNTALAMIENTO PARA LOSA MACIZA con puntales hasta 3m y 4m de h => S/ 2.25 mes/m2

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

ENCOFRADOS PARA VIGAS VCM

- Ligero: Peso de 18 kg por pieza.
- Resistente: Presión de 25 kN/m².
- Evita el costoso uso de madera y horas de carpintería en el encofrado de vigas.
- Permite la recuperación de un 90% del material de encofrado al tercer día después del vertido de hormigón.
- No necesita reapuntalar la viga ejecutada; el fondo desmontable permite dejar el soporte apuntalando.
- Sólo necesita un puntal cada 1,57 metros, lo que supone un ahorro considerable.
- Gran seguridad y productividad durante el montaje y desencofrado.
- Rendimientos óptimos.
- Paneles laterales disponen con listón de madera integrado donde poder fijar el fenólico de 18mm.
- Acabado fenólico.



SOPORTE PARA VIGAS VCM con puntales hasta 3m de h => S/ 13.50 mes/ml

PANELES PARA FONDOS DE VIGAS VCM => S/ 21.50 mes/m2

PANELES PARA COSTADOS DE VIGAS VCM => S/ 21.50 mes/m2

REAPUNTALAMIENTO DE VIGAS con puntales hasta 3m de h => S/2.50mes/ml

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

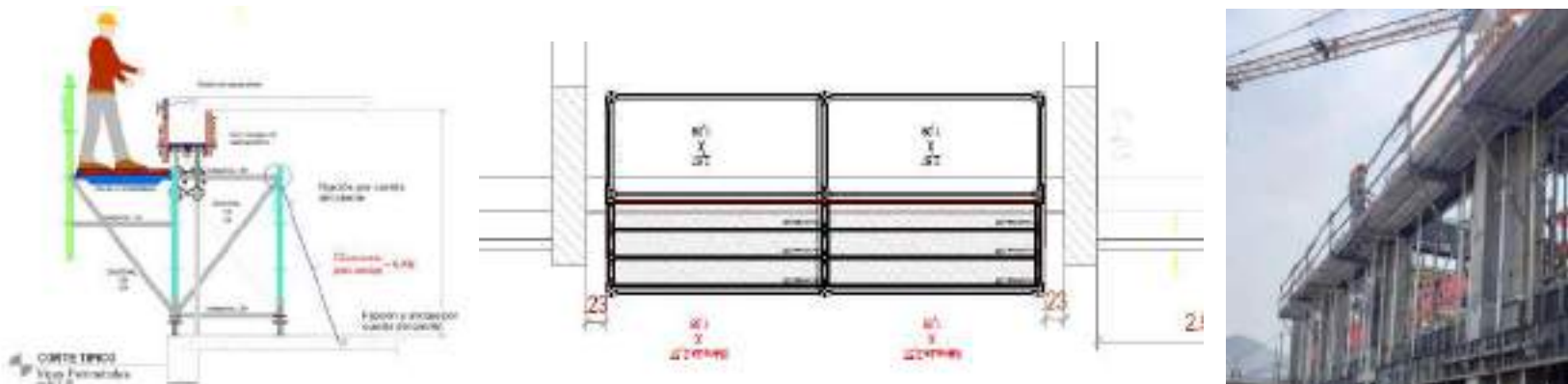
OTROS ACCESORIOS

SOLUCIÓN PARA VIGAS FRISOS DE VIGAS PERIMETRALES

La solución de Alsina se compone de un catre temporal para generar un caminadero en vigas externas o que den al vacío.

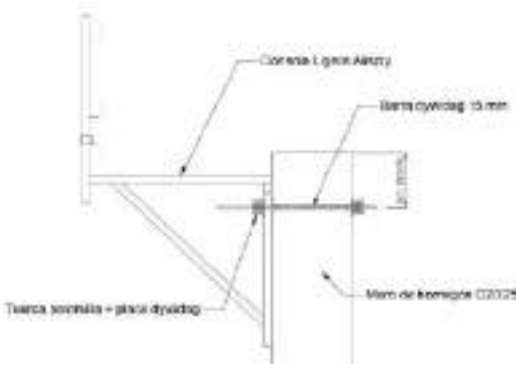
Esto le permite al operario trabajar comodamente con la seguridad necesaria gracias a que se emplean verticales como barandas.

Esta ménsula es independiente del fondo de vigas, ya que trabaja como complemento al sistema VCM, lo que hace que se pueda recuperar el mismo día y pueda montarse en otro sector sin quedar atrapados dichos equipos como en otras competencias.



