UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

"IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

Para optar el título de:

INGENIERO CIVIL

AUTOR

Bachiller: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR

Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

Cajamarca – Perú

2024

Universidad Nacional de Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

FACULTAD DE INGENIERÍA

1. **Investigador: SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS**
   DNI: 74303070
   Escuela Profesional: Ingeniería Civil

2. **Asesor:** Héctor Hugo Miranda Tejada
   Facultad: Ingeniería

3. **Grado académico o título profesional**
   ☐Bachiller ■Título profesional ☐Segunda especialidad
   ☐Maestro ☐Doctor

4. **Tipo de Investigación:**
   ■ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
   ☐ Trabajo académico

5. **Título de Trabajo de Investigación:**

TESIS

"IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

6. **Fecha de evaluación: 18/08/2025**
7. **Software antiplagio:** ■ **TURNITIN** ☐ **URKUND (OURIGINAL)** ***(*)***
8. **Porcentaje de Informe de Similitud: 7 %**
9. **Código Documento: Identificador de la entrega Identificador de la entrega trn:oid:::3117:484459522**
10. **■sultado de la Evaluación de Similitud: ☐ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO**

Fecha Emisión: 20-08-2025

REPÚBLICA DEL PERÚ FIRMA DIGITAL
Firmado digitalmente por: BAZAN DIAZ Laura Sofia FAU 20148258801 soft
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 20/08/2025 08:33:16-0500

FIRMA DEL ASESOR
Nombres y Apellidos Héctor Hugo Miranda Tejada

DNI: 26617213

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN FI

Escaneado con CamScanner

ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS.

TITULO : *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA*

ASESOR : *Mg. Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada.*

En la ciudad de Cajamarca, dando cumplimiento a lo dispuesto por el Oficio Múltiple Nº 0542-2025-PUB-SA-FI-UNC, de fecha 27 de agosto de 2025, de la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería, a los ***tres días del mes de septiembre de 2025***, siendo las diez horas (10:00 a.m.) en la Sala de Audiovisuales (Edificio 1A – Segundo Piso), de la Facultad de Ingeniería se reunieron los Señores Miembros del Jurado Evaluador:

Presidente : Dr. Ing. Jaime Octavio Amorós Delgado.
Vocal : M.Cs. Arqto. Juan Francisco Urteaga Becerra.
Secretario : M.Cs. Ing. Marco Antonio Silva Silva.

Para proceder a escuchar y evaluar la sustentación pública de la tesis titulada *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA*, presentado por el Bachiller en Ingeniería Civil ***SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS***, asesorada por el Mag. Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada, para la obtención del Título Profesional

Los Señores Miembros del Jurado replicaron al sustentante debatieron entre sí en forma libre y reservada y lo evaluaron de la siguiente manera:

EVALUACIÓN PRIVADA : ..... 06 ..... PTS.
EVALUACIÓN PÚBLICA : ..... 11 ..... PTS.
EVALUACIÓN FINAL : ..... 17 ..... PTS ..... DIECISIETE ..... (En letras)

En consecuencia, se lo declara ..... APROBADA ..... con el calificativo de ..... DIECISIETE (17) .....
acto seguido, el presidente del jurado hizo saber el resultado de la sustentación, levantándose la presente a las ..... ONCE ..... horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el acto, para constancia se firmó por quintuplicado.

Dr. Ing. Jaime Octavio Amorós Delgado.
Presidente

M.Cs. Arqto. Juan Francisco Urteaga Becerra.
Vocal

M.Cs. Ing. Marco Antonio Silva Silva.
Secretario

Mag. Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada.
Asesor

Escaneado con CamScanner

AGRADECIMIENTO

A mi familia por el amor y cuidado que me han brindado a lo largo de todas las etapas de mi vida, siendo mi inspiración principal para la realización de este trabajo.

A mi casa superior de estudios la Universidad Nacional de Cajamarca, la plana docente de la Escuela de Ingeniería Civil, y a mi asesor de Tesis el Ingeniero Héctor Hugo Miranda Tejada.

Shirley Maryory Peralta Rodas

DEDICATORIA

A mi madre Felicitas, por todo su sacrificio, quien me ha brindado su cuidado, comprensión y apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida, motivándome a creer en mí y buscar nuevas aspiraciones académicas.

A mi padre Godofredo, por todo el sacrificio y apoyo incondicional que me brindo a lo largo de toda mi formación académica, y su insistente preocupación en ser mejor y superarme a mí misma, para así alcanzar mis metas.

A mi hermano Pool por su serenidad, cuya guía académica desde pequeña me inspiro a buscar nuevas metas profesionales, motivándome a la realización de este trabajo.

A mi hermana Stefany que, con su ternura y cariño, me ha brindado su apoyo incondicional y fe en mí, lo que me motiva a alcanzar mis metas.

A mi novio Carlos que me ha apoyado y motivado de forma incondicional a lo largo de todo este proceso.

Shirley Maryory Peralta Rodas

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO ii

DEDICATORIA iii

ÍNDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 1

1.1. Planteamiento del Problema de Investigación 1

1.2. Formulación del Problema 2

1.3. Hipótesis 2

1.4. Objetivos 2

1.4.1. Objetico General 2

1.4.2. Objetivo Específico 2

1.5. Justificación de la Investigación 3

1.6. Alcances y Delimitación de la Investigación 3

1.7. Organización de la Tesis 3

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 5

2.1 . Antecedentes Teóricos de la Investigación 5

2.1.1. Antecedentes Internacionales 5

2.1.2. Antecedentes Nacionales 5

2.1.3. Antecedentes locales 6

2.2. Bases Teóricas 7

2.2.1. Building Information Modeling(BIM) 7

2.2.2. Ciclo de vida de un proyecto BIM 11

2.2.2.1. Primera dimensión - idea: 11

2.2.2.2. Segunda dimensión - boceto: 11

2.2.2.3. Tercera dimensión – modelado tridimensional: 12

2.2.3. BIM en el mundo 13
2.2.4. Implementación de BIM en el Perú 17
2.2.5. Modelador BIM: 17
2.2.6. Nivel de desarrollo (LEVEL OF DEVELOPMENT, LOD) 18
2.2.7. Diferencias entre LOD y LOI: 19
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS 24
3.1. Ubicación Geográfica: 24
3.2. Ubicación en el tiempo: 27
3.8.1. Información general del proyecto: 31
3.8.4. Control de interferencias: 54
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 60
V.1. CONCLUSIONES 79
V.2. RECOMENDACIONES 79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 80
ANEXO 1: METRADOS REVIT 83
ANEXO 2: METRADOS CAD 102
ANEXO 3: PLANOS CAD 160
ANEXO 3: PLANOS BIM 170

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metas e Hitos de Plan BIM Perú 17
Tabla 2 Características del proyecto 31
Tabla 3 Cuadro de encofrados 53
Tabla 4 Tabla de metrados BIM 60
Tabla 5 Tabla comparativa de variación de metrados BIM y CAD 62
Tabla 6 Resultados de metrados de estructuras 66
Tabla 7 Resultados de la variación de metrados en encofrados 67
Tabla 8 Resultados de aceros totales del proyecto 68
Tabla 9 Variación y comparación de concreto por elemento estructural 69
Tabla 10 Variación de acero por elemento estructural 70
Tabla 11 Variación de encofrados por elemento estructural 72
Tabla 12 Resultados de los porcentajes de variación de metrados en estructuras .. 73
Tabla 13 Cuadro de interferencias 73
Tabla 14 Afirmado para pisos interiores 83
Tabla 15 Afirmado e=0.30m para mejoramiento 83
Tabla 16 Hormigón compactado para mejoramiento 84
Tabla 17 Material over piedra 4” 84
Tabla 18 Solado E=0.10 para zapatas y vigas de cimentación 85
Tabla 19 Solado E=0.10 m para cimiento corrido 85
Tabla 20 Concreto para cimiento corrido 86
Tabla 21 Falso piso E=0.10 para pisos interiores 86
Tabla 22 Concreto para sobrecimientos 87
Tabla 23 Encofrado y desencofrado para sobrecimientos 87
Tabla 24 Concreto para zapatas 88
Tabla 25 Acero para zapatas 88
Tabla 26 Concreto para vigas de cimentación 89
Tabla 27 Encofrado y desencofrado de vigas de cimentación 89
Tabla 28 Acero de vigas de cimentación 90
Tabla 29 Concreto para muros de semisótano 90
Tabla 30 Encofrado y desencofrado para muros de semisótano 91
Tabla 31 Acero para muros de semisótano 91
Tabla 32 Acero para escalera 92

Tabla 33 Encofrado y desencofrado para escalera 92
Tabla 34 Encofrado y desencofrado de escaleras 93
Tabla 35 Encofrado y desencofrado para columnas 93
Tabla 36 Acero en columnas..... 94
Tabla 37 Concreto para placas 94
Tabla 38 Encofrado y desencofrado para placas 95
Tabla 39 Concreto para placas 95
Tabla 40 Concreto para placa de escalera y ascensor 96
Tabla 41 Encofrado y desencofrado en placas de escalera y ascensor 96
Tabla 42 Acero en escalera 97
Tabla 43 Concreto en vigas 97
Tabla 44 Acero en vigas 98
Tabla 45 Concreto para losas aligeradas..... 98
Tabla 46 Encofrado y desencofrado en losas aligeradas..... 99
Tabla 47 Acero en losas aligeradas 99
Tabla 48 Ladrillo hueco arcilla..... 100
Tabla 49 Encofrado y desencofrado en base vigas 100
Tabla 50 Encofrado y desencofrado en caras laterales de vigas 101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 La innovación digital como solución 8

Figura 2 Uso BIM nacionales relacionados con las fases del Ciclo de Inversión..... 10

Figura 3 BIM 2D, plano Autocad 12

Figura 4 BIM 3D, vista 3D de modelado en REVIT 13

Figura 5 Evolución de la regulación BIM Global 15

Figura 6 Plazos de las iniciativas públicas en América Latina 16

Figura 7 Nivel de información necesaria 20

Figura 8 Progresividad del nivel de información necesaria según las fases del Ciclo de Inversión 20

Figura 9 Modelado de especialidad de estructuras 22

Figura 10 Modelado de especialidad de arquitectura 22

Figura 11 Modelo exportado a Navisworks 23

Figura 12 Departamento de Cajamarca ubicado en el mapa del Perú 24

Figura 13 Departamento de Cajamarca 25

Figura 14 Provincia Cajamarca 25

Figura 15 Ubicación de edificación satelital 26

Figura 16 Reconocimiento del lugar 27

Figura 17 Proyecto nuevo con planilla nueva 33

Figura 18 Proyecto nuevo 33

Figura 19 Topografía de la zona 34

Figura 20 Creación de rejillas 35

Figura 21 Creación de niveles y rejillas 35

Figura 22 Modelado de tarrajeos y pintura 36

Figura 23 Modelado de suelos 36

Figura 24 Modelado de puertas y ventanas 37

Figura 25 Modelado de barandillas 37

Figura 26 Modelo arquitectónico 38
Figura 27 Organizador de navegador 39
Figura 28 Organizador configurado 39
Figura 29 Gestión de vínculos 40
Figura 30 Especialidad arquitectura y estructuras vinculadas 40
Figura 31 Creación de rejillas 41
Figura 32 Configuración de niveles 41
Figura 33 Creación de tipos de familias para ser utilizadas para modelar 42
Figura 34 Asignación de parámetros para columnas 43
Figura 35 Creación de columnas por niveles 43
Figura 36 Cuadro de columnas 44
Figura 37 Creación de vigas por piso 44
Figura 38 Creación de placas y muros de sótano 45
Figura 39 Creación de placas de ascensor y escalera 45
Figura 40 Detalle de placas de ascensor 46
Figura 41 Detalle de placas y muro de sótano 46
Figura 42 Modelamiento de zapatas y viga de cimentación 47
Figura 43 Cuadro de vigas de cimentación 47
Figura 44 Modelado de viguetas 48
Figura 45 Creación de losas por piso 48
Figura 46 Falso piso 49
Figura 47 Modelado de escaleras 49
Figura 48 Modelado de armadura 50
Figura 49 Acero modelado en toda la estructura 50
Figura 50 Modelado de mejoramiento de cimentación 51
Figura 51 Modelado 3D Revit 51
Figura 52 Modelado completo 52

Figura 53 Opción de diseño encofrado 52
Figura 54 Modelado de encofrados de toda la estructura 53
Figura 55 Modelos exportados a Naviswork 54
Figura 56 Evaluación de interferencias en el proyecto figuran 349 55
Figura 57 Visualización de interferencia en Revit 55
Figura 58 Interferencia resuelta 56
Figura 59 Interferencia resuelta 56
Figura 60 Interferencia resuelta 57
Figura 61 Interferencia resuelta 57
Figura 62 Modelado final luego de levantar interferencias 58
Figura 63 Configuración de parámetros de metrado 59
Figura 64 Lista de metrados 59
Figura 65 Resultados de metrados de estructuras 65
Figura 66 Variación de metrados en encofrados 66
Figura 67 Resultados de aceros totales del proyecto 67
Figura 68 Variación y comparación de concreto por partida 68
Figura 69 Variación de acero por elemento estructural 70
Figura 70 Variación de encofrados por elemento estructural 71

RESUMEN

En los últimos años han visualizado las constantes carencias en el sector de la construcción, tanto en obras públicas y privadas, demostrando vacíos e inconsistencias entre disciplinas, retrasos en ejecución de obra, y requerimiento de mayores presupuestos a los programados; ante ello se toma la implementación de la metodología BIM como referencia para un planteamiento de cambios y mejoras para el sector de construcción en el Perú. Partiendo de ello, el objetivo de la presente investigación es elaborar una propuesta optimizada de los metrados en la especialidad de estructuras, aplicando la metodología BIM y comparando con la metodología tradicional . La muestra viene dada por los metrados estructurales de un edificio de 7 niveles del proyecto “Multifamiliar Los Balcones del Valle”. Dentro de los instrumentos utilizados fueron los programas Revit 2025 (para modelado y cuantificación de elementos de la especialidad de estructuras), Naviswork 2025 (control de interferencias de estructura con arquitectura), Excel(metrados manuales), Civil 3D (generación de curvas de nivel). Con ello demostramos que el implementar la metodología BIM, nos brinda metrados mas cercanos a lo real, reduciendo errores comunes de la metodología tradicional.

PALABRAS CLAVE

Metodología BIM, metrados, interferencias, estructuras.

ABSTRACT

In recent years, the constant shortcomings in the construction sector, both in public and private works, have been observed, demonstrating gaps and inconsistencies between disciplines, delays in construction execution, and the requirement for larger budgets than planned. Given this, the implementation of the BIM methodology is taken as a reference for a proposal for changes and improvements for the construction sector in Peru. Based on this, the objective of this research is to develop an optimized proposal for structural measurement, applying the BIM methodology and comparing it with traditional methodology. The sample consists of the structural measurements of a 7-story building in the "Multifamiliar Los Balcones del Valle" project. The tools used were Revit 2025 (for modeling and quantification of structural elements), Naviswork 2025 (control of structural interferences with architecture), Excel (manual measurements), and Civil 3D (contour line generation). With this, we demonstrate that implementing the BIM methodology provides us with measurements that are closer to reality, reducing common errors in traditional methodology.

KEY WORDS

BIM methodology, measurements, interferences, structures

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema de Investigación

Monrroy, S. (2022) indica que la metodología tradicional de trabajo no permite la visualización de errores o un control más estructurado de la información, y al hablar de un proyecto de construcción que va avanzando en todo su ciclo de vida, pasando de especialista en especialista a lo largo de su todas sus etapas, ante una precaria comunicación , y estar acostumbrados a trabajar cada profesional con su propio método; generan un cúmulo de errores en toda sus fases del proyecto, llegando así a una ejecución ineficiente, generando gastos imprevistos, y saliendo del rango del cronograma pactado.

Cámara de Comercio de Lima (2023) nos indica que en el sector de la construcción ha incrementado un 0.74% entre enero y mayo del 2022, lo que aporta un 6.7% al PBI, es decir 16.500 millones de dólares, siendo así una de las actividades económicas más importantes del país, debido a su gran capacidad de generar empleo; si bien a nivel de sector público se realizan grandes inversiones en el sector de construcción, se observan vacíos o déficit en esta área al momento de su elaboración, que pueden ser mucho más notorios en la etapa de ejecución del proyecto.

Garnica Patiño, A.G (2017) nos da a conocer como solución a estos vacíos y constantes problemas en el sector de construcción descritos en el párrafo anterior, la adopción e implementación del modelamiento digital de la información 3D haciendo uso de la metodología BIM, optimizando costos y tiempo, esta metodología tiene miras a una mejor capacidad de monitoreo de la estructura en toda sus partes, ya que permiten evitar las incompatibilidades entre especialidades, y un mayor control en los metrados, siendo este el actual y principal problema de la mayoría de proyectos, que se muestran durante la ejecución de obra.

En el Perú se planteó la implementación del Plan BIM Perú, como estrategia nacional de la utilización progresiva de la metodología BIM en todas las fases del ciclo de inversión dentro de entidades y empresas públicas. Para ello en la etapa de diseño muchas entidades privadas y públicas encargadas del área estructural de un proyecto, están implementando el uso de softwares que permiten optimizar tiempos y costos de análisis, como también control de metrados con márgenes de error menores.

1.2. Formulación del Problema

En la presente tesis de investigación

¿El implementar la metodología BIM en el modelado de una vivienda multifamiliar de 7 pisos en la ciudad de Cajamarca, generará un metrado más cercano al real ejecutado en la especialidad de estructura, así como también el control interferencias entre especialidades arquitectura y estructura, en la etapa de elaboración de expediente técnico?

1.3. Hipótesis

La implementación de la metodología BIM en el modelado de una vivienda multifamiliar de 7 pisos en la ciudad de Cajamarca, genera un metrado más cercano al real ejecutado en la especialidad de estructura, y un mejor control de interferencias entre especialidades de arquitectura y estructura en la etapa de elaboración de expediente técnico.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetico General

- Implementar la metodología BIM en el modelado de una vivienda multifamiliar de 7 pisos en la ciudad de Cajamarca, con el fin de generar un metrado más cercano al real ejecutado en la especialidad de estructura.

1.4.2. Objetivo Específico

- Determinar la variación de metrados brindados por los planos CAD en comparativa con la obtenida por la implementación BIM en la especialidad de estructuras.
- Identificar las posibles interferencias entre arquitectura y estructuras, que ha generado el uso de planos 2D mediante el modelado 3D.
- Modelar las especialidades de arquitectura y estructuras de la vivienda multifamiliar de 7 pisos ubicada en el barrio Columbo, sector 05, provincia, departamento y región Cajamarca, haciendo uso de la metodología BIM

1.5. Justificación de la Investigación

La presente investigación, busca analizar los beneficios brindados por la utilización de la Metodología BIM, en la etapa de diseño de elaboración de expediente técnico.

Debido a la falta de aplicación de Metodología BIM en empresas privadas, se presentan limitaciones que no son notorias hasta el momento de pasar a la ejecución, por ello es necesario tener esta investigación para promover e incentivar que más proyectos de este rubro comiencen a utilizar la metodología BIM en más empresas de la ciudad de Cajamarca.

En esta investigación se consiguió un metrado más cercano al real utilizado, para la vivienda multifamiliar de 7 pisos ubicada en el barrio Columbo, sector 05, provincia, departamento y región Cajamarca

1.6. Alcances y Delimitación de la Investigación

En esta investigación se realizó el modelado y extracción de metrados de la especialidad de estructuras de la vivienda multifamiliar de 7 pisos ubicada en el barrio Columbo, sector 05, provincia, departamento y región Cajamarca, en la cual también se evalúa las interferencias entre especialidades de arquitectura y estructuras.

Esta investigación es para interés de estudiantes y profesionales, que se encuentren interesados en implementar BIM a sus proyectos, en específico a viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca.

1.7. Organización de la Tesis

En el presente trabajo se contarán con los siguientes contenidos:

Disponemos del Capítulo I, en donde figura el planteamiento del problema, hipótesis, y objetivos de la investigación, en el Capítulo II encontramos el marco teórico y las bases teóricas nacionales, internacionales y locales, en el Capítulo III precisamos el tipo, nivel, método de investigación, como también describimos el

proceso realizado para la ejecución de esta investigación, partiendo desde el modelado hasta la cuantificación de elementos, en el Capítulo IV se detalla la información obtenida en el capítulo anterior, y detallamos la comparativa de la variación de metrados obtenidos por la metodología tradicional y la metodología BIM, en el Capítulo V estableceremos la conclusiones para cada objetivo evaluado, como también brindar las recomendaciones que colaboren con futuros proyectos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Teóricos de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Trujillo, T. (2017) en su tesis “Estudio sobre potencial de la metodología BIM para optimización de presupuesto de construcción” en la elaboración de un proyecto de vivienda multifamiliar, realiza el análisis de sobrecostos implementando la metodología BIM, en los proyectos de edificación en Colombia, donde también analiza los metrados estructurales ejecutados donde concluye cuales habrían sido menores al elaborado en Revit y habría un sobrecosto debido a que no se habrían identificado en la etapa de elaboración de proyecto, siendo un 39% de 209 partidas que presentan diferentes cantidades, de los cuales 31 partidas (38% de los 81) tienen mayor metrado en consecuencia presupuesto y 50 partidas(62% de los 81) tienen menor cantidad de metrado y presupuesto.

Rodríguez, M. (2019) en su trabajo de grado denominado “Producción de documentación de costo primo de construcción con Revit para un proyecto de edificación” en el proyecto de una vivienda unifamiliar, concluye como los modelos tridimensionales permiten de manera grafica la visualización de las magnitudes reales y los posibles errores, generando hasta un 6.2% de ahorro del costo primo total.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Rodriguez, K. (2024) en su tesis profesional “ Análisis de expediente técnico para optimización en la toma de decisiones mediante la metodología BIM en la etapa de ejecución del Hospital de Pangoa” concluye como la metodología BIM genera una reducción de metrados en un 10.33%, del presupuesto en un 18.69% y en cronograma de obra en un 11.11% en las partidas del hospital de Pangoa, y que haciendo uso adecuado de esta metodología, genera impacto directo en los costos y ejecución, adicional de ello la cuantificación de partidas en la especialidad de estructuras se observa una reducción del 2.12% en promedio.

Cuba, L. y Marroquin, M. (2023) en su tesis “Aplicación de la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica,2021” concluye

en el análisis presupuestal de las especialidades trabajadas, presentando una variación de 8.03% en el costo total del proyecto, el 3.69% en la especialidad de arquitectura y el 4.62% de variación al costo total, dentro ello el análisis de metrados de la especialidad de estructuras nos indica una variación entre el 5% al 32%, existiendo un mayor % de variación de metrados en el concreto simple siendo un 32.42% en sobrecimientos, y en acero de refuerzo un 16.16% en zapatas. De ello 34 partidas tienen mayores cantidades al metrado convencional y 59 elementos tienen mayores metrados en el modelo BIM, debido a posibles errores al momento de cuantificar.