CATRES PERIMETRALES PARA VIGAS por metro líneal hasta 2.50m de h => S/ 35.50 soles x ml

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra



MÉNSULAS LIGERAS PARA PLACAS Y COLUMNAS EXTERNAS

La ménsula se debe anclar verticalmente al muro de hormigón utilizando una barra Dywidag de diámetro nominal 15 mm teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Diámetro del agujero en el muro de hormigón:
Máximo: 22 mm
Mínimo: 19 mm
- Resistencia mínima del hormigón: 25 N/mm2

MÉNSULAS ALISPLY por unidad (Separación máx. 2m) => S/ 15.00 soles x unid x mes

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

MÉNSULAS VCM PARA PLATAFORMA EN VIGAS INTERNAS

La solución es muy sencilla, ya que incorpora un brazo metálico a otro puntal cerrado desde el puntal de soporte de vigas, generando una plataforma temporal, fácil de trasladar en vez de montar todo un andamio.

Al ser una plataforma temporal se puede resolver con la fijación de tablonos de madera a los brazos metálicos o colocar plataformas metálicas. Utiliza guardacuerpos para generar una baranda lateral con soleras o sopandas.

Por lo tanto, aproximadamente, será suficiente con 12ml de



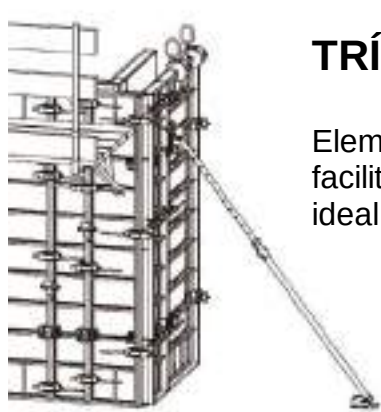
MÉNSULA VCM VIGAS INTERNAS por unidad (Separación máx. 1.57m) => S/ 4.50 soles x unid x mes

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

APLOMADORES TIPO TORNAPUNTAS

Sistema diseñado para aplomar y estabilizar placas y columnas de encofrado, recomendables cuando elementos tienen caras externas al vacío o cuando no hay posibilidad de aplomar por ambos lados. Se pueden aplomar pantallas de encofrado de hasta 12m de altura, incluye placa base y acople o tirante al sistema de encofrado.

- Intercambiando los diferentes cabezales, se pueden aplomar los diferentes sistemas de encofrado vertical con el mismo aplomador.
- Sistema antidesmontable para los aplomadores de 3 y 6m.



TRÍPODES ALISAN

Elemento de colocación temporal para facilitar el montaje de losas y vigas, ideal para cuando se trabaja sobre



TORNAPUNTAS por unidad (Separación máx. 1.80m) => S/ 25.50 soles x unid x mes

TRÍPODES para montaje de losas y vigas por unidad => S/ 4.50 soles x unid x mes

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

ESCALERAS DE ACCESO

Elemento auxiliar que facilita el acceso y tránsito de los operarios en la obra con seguridad. La Escalera de acceso Alsina, con 1,57 x 2,57 m de base, dispone de múltiples modulaciones permitiendo alcanzar rangos de alturas pares e impares, arriostrado a elemento estructural.



ANDAMIOS DE TRABAJO

El Andamio de Trabajo Alsina proporciona una serie de plataformas y accesos para trabajos en altura, como la colocación de herraje, encofrado o vaciado del hormigón en muros, así como trabajos de pintado de fachadas o relacionada al acabado final de estructuras verticales gracias a su roseta multidireccional con total seguridad.



ESCALERAS DE ACCESO en cuerpos de 2m de h => S/ 135.00 soles x m de altura

ANDAMIOS DE TRABAJO en cuerpos de 2m de h y de 2.57x1.09 + 1m de baranda => S/ 350.00 POR CUERPO

ANDAMIOS DE TRABAJO PARA FACHADAS => S/ 30.50 mes/m2

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

TABLEROS FENÓLICOS EN VENTA NUEVO

Tablero de madera de álamo contrachapada con revestimiento fenólico superficial de 120 g/m². Dotado de la protección y resistencia suficientes para garantizar una buena respuesta frente a cargas moderadas.

Tableros Fenólicos de 1222x2444x18mm

El tablero Alsina Eco nos proporciona una durabilidad de hasta 15 puestas.