2.1.3. Antecedentes locales

Chávez, B. (2024) en su tesis “Implementación de la metodología BIm en la etapa de expediente técnico para optimizar el presupuesto de construcción en proyectos de financiamiento público-Cajamarca 2023” concluye como la implementación BIM en la etapa de expediente técnico facilita el cálculo de metrados y presupuesto en obras de financiamiento público variando el costo tradicional un 2.07% respecto al costo directo de la alternativa BIM , además en ello figura como 64 partidas de metrados presentaban mayor metrado al tradicional, por consiguiente un mayor presupuesto, y 200 partidas presentan un menor metrado, quedando en déficit.

Samamé, R. y Herrera, Y. (2020) en su tesis “BIM, para detectar las interferencias en la etapa de diseño en una edificación, distrito y provincia de Jaén, región Cajamarca” en el proyecto de una edificación residencial multifamiliar, concluyen el beneficio de implementar el BIM (Building Information Modeling) en la etapa de diseño en donde se obtuvo la detección de mil setecientos seis (1706) interferencias detectadas anticipadamente, así mismo (97) interferencias entre la especialidad de estructuras y arquitectura, para lo cual esta metodología detecta las interferencias en la etapa de diseño, fomenta una buena práctica constructiva y permite que el proyecto sea exitoso por permitir un mejor control e identificación de errores anticipados, usando un modelo virtual que permita el planteamiento de soluciones anticipadas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Building Information Modeling(BIM)

AUTODESK (2021) en su artículo nos explica como en el 2019 se da inicio al cumplimiento de la norma ISO 19650 (Norma internacional para la gestión integral para la implementación BIM), permitiendo la gestión integral de la información a lo largo de todo su ciclo de vida de un activo construido, como nos explica el Artículo de Autodesk university - Norma ISO 19650 la norma ISO 19650, p. 3.3.15, el entorno común de datos (CDE) se define como: «Una fuente de información acordada para un proyecto o activo determinado con fines de recopilación, gestión y distribución de cada elemento contenedor de información por medio de un proceso gestionado», permitiendo así la mejora de colaboración y trabajo en equipo, acceso a una sola fuente de información del proyecto en tiempo real, mejora de eficiencia y calidad, reduce riesgo a errores, control de datos e información entre otros.

Building Smart (2020) describe a la metodología BIM, a una herramienta que permite el trabajo colaborativo para la creación y gestión de un proyecto de construcción. Centralizando toda la información de un proyecto en un solo proyecto. Esta metodología de trabajo colaborativa para la concepción y gestión de proyectos de edificación y obra civil. Dicha metodología centraliza toda la información de un proyecto - geométrica o 3D, tiempos o 4D, costes o 5D, ambiental o 6D, y mantenimiento o 7D - en un modelo digital desarrollado por todos sus agentes.

Figura 1

La innovación digital como solución



Nota: an Action Plan to Accelerate Building Information Modeling, World Economic Forum(2018).

Crespi (2019) expresa en el Foro internacional “Nuevas tendencias en la gestión de la Inversión Pública para la Mejora del Bienestar de la Población”, que en los últimos años se ha presentado una baja productividad en el sector de la construcción, con más de 50 mil millones de costo anual debido a los constantes retrasos de productividad, un 80% de sobrecostos y un 20% de atrasos por encima de los programados, ocasionando una brecha en referencia calidad, sostenibilidad y resiliencia, con la implementación BIM permitirá un acabado de acabado y calidad BIM 6D, siendo un fuerte potencial de ahorros hasta un 20% del costo total, en conclusión la metodología BIM como comienzo de una nueva era para la construcción, y como una nueva etapa en la industria peruana.

Según Miettin, R. y Paavola, S. (2014) explica a BIM como la representación de elementos de construcción en componentes geométricas y no geométricas, de forma tridimensional, con tecnologías y soluciones que permiten la coordinación que agiliza el proceso de diseño, construcción y futuros mantenimientos de edificaciones. (p.87)

Cañón et al (2023) define que BIM se apoya en las herramientas tecnológicas que permiten crear, administrar y gestionar el modelo de forma tridimensional, y obtener información importante del proyecto para sea utilizada en las siguientes fases del

proyecto, verificando y evitando las posibles contraindicaciones que se presentan durante el proceso de ejecución.

A continuación, veremos un análisis de la Curva de Mcleamy

Cabe resaltar que BIM no es un programa, sino que existen programas que son compatibles con dicha metodología, esta metodología ya lleva décadas, y para poder implementarla de manera más completa, se ha apoyado de herramientas informáticas, que dentro del ámbito de la industria de la construcción a nivel del Perú tienes miras a un desarrollo en potencia y calidad. Mejorando calidad, productividad y control de datos.

Uso BIM nacionales relacionados con las fases del Ciclo de Inversión

Figura 2

Uso BIM nacionales relacionados con las fases del Ciclo de Inversión



Nota: Guía Nacional BIM, MEF (2023)

2.2.2. Ciclo de vida de un proyecto BIM

La Metodología BIM, es conjunto de procesos que permiten la ejecución, rápida organizada y planificada del proyecto de construcción que deseamos desarrollar. Para ello contemplamos 7 dimensiones que parten desde la idea hasta el mantenimiento del proyecto, para ello disponemos de las siguientes dimensiones:

2.2.2.1. Primera dimensión - idea:

Cañón et al (2023) indica que, todo proyecto que busque la implementación BIM inicia con una idea y necesidad, en esta dimensión se visualizan las actividades en base al diseño y las posibles estructuras que se contemplan para el proyecto.

La idea del proyecto y realidad a la cual está rodeada, con la influencia de los factores sociales y de ubicación a los que se encuentran regidos, para preparar el proyecto a la fase previa. En otras palabras, corresponden al estudio de mercado, análisis de sitio, factibilidad económica, que revisará los agentes que involucran a nuestro proyecto bajo las leyes y estándares aplicables. (Vitorino,2020)

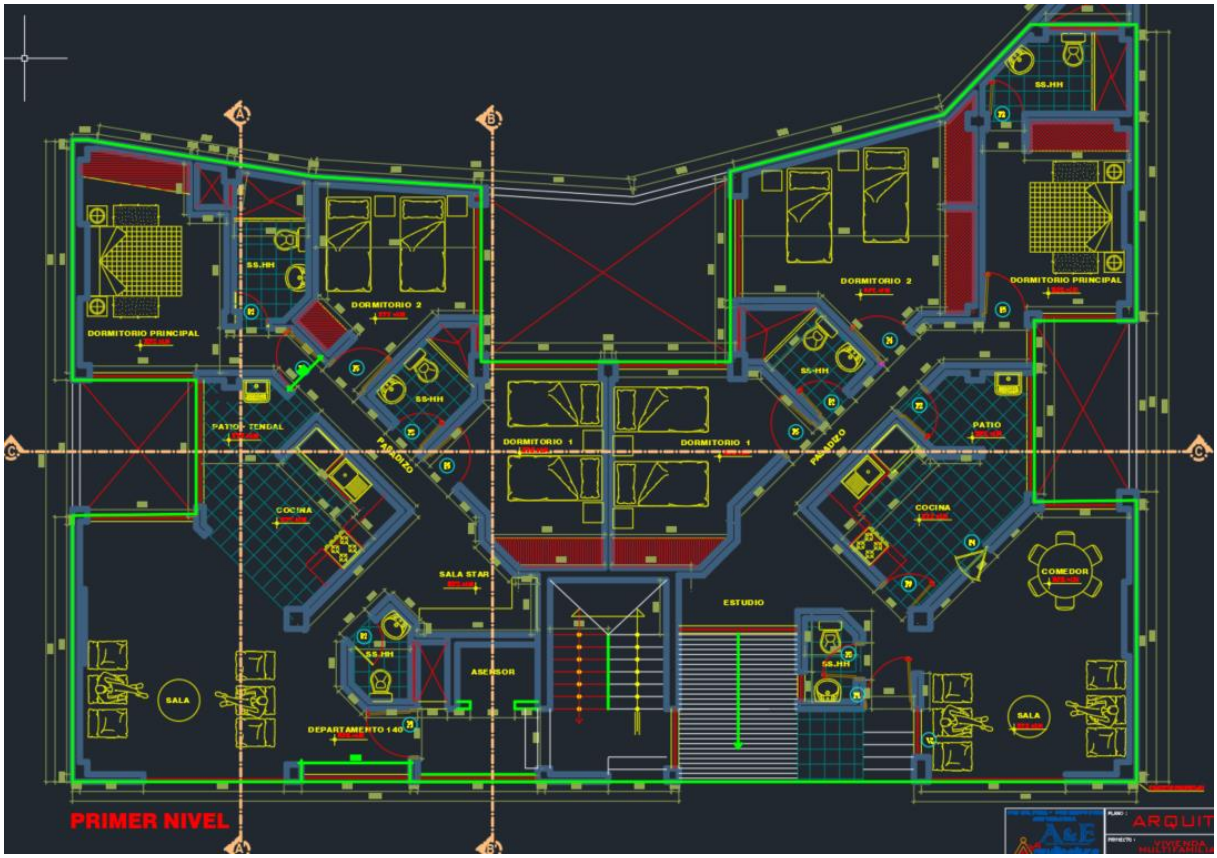
2.2.2.2. Segunda dimensión - boceto:

Se plantea el diseño en sí, del proyecto según sus requerimientos previamente evaluados, aquí se establecen los materiales, predimensionamiento y costos del proyecto, se incluyen planos 2d y puede ser una buena base para la implementación del resto de dimensiones, abarca contratación, definición de ámbito colaborativo y sostenibilidad del proyecto. (Vitorino, 2020)

En esta fase genera cierta documentación como los planos y geometrías, se escoge el software y las etapas del ciclo de vida del proyecto. (Cañón et al, 2023)

Figura 3

BIM 2D, plano Autocad



Nota: Planos Autocad de la arquitectura del proyecto

2.2.2.3. Tercera dimensión – modelado tridimensional:

Se representa de forma virtual el modelado 3d del proyecto a realizar, apoyado de un Software BIM, que permitan el control de información de datos ingresados de las diferentes disciplinas involucradas, para ser utilizados en las siguientes fases de BIM.

En esta dimensión se generan renderizados, animaciones y recorridos; introduciendo la coordinación para la detección de interferencias. (Cañón et al,2023)

Figura 4

BIM 3D, vista 3D de modelado en REVIT



Nota: Revit 2025

2.2.3. BIM en el mundo

Estados Unidos fue uno de los pioneros que implementaron BIM en 1970 en la industria de la construcción, sin embargo, ha sido un proceso de aciertos y desaciertos, por lo cual tuvo un retraso de implementación de BIM, aunque en la actualidad no se cuenta con un mandato por parte del gobierno, algunos de sus estados han tomado la decisión de implementarla un ejemplo de ello Wisconsin quién fue el primer estado en exigir BIM en proyectos de fondos públicos, invirtiendo 5 millones de dólares. (IDESI Business y Tech School, 2021)

Los países que lideran esta lista del mundo y tomados como ejemplo para un desarrollo superior, fueron los países Escandinavos, Finlandia establece a BIM en el ámbito de la construcción e infraestructura desde 2002. En Dinamarca a partir del

2011, se fija la obligatoriedad de BIM en proyectos de construcción invirtiendo más de 2,7 millones de euros. (Mora, 2020)

En Alemania, la implementación BIM, parte por un 90% de iniciativa privada, ya que el gobierno no exige BIM en proyectos públicos. Mientras tanto en Rusia, el uso de BIM es obligatorio en proyectos de inversión pertenecientes al gobierno.

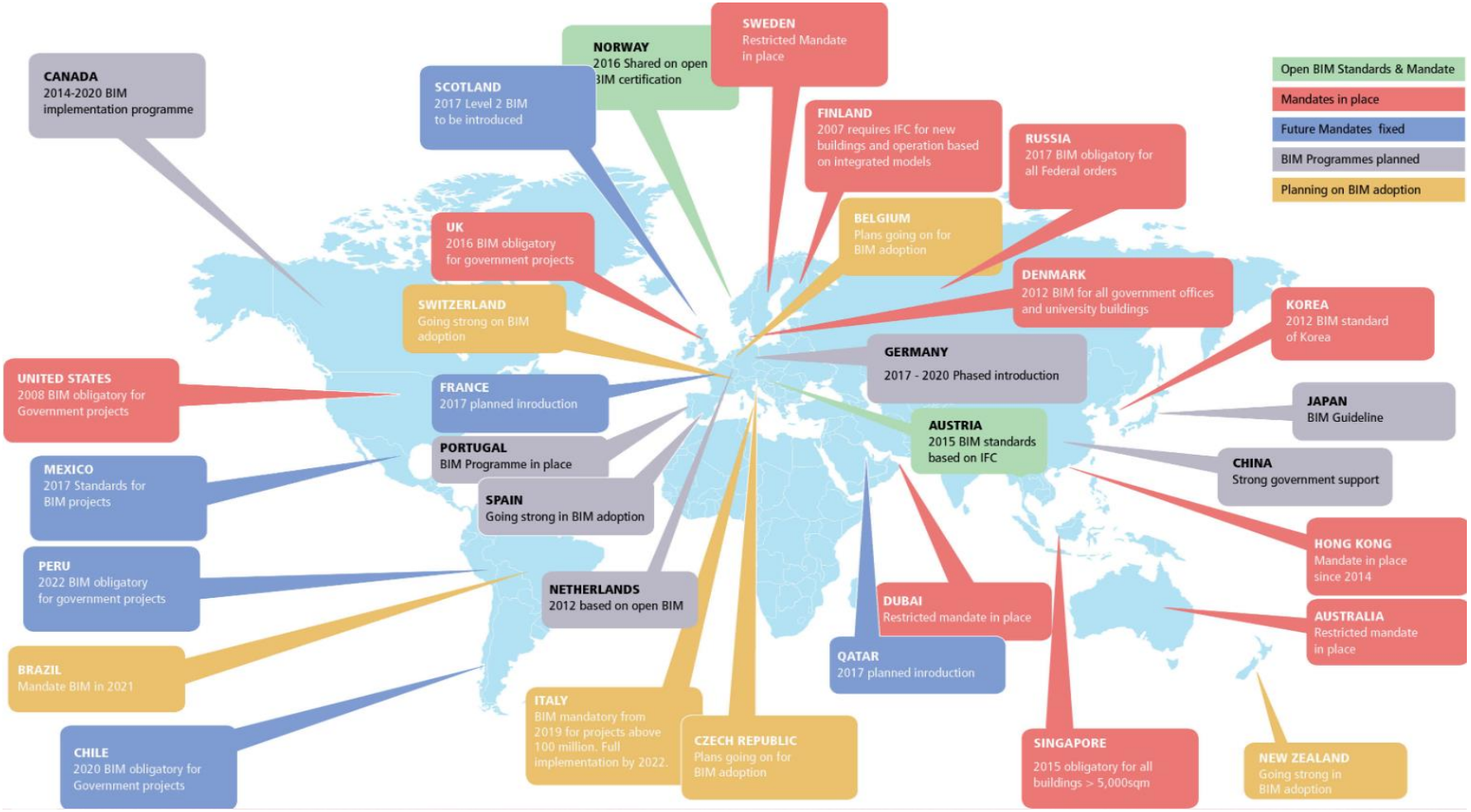
En Australia, el 2016 el gobierno impuso la implementación de BIM con éxito en todos los proyectos que se presupueste mayor a 50 millones de dólares.

En el artículo “BIM adoption around the world: how Good are we?”, publicado el 2018, nos explican que la implementación BIM en la unión de la red Europea enfocada a la construcción de obras públicas, se dio en el periodo de 2016-2017, se creó el Grupo de Trabajo de la UE con el fin de “ofertar una red común para alinear el modelado de información de construcciones públicas”, para mejorar los alineamientos y mejorar calidad de proyectos de esta índole. Dentro de ello, Italia se introduce la obligatoriedad de utilización de BIM en octubre de 2016, con una inversión superior a 5,225 millones de euros. Seguido de ello España incorpora su mandato de obligatoriedad el 2018, y se crea el comité Comisión para la Implementación de la Metodología BIM en la construcción. Dentro de la implementación mundial, tenemos por ejemplo a UK quien comenzó el proceso de implementación a partir del 2016, mientras tanto Escocia lanza un programa de Implementación BIM nivel 2, el cual dispone a una colaboración completa de todas las partes involucradas del proyecto, en dicho país a partir del 2017 se hace uso por obligatoriedad de BIM nivel 2, con una inversión de 4.32 millones de euros. (Mora, 2020)

En la siguiente figura tenemos representada la evolución de la regulación BIM global:

Figura 5

Evolución de la regulación BIM Global



Nota: Evolución de la regulación BIM Global, Pablo Shimonti (2018)

Mientras tanto en Latinoamérica se han dado impulso de iniciativa pública de BIM en países como Brasil, Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, España, México, Perú y Uruguay; en algunos de estos países no disponen de un mandato de utilización BIM por parte del estado, sino directamente por iniciativa del sector privado, para incentivar a su Estado acerca de su importancia de implementarla. (Soto & Manríquez,2023)

Chile y Brasil comenzaron con dicha iniciativa en 2016, guiándose de Reino Unido; mientras tanto Costa Rica y Uruguay comenzaron el 2018 y 2019, quienes viajaron a Chile.

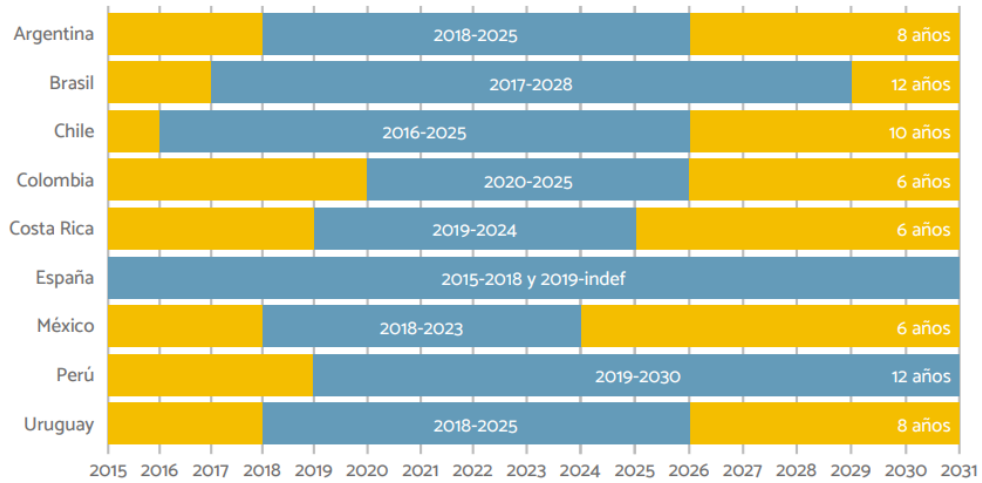
En Argentina se dispone del BIM FORUM ARGENTINA, a fin de aprovechar en exclusiva las oportunidades de BIM dentro de la construcción e ingeniería. Mientras tanto en Chile se proyecta una implementación completa en el sector privado para el 2025.

En Perú, se dispone del Plan de Implementación BIM programada para ser implementada entre 2019 y 2030, por medio de liderazgo público y están aumentando la capacidad de la industria con programas exclusivas a su formación.

En Costa Rica, el liderazgo de BIM, está a cargo de Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica - MIDEPLAN, programada entre 2019 y 2024. (Soto & Manríquez, 2023)

Figura 6

Plazos de las iniciativas públicas en América Latina



Nota: Panorama General de Avance de BIM en América Latina y El Caribe, Carolina Soto y Sebastián Manríquez (2023)

2.2.4. Implementación de BIM en el Perú

El plan BIM PERÚ es la medida política tomado como estrategia nacional, para la implementación progresiva de la adopción de BIM y uso en empresas sujetas al Sistema Nacional de Programación (MEF, 2023)

Tabla 1

Metas e Hitos de Plan BIM Perú

Hito 1	Hasta julio 2021	Hasta julio 2025	Hasta julio 2030
Proyecto de Decreto Supremo que regula BIM	Estándares y requerimientos BIM elaborados	BIM aplicado en todo el Gobierno nacional y en tipologías seleccionadas del Gobiernos regionales.	Biblioteca BIM Perú, como repositorio digital colaborativo para uso de todo el sector público.
Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM Perú	Proyectos piloto aplicando la metodología BIM. Estrategia de formación de capital humano para el uso de BIM.	Marco regulatorio para la aplicación de BIM en el sector público. Biblioteca BIM Perú, como repositorio digital colaborativo para sectores priorizados por el Gobierno nacional.	Obligatoriedad normada de BIM en todo el sector público.

Nota: Plan BIM Perú 2020

2.2.5. Modelador BIM:

Realiza los modelados de información, teniendo en cuenta el Nivel de Información Necesaria (LOIN), trabaja en conjunto al Coordinador BIM, y hace uso del software

BIM, crea los modelados 3D en base el protocolo de diseño y exporta modelos 2D (FORMACAD ENGINEERING y CONSULTING, 2021)

Dentro de las responsabilidades que indica LA GUIA NACIONAL BIM 2023 tenemos:

- Desarrollar los modelos de información según la especialidad.
- Generar archivos de intercambio de la información en diferentes formatos.
- Modelar e introducir la información necesaria en los modelos o los elementos del modelo requeridos según el nivel de información necesaria.
- Utilizar y crear nuevos objetos de acuerdo con las necesidades del proyecto.
- Asegurar la calidad de los entregables, manteniendo la coordinación con las distintas especialidades.
- información generados por parte del equipo de ejecución. (MEF, 2023)

2.2.6. Nivel de desarrollo (LEVEL OF DEVELOPMENT, LOD)

Término formulado por la AIA (American Institute of Architects) utilizado como indicador de nivel de desarrollo de un proyecto. El lenguaje LOD pertenece a la FASE DE DESARROLLO BIM, para el diseño y construcción de un edificio, esto al presentarse una licitación BIM, se dispone de un Plan de Ejecución BIM-BEP, en donde se definen los lineamientos del proyecto y el nivel de LOD que deberán alcanzar, en conclusión, LOD BIM, permiten la marcación de hitos de un proyecto. (Reto Kommerling, 2023)

Si se dispone de una labor consciente LOD desde un principio, cada proyecto u entregable, mejorará la eficiencia y producción, dentro de los colaboradores llegando a los estándares requeridos.