Consultar con su asesor comercial por la versión más económica de 5 puestas de calidad reciclada recomendada para remates de obra. **Consultar otros descuentos**



TABLEROS FENÓLICOS DE 1222X2444X18mm PARA 15 PUESTAS => S/ 120.00 POR PLANCHA

TABLEROS FENÓLICOS DE 1222X2444X18mm PARA 5 PUESTAS => S/ 80.00 POR PLANCHA (RECICLADO)

Precios en Soles, no incluyen IGV ni transporte a obra

MATERIAL EN VENTA - CONSUMIBLES					
DETALLE	Unidad	Precio Unit,	Cantidad	Precio Subtotal	
CONO TERMINAL PVC 22/26 - BOLSAS DE 500UDS - PARA ENCOFRADOS DE VIGAS, PLACAS Y COLUMNAS	unidad	S/ 0.25	1,000.00	S/	250.00
CONO IMPERMEABLE PVC 22/26 - BOLSAS DE 500 UDS - PARA USO EN CISTERNA O MUROS IMPERMEABLES	unidad	S/ 1.50	1,000.00	S/	1,500.00
TAPON IMPERMEABLE PVC 22/26 - BOLSAS DE 500UDS - PARA USO EN CISTERNA O MUROS IMPERMEABLES	unidad	S/ 0.75	1,000.00	S/	750.00

CONDICIONES COMERCIALES

- ❖ Alquiler mínimo: 30 días calendarios.
- ❖ Precios cotizados a 90 días según corresponda.
- ❖ En estos precios NO está incluido el IGV ni transporte a obra.
- ❖ El periodo de facturación es mensual por pieza/día/unidad, los días 25 de cada mes, a excepción del mes de diciembre donde se contabiliza hasta día 31.
- ❖ Precios en Soles.
- ❖ Forma de pago: 30 días
- ❖ **Liquidación de material No devuelto y Dañados (Chatarra) con un 35% de descuento.**
- ❖ **Liquidación de materiales a reparar con un % de descuento.** Se considera reparación cuando el panel presenta champas de concreto en la devolución de los materiales suministrados.
- ❖ **NO SE COBRA LIMPIEZA**
- ❖ Los montos de alquiler pueden variar en función de los estudios definitivos del proyecto, tiempo de alquiler, condiciones de ejecución de la obra o cantidad de equipo requerido o modificación de las soluciones suministradas por parte del cliente.
- ❖ Las piezas suministradas pueden ser reemplazados por otra similar, siempre y cuando cumplan su fin y no alteren el desarrollo normal de los avances en obra. Esto será comunicado al cliente vía teléfono, correos o cualquier otro medio que ponga en aviso y conocimiento al mismo.

9.7 ANEXO 07: INFORME

CALCULO ALSINA -

LOSA MACIZA Y VIGAS

DE CUELGUE

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento es un estudio de la configuración de los componentes que conforman el sistema MECANOFLEX, con el objeto de conseguir la distribución óptima de equipo y comprobar que todos los elementos estén trabajando de forma correcta.

Para generar el presente documento se ha utilizado el programa "HC (Herramienta de Cálculo) v18" presente dentro de la plataforma "AT2017 (Alsitertools)", desarrollado por el departamento técnico del Grupo Alsina Forms, y Diamonds 2015 r03Beta (software de elementos finitos).

2. DESCRIPCIÓN SISTEMA

MECANOFLEX

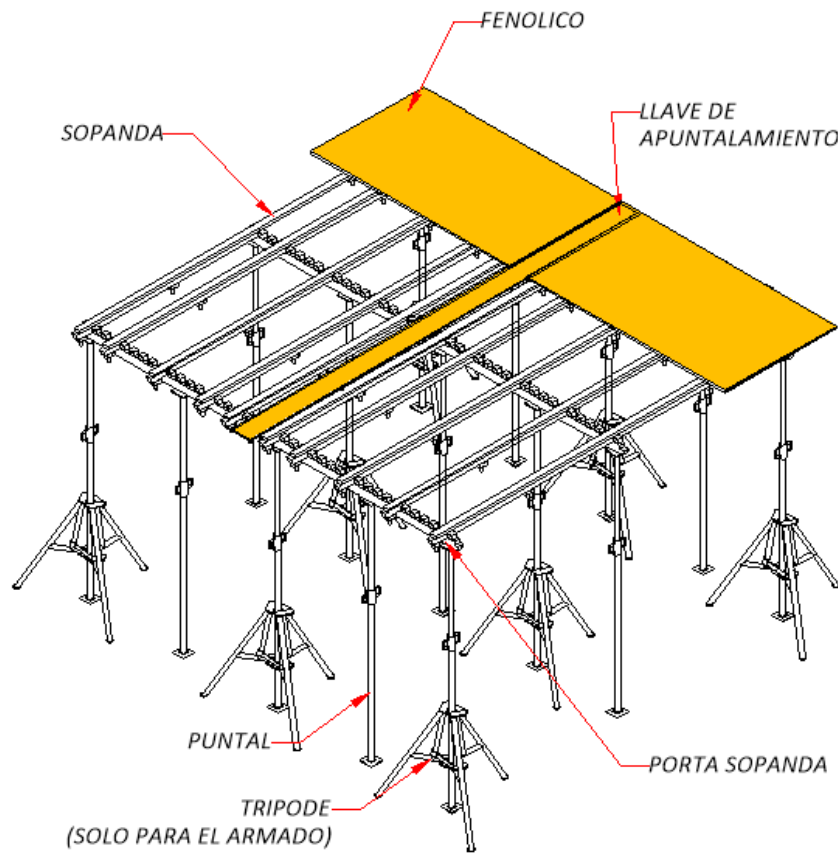
Sistema tradicional de encofrado para losas vistas de hormigón, compuesto por vigas de acero estructurales, sopandas y portasopandas, soportadas por elementos de apoyo regulables en altura, tales como la gama de puntal Alisan o la gama de puntal Europrop.