- **LOD 100:** es definido como el nivel básico, no es necesario disponer de las geometrías precisas, y puede ser representado por modelos genéricos. No se considera una representación geométrica, puede símbolo o información que muestre su existencia, pero no dimensiones, forma o localización exacta. (Mora, 2020)
- **LOD 200:** es definido por un nivel medio, establecen dimensiones y formas generales. Se requiere una representación geométrica aproximada. Puede disponer de información de tipo de material, propiedades térmicas. (Reto Kommerling, 2023)

- **LOD 300:** dispone de las mismas características de LOD 300, adicionándole el detalle de interactuar con otros sistemas. En este nivel se define de forma precisa la cantidad, tamaño, forma y ubicación al proyecto. Este es el nivel más utilizado en la metodología BIM, también se incluyen detalles adicionales (Mora, 2020)

  Los equipos ya presentan información de confianza sin necesidad de realizar consultas no gráficas. (Reto Kommerling, 2023)
- **LOD 350:** nivel en el que el modelo tiene la información necesaria para coordinar especialidades y visualizar interferencias. Acá los proyectos se desarrollan por disciplina y subdisciplina, para una drástica y minuciosa detección de errores. (Imasgal, 2023)

  En este nivel se disponen los siguientes requisitos mínimos:

  - Tamaño, forma, ubicación, orientación y cantidad real.
  - Las uniones y conexiones con todos los sistemas constructivos.
  - Información no gráfica con especificaciones de material, espesor, densidad, normativa. (Reto Kommerling, 2023)

2.2.7. Diferencias entre LOD y LOI:

Definimos a LOD(Level od Development) y LOI(Leve lof Information) como dos términos importantes en la metodología BIM, tenemos a LOD como el nivel de desarrollo y madurez de información, mientras LOI se refiere al nivel de información que se le asigna a un elemento en función a un proyecto, por ejemplo un elemento estructural requiere información más detallada como las propiedades mecánicas y resistentes, mientras que los acabados requiere información de colores, materiales y texturas.(Villa, 2023)

LOIN (por sus siglas en inglés, Level of Information Need) es el nivel de información necesaria para satisfacer los objetivos para la Gestión de la Información BIM de una inversión, en cada proceso de intercambio de información.

El nivel de información necesaria (LOIN) de los modelos de información deben contener los datos esenciales para cumplir con los objetivos para la Gestión de la Información BIM y requisitos de información de una inversión (MEF, 2023)

Figura 7

Nivel de información necesaria

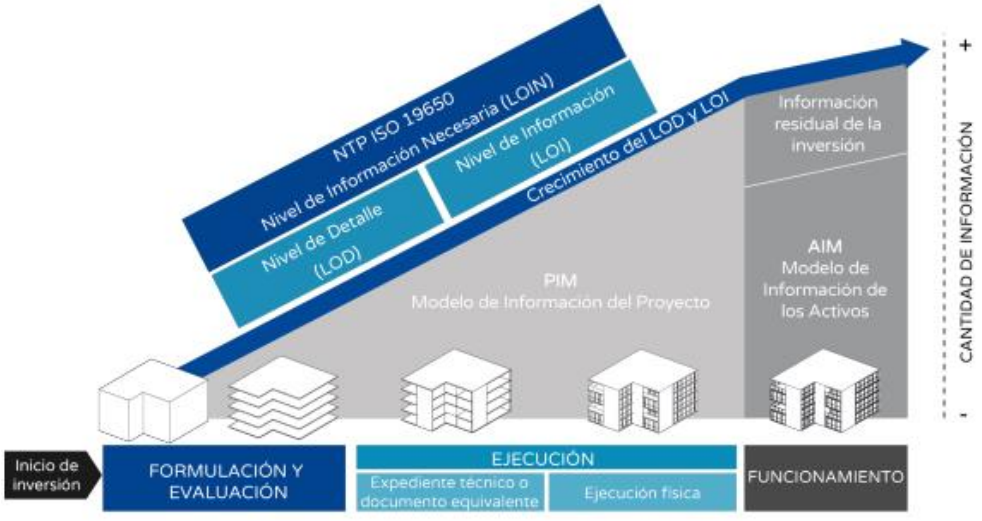


Nota: Guía Nacional BIM, MEF, 2023

En la presente imagen se presenta que la progresividad del nivel de información necesaria, implica el nivel de detalle LOD como el nivel de información LOI, incrementando la cantidad y confiablidad de información (MEF, 2023)

Figura 8

Progresividad del nivel de información necesaria según las fases del Ciclo de Inversión



Nota: Guía Nacional BIM, MEF, 2023

2.2.8. Metrados:

Quevedo, E. (2018) define metrados como el proceso de medición de áreas y volúmenes de todas las partes de un proyecto, es decir la cuantificación de partidas a ejecutar en una obra, a fines de establecer un costo real o total del proyecto, determinando la cantidad de insumos en materiales, mano de obra, maquinaria y equipos.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011) define a los metrados como el cálculo o cuantificación por partidas de la cantidad de obra a ejecutar, siendo la partida cada uno de los productos o servicios que conforman el presupuesto de una obra.

2.2.9. Revit:

Aeco (2023) define a Revit como un Software de diseño inteligente de modelado para arquitectura e ingeniería, que facilita el desarrollo de proyectos y procesos de trabajo el cual nos permite el uso de familias paramétricas y modela en 3D familias de muros, ventanas, entre otros. Adicional a ello permite agilizar los cambios y actualizaciones del proyecto.

Dentro de las facultades que nos brinda el programa es que nos permite:

- Diseñar
- Colaborar
- Visualizar
- Modelar familias
- Documentar proyectos
- Analizar
- Programar y estimar costes
- Crear familias y componentes personalizados

- Especialidad de estructuras

Figura 9

Modelado de especialidad de estructuras



Nota: Revit estructuras 2025

- Especialidad de arquitectura

Figura 10

Modelado de especialidad de arquitectura



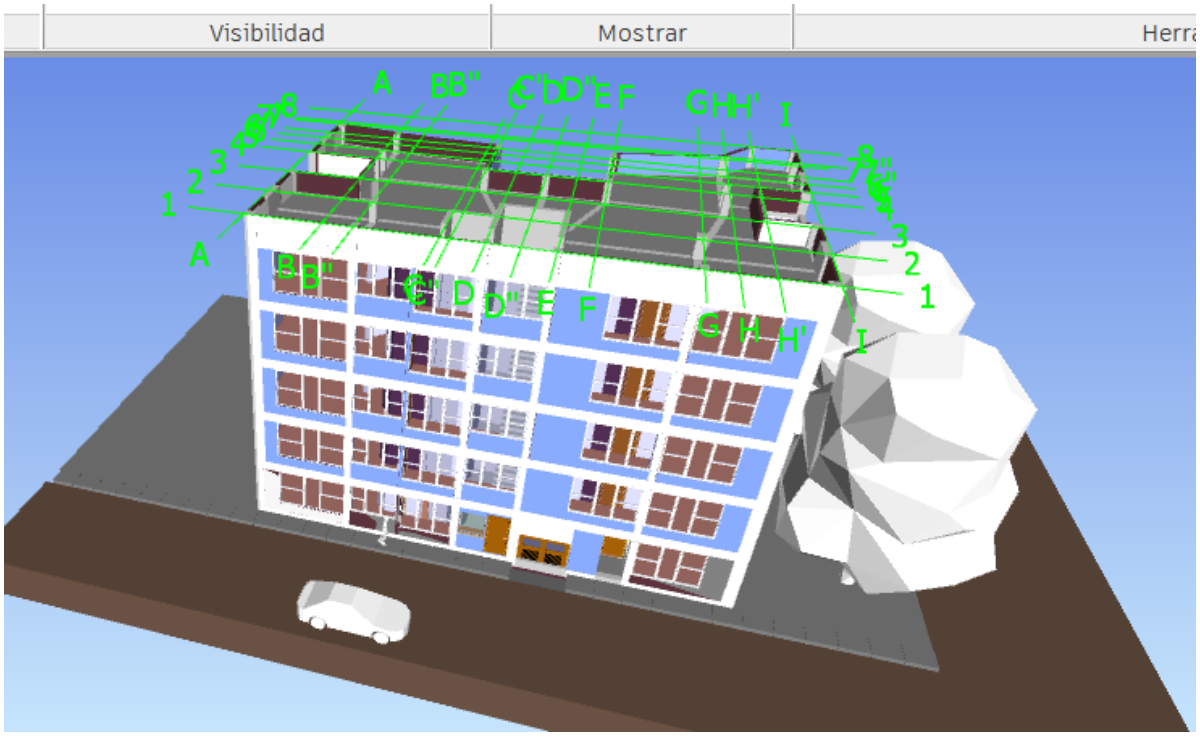
Nota: Revit arquitectónico 2025

2.2.10. Navisworks:

Autodesk (2023), define a Navisworks como un producto de diseño 3D que permite facilita a los usuarios el combinar y abrir modelos 3D, para poder ser navegados en tiempo real, en el cual se puede añadir comentarios y anotaciones, como también permite la revisión de interferencias y renders fotorrealistas.

Figura 11

Modelo exportado a Navisworks



Nota: Naviswork 2025

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación Geográfica:

3.1.1. Ubicación Política:

Departamento: Cajamarca

Provincia: Cajamarca

Distrito: Cajamarca

Figura 12

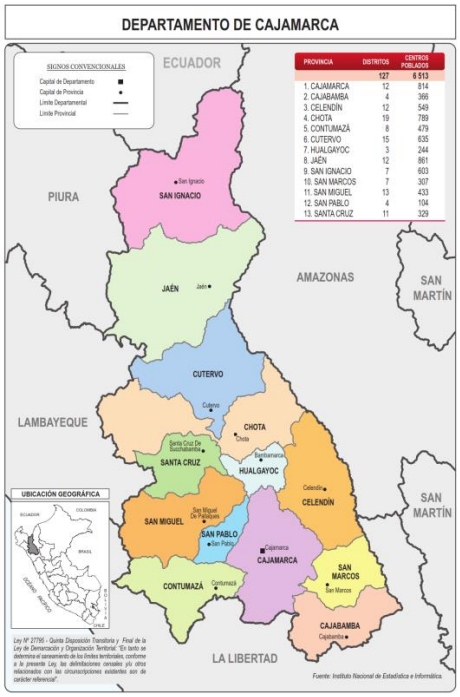
Departamento de Cajamarca ubicado en el mapa del Perú



Nota: Cajamarca. Región Perú, por Vectezy,

Figura 13

Departamento de Cajamarca



Nota: Resultados definitivos, INDECI (2018)

Figura 14

Provincia Cajamarca



Nota: Mapa de la Provincia de Cajamarca, Perú Tourist Guide

El presente proyecto se tomó como modelo un edificio de 7 niveles del proyecto “Multifamiliar los Balcones del Valle”, ubicado en la ciudad de Cajamarca, provincia Cajamarca, departamento de Cajamarca, en el Barrio Columbo sector 05, calle sin nombre, con coordenadas WGS-84: 776626.6185 E, 9209529.9310 N.

Figura 15

Ubicación de edificación satelital



Nota: Google Maps

En los planos arquitectura no se cumple con el 30% de área libre o el coeficiente de edificación, el proyecto fue ejecutado el año 2016. La edificación presenta voladizos hacia la vía principal, y en el diseño estructural considerado se visualizan zapatas que sobresalen el límite del terreno.

3.1.2. Reconocimiento del lugar:

Se realizó la visita respectiva a la zona de estudio para el reconocimiento del lugar, donde se visualizan el resultado final del proyecto, con ligeros cambios de diseño arquitectónico.

Figura 16

Reconocimiento del lugar



Nota: Fotografía de visita a la obra construida

3.2. Ubicación en el tiempo:

El trabajo se ha realizado en el periodo de mayo 2024 a junio de 2025, en el cual se realizó el modelamiento arquitectónico y estructural de la edificación. La ejecución de la obra se realizó el 2016, y presentó modificaciones en obra.

3.3. Metodología:

3.3.1. Tipo, nivel y Metodología de Investigación:

3.3.1.1. Tipo:

La presente investigación es aplicada, ya que se aplicaron conocimientos de la metodología BIM.