El sistema Mecanoflex permite la distribución de sopandas, portasopandas y puntales de acuerdo con el peso de la losa a ejecutar.

También facilita el encuentro entre muros y jácenas de cuelgue al poder solaparse entre sí, tanto en el sentido de las sopandas como en el sentido de las portasopandas.

Características del sistema

- Sistema de montaje mecánico, fácil, sencillo y rápido, que optimiza los rendimientos.
- Sistema flexible y versátil, adaptable a diferentes distribuciones de obra.
- Sistema arriostrado, al colocarse en sus alojamientos las sopandas no pueden volcar.
- Componentes resistentes: Sopanda y Portasopanda fabricados en acero de alta resistencia.



3. OBJETO

Determinaremos durante el desarrollo del presente documento las consideraciones a seguir para el correcto montaje del Sistema de encofrado MECANOFLEX.

Describiendo como se debe llevar a cabo el montaje para que dicho Sistema sea estable, y definiendo la distribución de cada uno de los elementos para su correcto trabajo.

4. ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO

Normativa aplicable:

- ACI 318: American Concrete Institute
- Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera.
- UNE-EN338: Madera estructural. Clases resistentes.

5. ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO DE LOSA

Material y condiciones de contorno a considerar:

Concreto

Se considerará un concreto con las siguientes características:

Peso específico del concreto: $\gamma_h = 24 \text{ kN/m}^3$

Coefficientes de seguridad

Coefficiente de aplicación a las cargas permanentes: $\gamma_p = 1,4$

Coefficiente de aplicación a las cargas vivas: $\gamma_v = 1,6$

Cargas para losa

Para la losa maciza de 20 cm sobre el encofrado en el momento del hormigonado consideramos las siguientes cargas:

	ELS (Estado Limite de Servicio)	ELU (Estado Limite Último)
<u>Cargas Permanentes [kN/m²]</u>		
• Carga por Concreto	4,80	6,72
<u>Cargas vivas [kN/m²]</u>		
• Sobrecarga de construcción.	2,4	3,84
• Carga transitorias	0	0
• Peso propio encofrado	0	0
• Carga Total [kN/m²]	7,20	10,56

6. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES QUE CONFORMAN EL ENCOFRADO DE LOSA

Superficie Encofrante

	Descripción:	COMBI 18 18 mm	
I	Momento de inercia:	454,3	mm ⁴ /mm
W	Módulo resistente:	51626,7	mm ³ /mm
E	Módulo de Young medio:	5987,23	N/mm ²
σ	Resistencia a flexión:	17,1	N/mm ²
τ	Resistencia a Cortante:	2,34	N/mm ²



Estructura Resistente

- Losa**

	Descripción viga secundaria de losa:	SOPANDA_METÁLICA	
I	Momento de inercia:	38,9	cm ⁴
W	Módulo resistente:	9,24	cm ³
E·I	Rigidez a la flexión:	82	kN·m ²
M_{adm}	Momento max adm:	3,9	kN·m
T_{adm}	Cortante max adm:	51	kN