3.3.1.2. Nivel:

El nivel de la presente investigación es descriptivo, ya que se realiza una comparación y correlación entre la Metodología tradicional y la Metodología BIM, con disposición de la variable dependiente de control y optimización de metrados en viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca.

3.3.1.3. Metodología de investigación:

La metodología de investigación utilizada fue cuantitativa, pues se realizó la recolección, análisis y comparación de datos.

3.4. Población de Estudio:

La población de estudio son los proyectos de viviendas multifamiliares que se realizan en la ciudad de Cajamarca.

3.5. Muestra:

Se tomo como muestra de análisis los metrados estructurales de un edificio de 7 niveles del proyecto “Multifamiliar los Balcones del Valle”.

3.6. Unidad de Análisis

Para la presente investigación se han considerado como unidad de análisis los metrados calculados de manera tradicional y utilizando la metodología BIM.

3.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.7.1. Técnicas:

Se realiza el modelado de la especialidad de estructura y arquitectura, a partir de los planos brindados del expediente y especificaciones que se disponen en el proyecto.

a).Modelamiento de especialidades: se realizó el modelamiento de las especialidades de estructuras y arquitectura de forma tridimensional en el programa Revit 2025, cada una en diferentes archivo.

b). Cuantificación de elementos: se realizó la creación de parámetros para cada uno de los elementos estructurales a fin de tener una base de datos que registre y cuantifique las cantidades de la especialidad de estructuras.

c).Interferencias e inconsistencias: se realizó el registro de interferencias e inconsistencias presentes entre las especialidades de arquitectura y estructuras, en el programa Naviswork.

3.7.2. Instrumentos:

La recolección de datos se hace mediante el uso de las programas tales como:

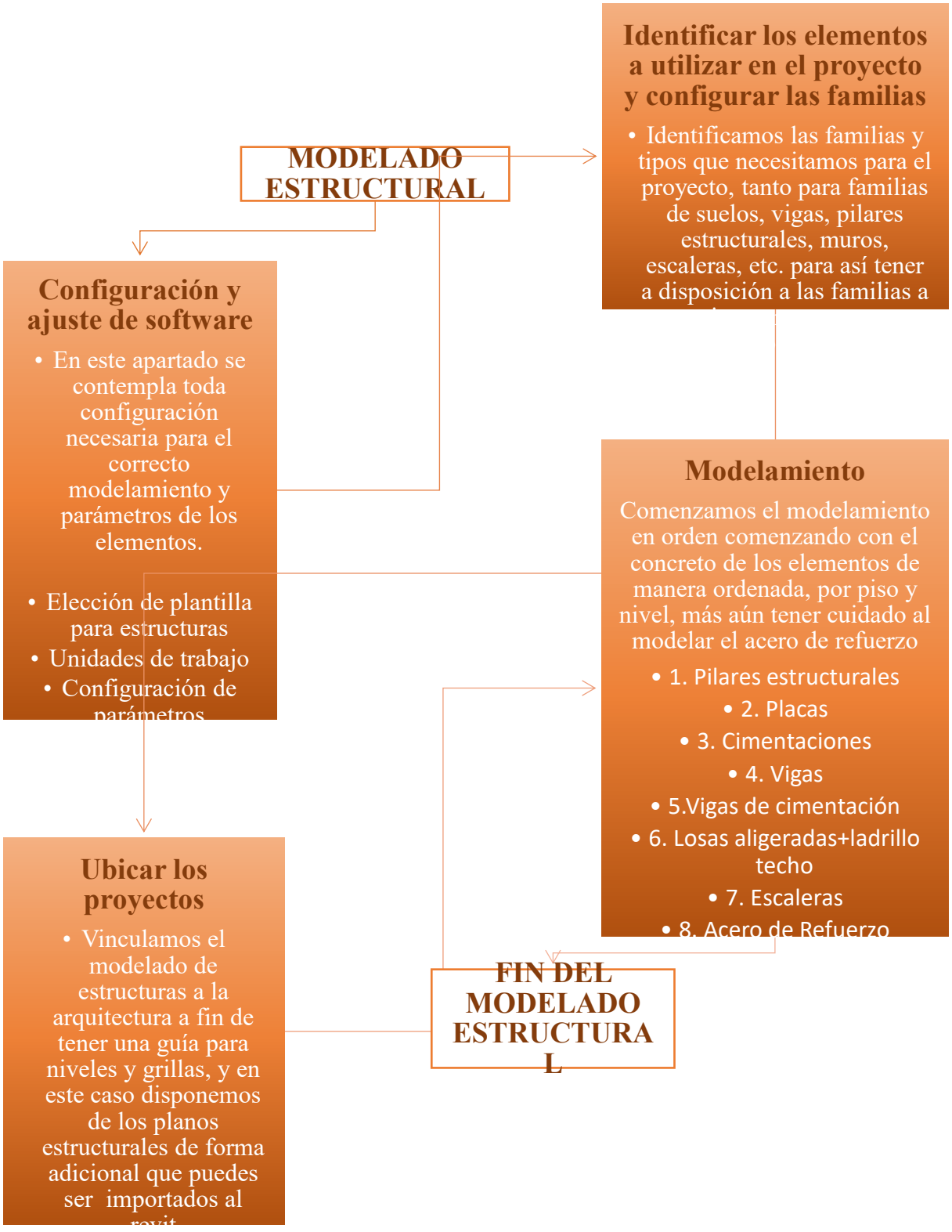
- Revit 2025: para la realización del modelamiento de la especialidad de estructuras y arquitectura.
- Civil 3D: para la generación de curvas de nivel, y ser exportada la topografía al programa revit.
- Autocad: con los planos importados al programa Revit para su respectivo levantamiento.
- Excel: para revisión de los metrados realizados de forma manual por el tesista de la superestructura y subestructura según los planos CAD, para luego ser comparados con los metrados haciendo uso de la metodología BIM
- Navisworks: para la revisión de interferencias entre especialidades.

3.8. Procedimiento

En el proyecto propuesto se desarrolla el modelado en dos y tres dimensiones, de un edificio de 7 niveles del proyecto “Multifamiliar los Balcones del Valle”, con la finalidad de identificar las posibles interferencias que puedan darse en las especialidades de estructuras y arquitectura, así como realizar la cuantificación de los materiales en la especialidad de estructuras que sean necesarias en la construcción.

Este proyecto nace con la idea de eliminar la brecha existente en el flujo de trabajo tradicional, con lo cual se ven las interferencias en el proceso de

ejecución de obra, que conlleva a ampliación de plazos o paralización de obra, para ello es mejor tener un proyecto optimizado con la alternativa de implementación BIM.





3.8.1. Información general del proyecto:

Tabla 2

Características del proyecto

ITEM	*CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO*
TIPO DE PROYECTO	Vivienda multifamiliar
N° DE PISOS	7 pisos
SISTEMA ESTRUCTURAL	Muros estructurales
ALTURA DE PISO COMÚN	2.75m
AMBIENTE DE PRIMER PISO	- Cochera - Hall de ingreso - Escalera
AMBIENTES DE SEGUNDO PISO	- Terraza - Servicio higiénico de visitas - Sala – comedor - Cocina – lavandería - Pasadizos - Sala de estudio - Dormitorio 01 - Dormitorio 02 - Servicio higiénico
ITEM	*CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO*

ITEM	*CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO*
AMBIENTES DE TERCERO A SEXTO PISO	- Dormitorio principal + servicio higiénico - Terraza - Servicio higiénico de visitas - Sala de estudios - Dormitorio 01 - Dormitorio 02 - Servicio Higiénico - Dormitorio principal + servicio higiénico
AMBIENTES SETIMO PISO	- Tendal - Área de lavado

Nota: En la tabla N° 2 indican los ambientes por piso de la edificación.

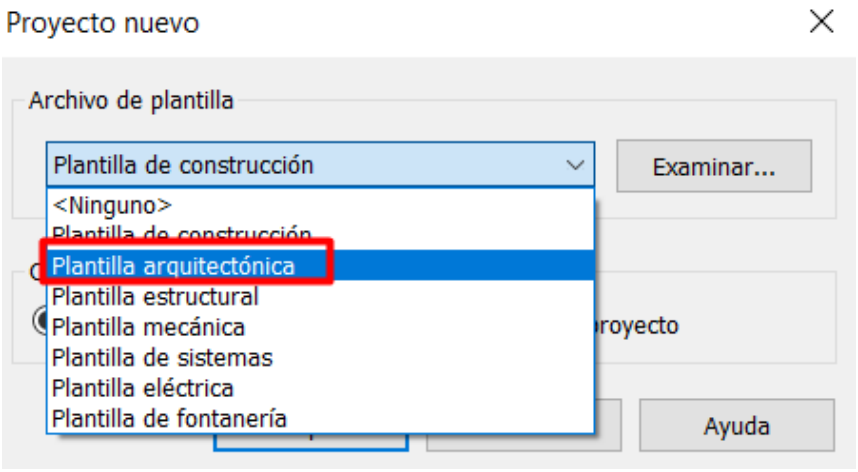
3.8.2. Levantamiento de condiciones de la zona:

Se levantó el modelo arquitectónico y el estructural en archivos diferentes, para tener un mejor control de información y evitar que el archivo sea pesado debido a la cantidad de familias utilizadas.

Se realiza la creación de nuevo proyecto que será el central de nuestro proyecto donde vinculamos nuestras especialidades de arquitectura y estructura, para ello cargamos una plantilla ya creada o la que viene por defecto en el programa.

Figura 17

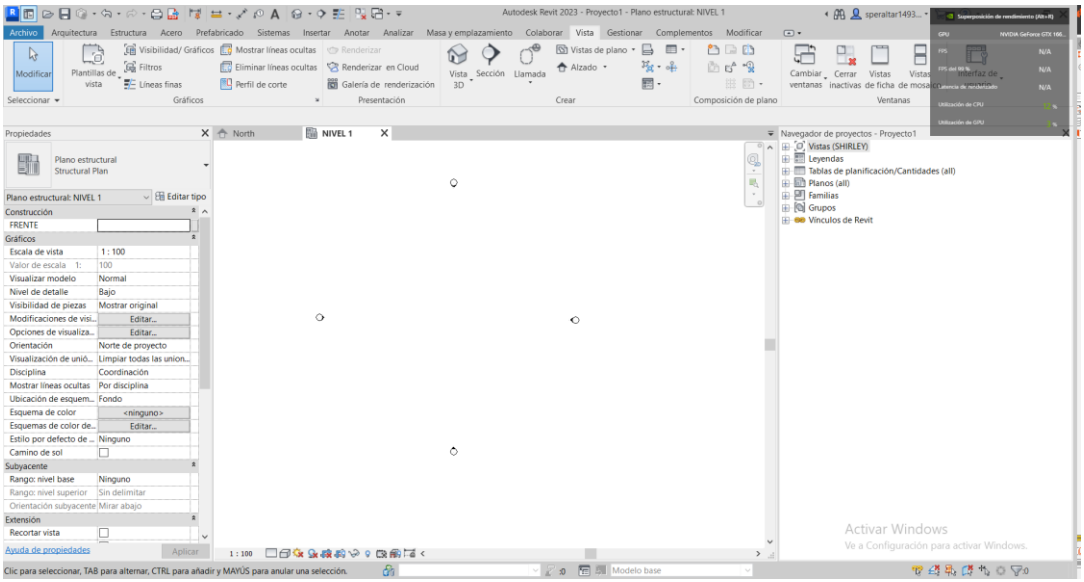
Proyecto nuevo con planilla nueva



Nota: Elección de plantilla de trabajo, Revit 2025

Figura 18

Proyecto nuevo

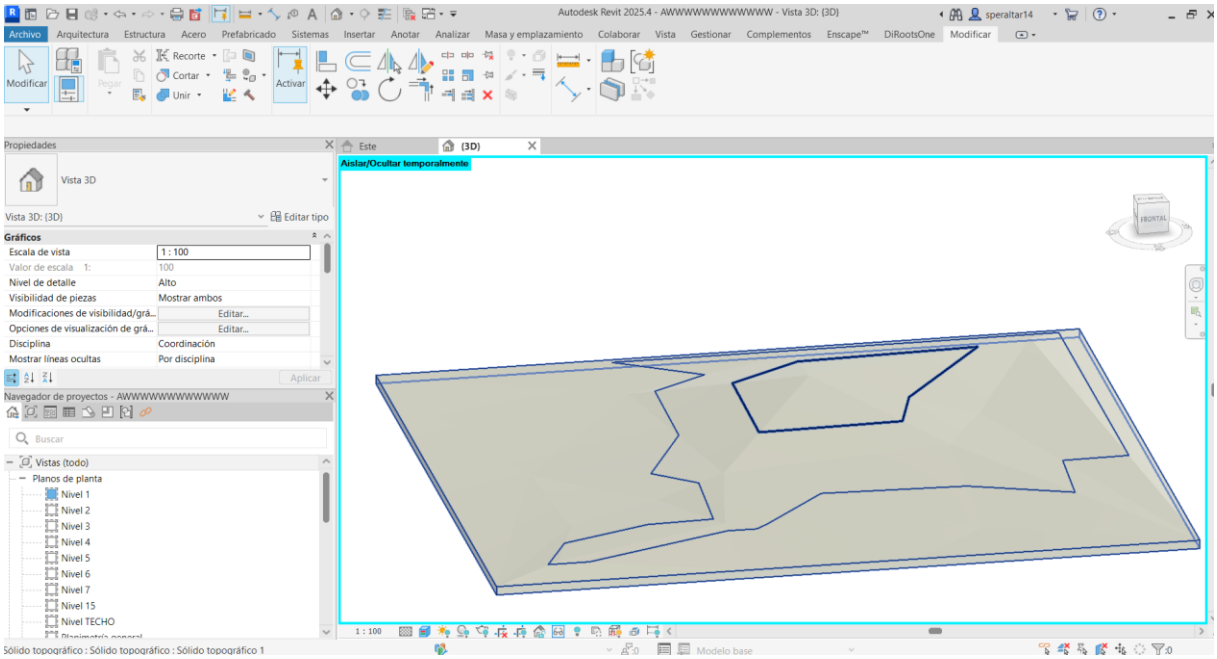


Nota: Nuevo proyecto, Revit 2025

Se procedió a cargar las curvas de nivel generadas en el programa Civil 3D, el cual lo exportamos al programa Revit.

Figura 19

Topografía de la zona



Nota: Exportación de las curvas de nivel al programa Revit, Revit 2025

3.8.3. Modelado de las especialidades del proyecto:

Disponiendo de los planos obtenidos del expediente, revisando y dando estudio de ello, procedemos a configurar y levantar las especialidades, dando visualización a los planos 2D, generando el modelado 3D.

Para ello contaremos con un modelo federado en donde tendremos cargado la topografía, y vincularemos la especialidad de estructuras y arquitectura, para revisar interferencias.

A. Modelado de la especialidad de arquitectura

Creamos un nuevo archivo, con una plantilla arquitectónica, en ella cargaremos los planos arquitectónicos y procederemos a modelar todo el proyecto, según sus especificaciones, comenzamos con a la configuración de las grillas y niveles arquitectónicos.

Figura 20

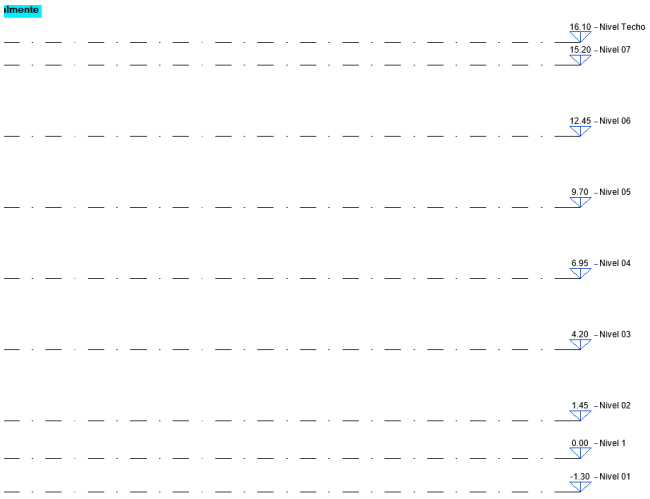
Creación de rejillas



Nota: Revit 2025

Figura 21

Creación de niveles y rejillas



Nota: Revit 2025

- Muros: una vez configurada las rejillas y niveles , se realiza el modelado de muros, tarrajeos para muros de ambientes, tarrajeos para elementos

estructurales, tarrajeo en escaleras pinturas en ambientes, pintura en elementos estructurales, pintura en escaleras.

Figura 22

Modelado de tarrajeos y pintura

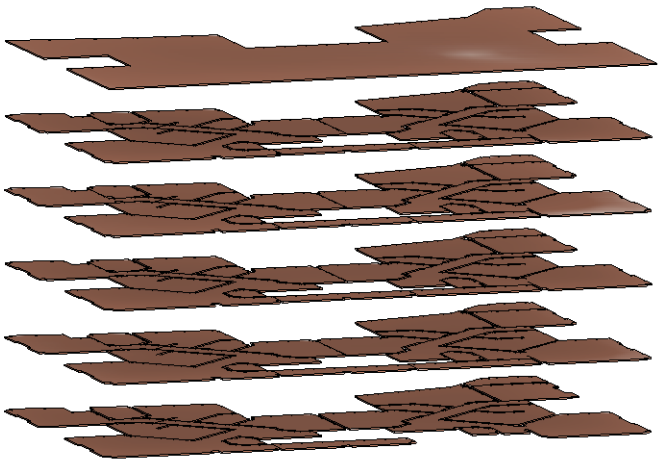


Nota: Revit 2025

- Suelos

Figura 23

Modelado de suelos

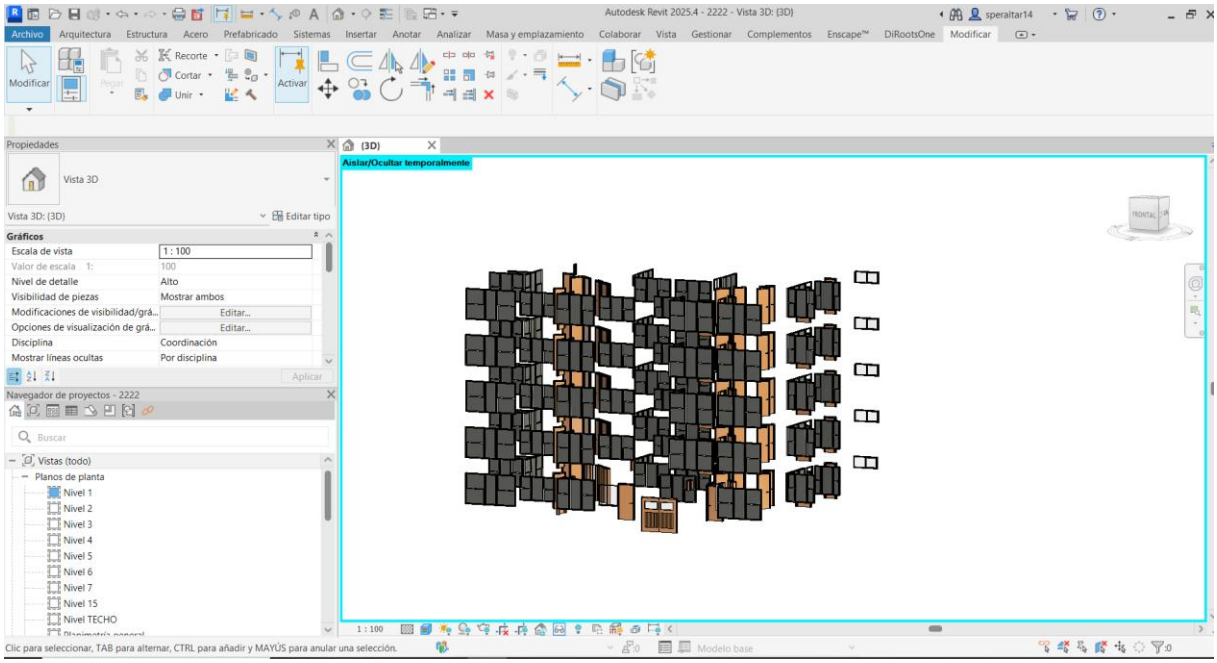


Nota: Revit 2025

- Ventanas y puertas: con las paredes modeladas se parte la creación de ventanas y puertas

Figura 24

Modelado de puertas y ventanas

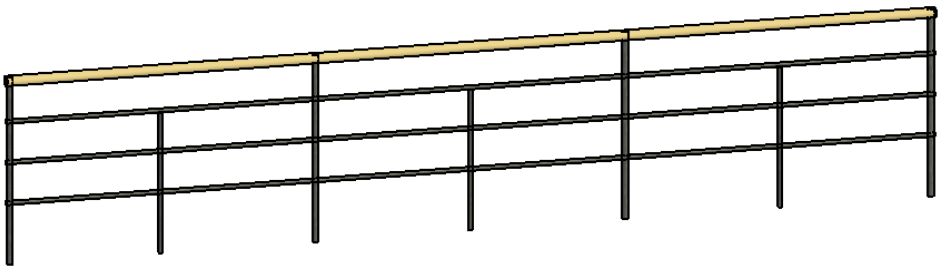


Nota: Revit 2025

- Barandillas:

Figura 25

Modelado de barandillas



Nota: Revit 2025

Figura 26

Modelo arquitectónico



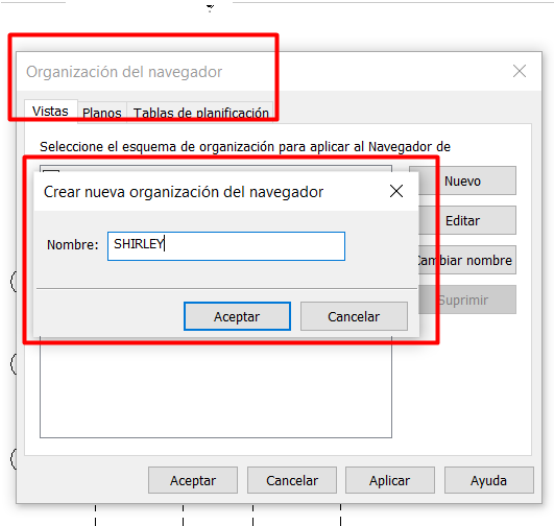
Nota: Endscape 2025

B. Modelado de la especialidad de estructuras

El análisis de metrados se realizó en esta especialidad de estructuras, para ello necesitamos un mejor control de información, por ello se realizó la creación de parámetros para organizar el PROJECT BROWSER de programa, creando los parámetros GRUPO Y SUBGRUPO para el presente proyecto, ordenado así toda la información final utilizada en el proyecto.