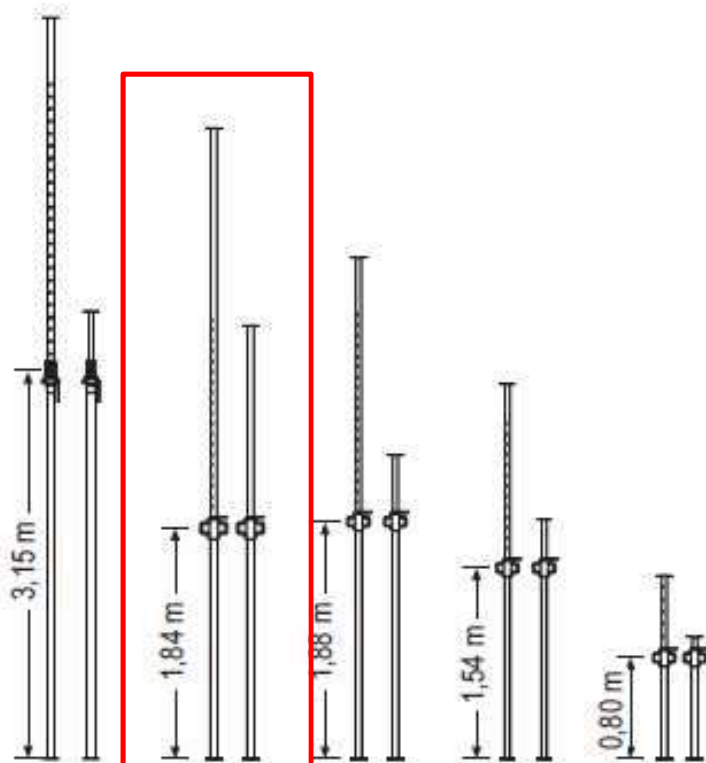
	Descripción viga primaria de losa:	PORTASOPANDA	
I	Momento de inercia:	43,4	cm ⁴
W	Módulo resistente:	10,8	cm ³
E·I	Rigidez a la flexión:	91	kN·m ²
M_{adm}	Momento max adm:	2,8	kN·m
T_{adm}	Cortante max adm:	46	kN



Elemento Sustentante

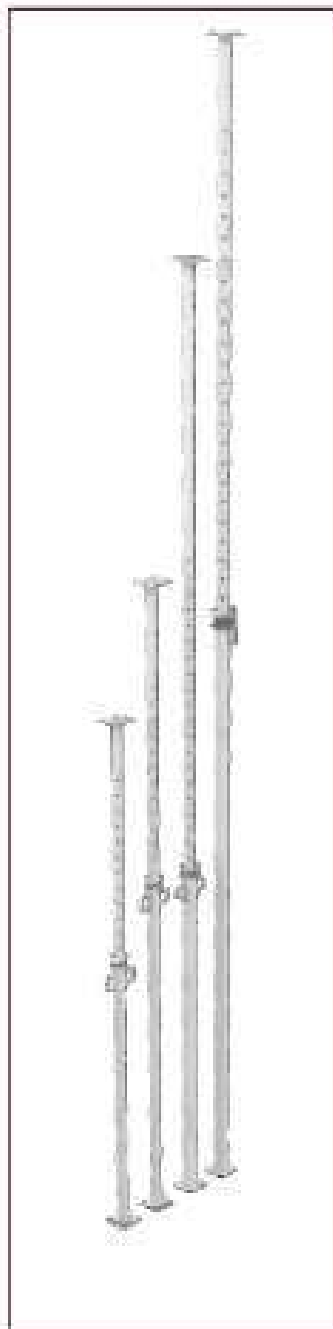
- Losa**

Descripción:	ALISAN 5,0M
Altura libre entre forjados:	415 cm
Extensión puntal:	397,24 cm
Carga Admisible:	17,9 kN



Puntal 6 m	Puntal 5 m	Puntal 3,8 m	Puntal 3 m	Puntal 1,5 m	Código de producto
63025	64029	64005	64003	64007	Ø Tubo Cuerpo mm
60,3	60	48	48	48	Espesor Cuerpo mm
2,7	2	2	2	1,8	Ø Tubo Caña mm
48,3	52	41	41	41	Espesor Caña mm
4	2,5	2,5	2,5	1,8	Peso kg
31	18,58	11,25	9,51	5,48	

PUNTALES ALISAN - Cargas de uso según ensayo tipo [kN]



Altura [m]	64003 Puntal 3 m	64005 Puntal 4 m	64029 Puntal 5 m	63025 Puntal 6 m
6,00				10,1
5,90				10,1
5,80				10,2
5,70				10,3
5,60				10,5
5,50				10,6
5,40				11,2
5,30				11,6
5,20			8,6	12,1
5,10			8,9	12,6
5,00			9,3	13,3
4,90			9,8	14,1
4,80			10,5	14,9
4,70			11,2	15,6
4,60			11,9	16,6
4,50			12,8	18,0
4,40			13,7	19,2
4,30			14,6	20,5
4,20			15,7	22,0
4,10			16,7	23,6
4,00		6,0	17,9	25,3
3,90		7,3	19,1	27,1
3,80		8,6	20,3	29,0
3,70		9,7	21,5	31,1
3,60		10,8	22,8	33,2
3,56		11,3	23,6	
3,50		11,8		
3,40		12,7		
3,30		13,5		
3,20		14,2		
3,10	10,1	14,8		
3,00	11,1	15,3		
2,90	12,3	15,7		
2,80	13,6	16,0		
2,70	14,7	16,3		
2,60	15,9	16,4		
2,50	17,0	16,4		
2,46	17,5	16,4		
2,40	18,0			
2,30	18,9			
2,20	19,7			
2,10	19,7			
2,00	19,8			
1,90	19,8			
1,80	19,9			

7. COMPROBACIÓN LOSA

7.1 COMPROBACIÓN TABLERO

En este apartado se definirá el espaciamiento máximo permitido de las secundarias teniendo en cuenta las cargas de diseño anteriormente definidas. El tipo de apoyo considerado para el cálculo es viga continua dos vanos iguales.

Factor de seguridad del material:	$\gamma_m = 1,3$
Factor de seguridad aplicado de acuerdo a la clase y duración de las cargas. (Corto plazo):	$k_{mod} = 0,7$
Factor de corrección de deflexión según clase de servicio y duración de la carga (Corto plazo):	$k_{def} = 1$
Factor de carga compartida:	$k_{sys} = 1$
Factor de corrección de resistencia:	$K_h = 1$

Momento admisible: M_{adm} :	0,48 kN·m	$M_{adm} = \frac{W \cdot k_{mod} \cdot f_{mk} \cdot k_h \cdot k_{sys}}{\gamma_m}$
--------------------------------	-----------	---

Cortante admisible: T_{adm} :	14,78 kN	$T_{adm} = \frac{b \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{vk} \cdot k_{sys}}{\gamma_m}$
---------------------------------	----------	---

Separación de sopandas: 50 cm

(a) Comprobación de momento

$$M_{max} = 0.125 \cdot q \cdot L^2$$

Mmax= 0,33 kN·m

q: Carga lineal en tablero [kN/m]

L : vano entre sopandas [m]

< Madm = 0,48 kN·m

→OK

(b) Comprobación de deformación

$$\delta_{max} = \frac{1}{185} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I}$$

$$\delta_{adm} = L / 360$$

δ max= 0,89 mm

q: Carga lineal en tablero [kN/m]

L : vano entre sopandas [m]

EI : Rigidez a la flexión [kN·m²]

< δ adm = 1,39mm

→OK

(c) Comprobación cortante

$$T_{max} = 0.625 \cdot q \cdot L$$

Tmax= 3,3 kN

q: Carga lineal en tablero [kN/m]

L : vano entre sopandas [m]

t : Rigidez a la flexión [mm]

< Tadm = 14,78kN

→OK

7.2 COMPROBACIÓN SECUNDARIA

En este apartado se definirá el espaciamiento máximo permitido entre primarias teniendo en cuenta las cargas de diseño anteriormente definidas. El tipo de apoyo considerado para el cálculo es viga bi-apoyada.

Separación entre secundarias: 50 cm

Separación entre primarias: 160 cm

(a) Comprobación de momento

$$M_{\max} = \frac{1}{8} \cdot q \cdot L^2$$

q: Carga lineal en sopanda [kN/m]

L : vano entre portasopandas [m]

$$M_{\max} = 1,69 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

<

$$M_{\text{adm}} = 3,6 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

→ OK

(b) Comprobación de deformación

$$\delta_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I}$$

$$\delta_{\text{adm}} = L / 360$$

q: Carga lineal en sopanda [kN/m]

L : vano entre portasopandas [m]

EI : Rigidez a la flexión [kN·m²]

$$\delta_{\max} = 4,15 \text{ mm}$$

<

$$\delta_{\text{adm}} = 4,44 \text{ mm}$$

→ OK

(c) Comprobación cortante

$$T_{\max} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L$$

q: Carga lineal en sopanda [kN/m]

L: vano entre portasopandas [m]

$$T_{\max} = 4,22 \text{ kN}$$

<

$$T_{\text{adm}} = 49 \text{ kN}$$

→ OK

7.3 COMPROBACIÓN PRIMARIA

En este apartado se definirá el espaciamiento máximo permitido entre puntales teniendo en cuenta las cargas de diseño anteriormente definidas. El tipo de apoyo considerado para el cálculo es viga bi-apoyada.

Separación entre primarias: 160 cm

Separación entre puntales: 100 cm

(a) Comprobación de momento

$$M_{\max} = \frac{1}{8} \cdot q \cdot L^2$$

$$M_{\max} = 2,11 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

q: Carga lineal en portasopanda [kN/m]

L : vano entre puntales [m]

<

$$M_{\text{adm}} = 2,8 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

→ OK

(b) Comprobación de deformación

$$\delta_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I}$$

$$\delta_{\text{adm}} = L / 360$$

$$\delta_{\max} = 1,65 \text{ mm}$$

q: Carga lineal en portasopanda [kN/m]

L : vano entre puntales [m]

EI : Rigidez a la flexión [kN·m²]

<

$$\delta_{\text{adm}} = 2,78 \text{ mm}$$

→ OK

(c) Comprobación cortante

$$T_{\max} = \frac{1}{2} \cdot q \cdot L$$

$$T_{\max} = 8,45 \text{ kN}$$

q: Carga lineal en portasopanda [kN/m]

L : vano entre puntales [m]

<

$$T_{\text{adm}} = 46 \text{ kN}$$

→ OK

7.4 COMPROBACIÓN PUNTAL

En este apartado comprobamos que la carga que llega al soporte es capaz de soportarla el mismo.

$$P_{\max} = q \text{ (losa)} \cdot a \text{ (separación entre portasopandas)} \cdot b \text{ (separación entre puntales)}$$

a : 160 cm

b : 100 cm

$$P_{\max} = 11,52 \text{ kN}$$

<

$$P_{\text{adm}} = 17,9 \text{ kN}$$

→ OK

La siguiente tabla muestra las separaciones con las que se debe ensamblar el MECANOFLEX.

	e= 20 cm
Separación entre SOPANDA MIXTA (viga secundaria [cm])	50
Separación entre PORTASOPANDA (viga primaria) [cm]	160
Separación entre ALISAN 4M (elemento sustentante) [cm]	100

8. VERIFICACIÓN DE SISTEMA VCM PARA VIGAS DEL SÓTANO

En este apartado se definirá el espaciamiento máximo permitido entre puntales de fondos de viga teniendo en cuenta las cargas de diseño anteriormente definidas. El tipo de apoyo considerado para el cálculo es viga continua dos vanos iguales de siguientes mediciones:

Para la losa maciza de 20 cm. Donde la viga mas desfavorable es de 0,35x0,85 a una altura de 3,50 m. (PUNTAL 4M D/60)

Cálculo Peso Propio de Viga (PP_v)

$\rho_h =$	24 [kN/m ²]		
$A_f =$	0,35 [m]		
$P_t =$	0,65 [m]		
$L_m =$	1,09 [m]	$PP_v =$	5,95 [kN]

Cálculo Peso Propio de Losa (PP_l) s/ tipo

$A_{rl} =$	0,2 [m]		
$E_l =$	0,2 [m]		
$\rho_l =$	24 [kN/m ²]	$PP_l =$	3,92 [kN]

Peso Propio del Encofrado (PP_e) s/ recuento

$$PP_e = 0,70 \text{ [kN]}$$

Sobrecargas de uso (S)

$$S = 1,50 \text{ [kN]}$$

Carga sobre Puntal (C_p)

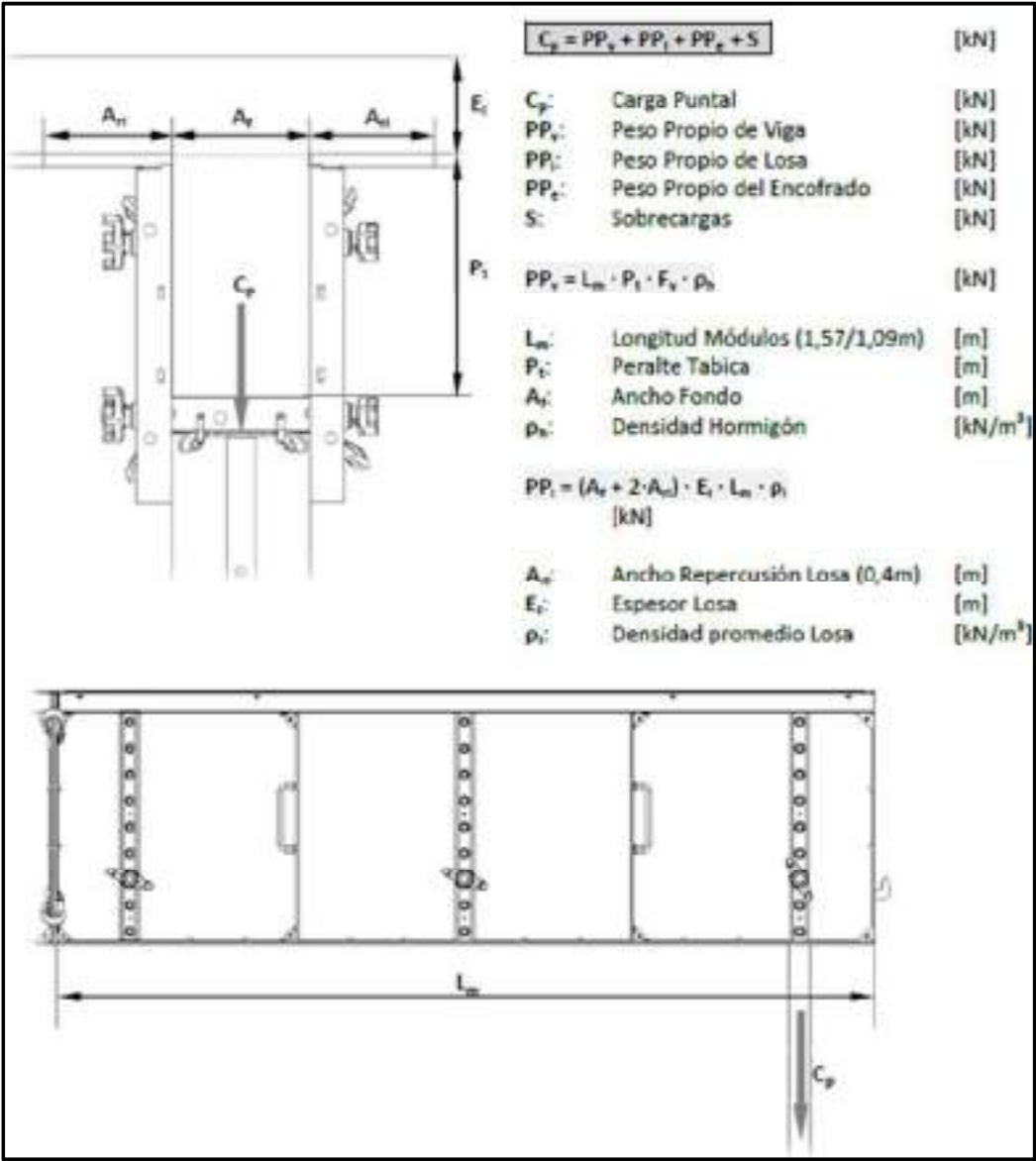
$$C_p = 12,07 \text{ [kN]}$$

Carga máxima s/ extensión (C_{max})

$$C_{max} = 20,10 \text{ [kN]}$$

Coefficiente seguridad (γ_s) apuntalamiento

$$\gamma_s = 1,66 : 1$$



9. CONDICIONANTES DE CÁLCULO

La validez de este cálculo se ve sujeta al cumplimiento de los siguientes condicionantes:

- Según lo expuesto en el presente informe, el sistema MECANOFLEX con soporte PUNTAL ALISAN 5M funcionará correctamente ante las solicitaciones descritas.
- Este cálculo considera el estado de cargas correspondiente a los planos que nos han sido facilitados. No nos hacemos cargo de cualquier cambio en las condiciones de uso que se puedan introducir en obra.
- Las apoyos que llevan durmientes o cuñas de madera, se clavarán a estas, y a su vez los durmientes o cuñas de madera se fijarán al suelo. Los demás soportes se fijarán también al suelo.
- Los soportes deberán apoyarse sobre terreno o forjado compacto y estable. La estabilidad del suelo, y la colocación de durmientes es responsabilidad exclusiva del cliente. Si no se emplean tablonos de reparto, se exige una resistencia mínima de la superficie de apoyo 20 kg/cm² con una deformación inferior a 3 mm. En caso de emplear tablonos de reparto según planos del Grupo Alsina, los requerimientos de resistencia del terreno serán muy inferiores.
- En caso de que los forjados de apoyo no soporten la carga transmitida por los montantes, deberán apuntalarse convenientemente.
- En caso de que el sistema se apoye sobre forjado aligerado, se deberá comprobar la capa de comprobación, y si se requiere se deberá colocar durmientes para evitar el posible punzonamiento.
- El terreno de apoyo será resistente contra la degradación por aguas superficiales y subterráneas durante todo el periodo de utilización de la cimbra.
- Se respetará la sobrecarga de ejecución máxima. En general, no se permitirán acopios sobre el encofrado.
- Este cálculo es de resistencia. El Grupo Alsina no se hace cargo del montaje y sus condicionantes.

Departamento Técnico. Grupo. Alsina

Lima (Perú), 14/05/2021