Figura 27

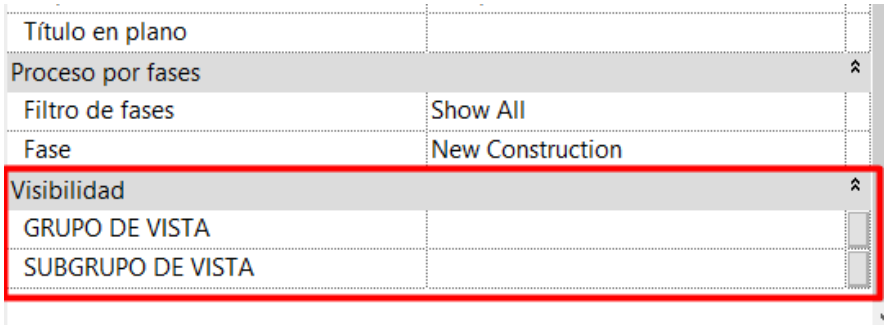
Organizador de navegador



Nota: Revit 2025

Figura 28

Organizador configurado

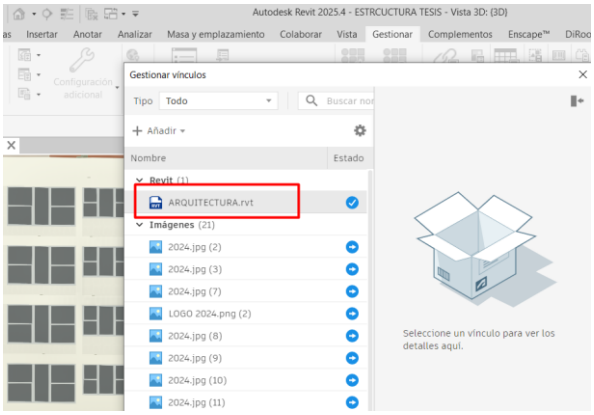


Nota: Revit 2025

Se realizó el vínculo del proyecto arquitectónico, a partir del Ítem de Gestionar, para tomar de referencia los niveles y rejillas del proyecto para el modelado estructural.

Figura 29

Gestión de vínculos

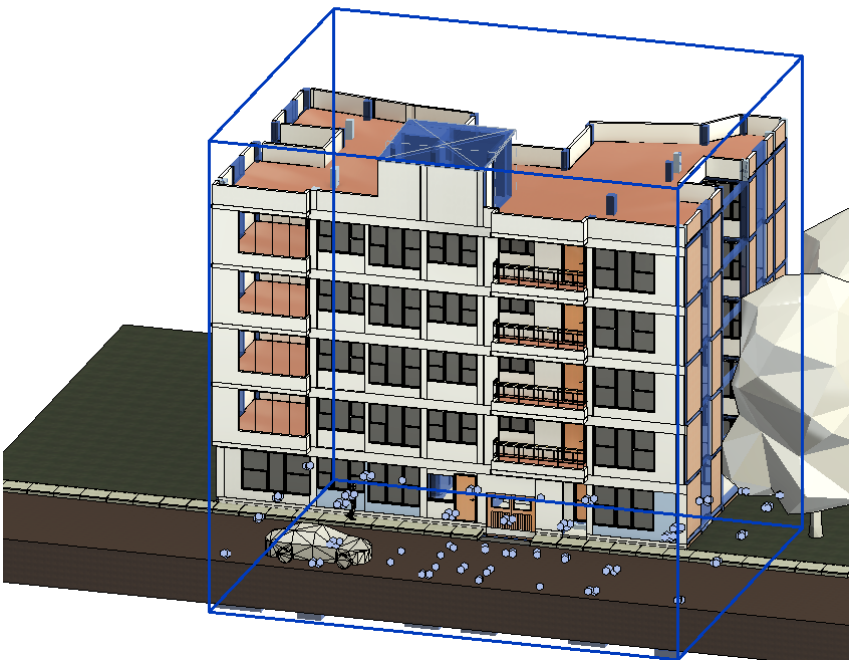


Nota: Revit 2025

Se visualiza el modelo arquitectónico vinculado al proyecto en la siguiente imagen

Figura 30

Especialidad arquitectura y estructuras vinculadas

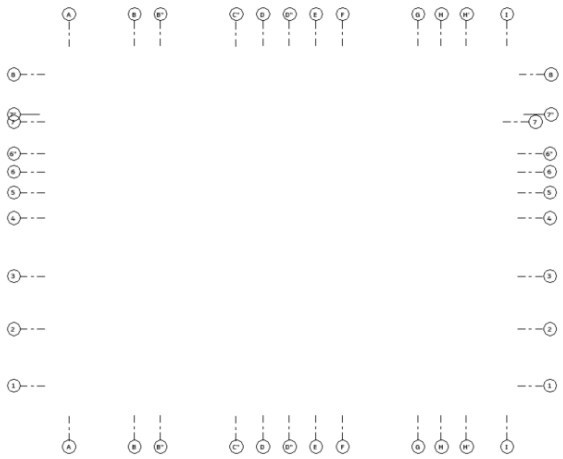


Nota: Revit 2025

Se prosigue con la creación de niveles y ejes acordes a lo que indican los planos vinculados del proyecto, así como también teniendo como base los niveles de la arquitectura modelada

Figura 31

Creación de rejillas



Nota: Revit 2025

Figura 32

Configuración de niveles

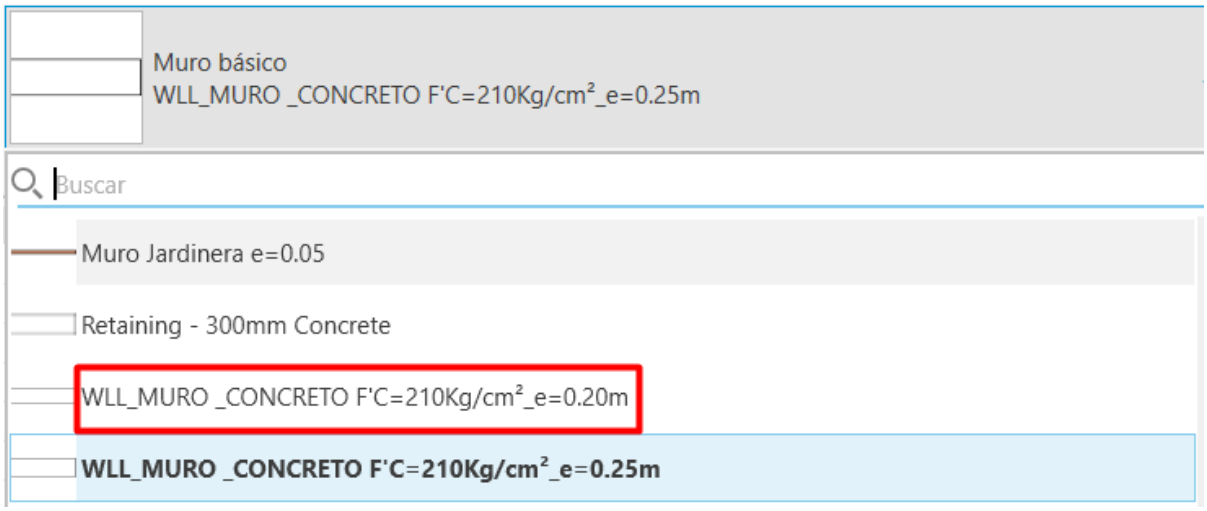


Nota: Revit 2025

Continuamos con la creación de las categorías de pilares estructurales, armazón estructural para vigas peraltadas y vigas chatas, creación de suelos para losas aligeradas, falso piso, material de relleno, cimentación estructural, escaleras, muros, placas y armadura estructural correspondiente a cada elemento estructural.

Figura 33

Creación de tipos de familias para ser utilizadas para modelar



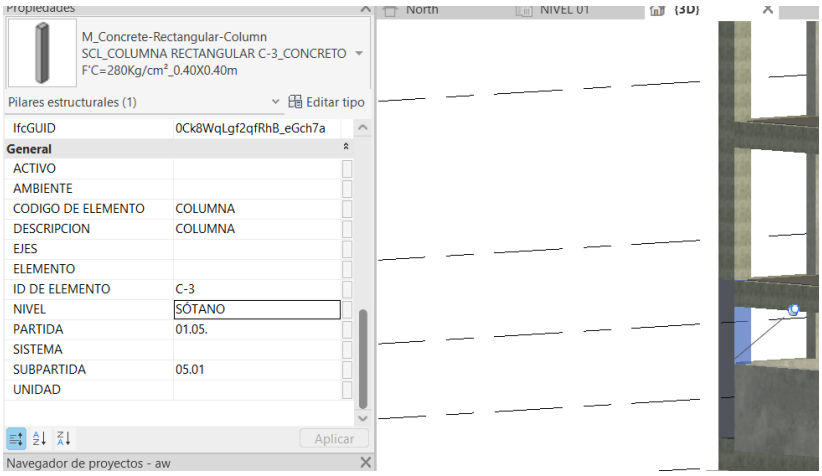
Nota: Revit 2025

- **Pilares estructurales:**

  En esta categoría encontramos las columnas indicadas en el plano C-1(0.30X0.30), C-2(0.30X0.40), C-3(0.40X0.40), C-4(0.30X0.50), C-5(0.35X0.35), C-6(0.40X0.40), C-7(0.30X0.35), modelando elemento nivel a nivel, para tener un adecuado control de metrados.

Figura 34

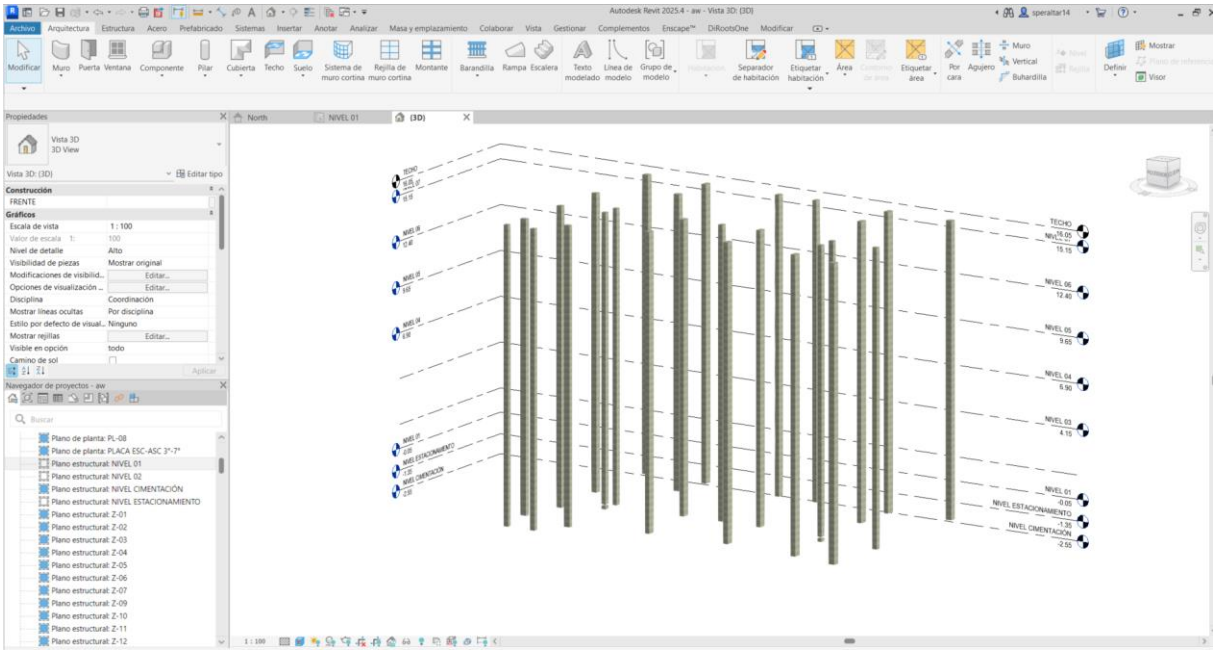
Asignación de parámetros para columnas



Nota: Revit 2025

Figura 35

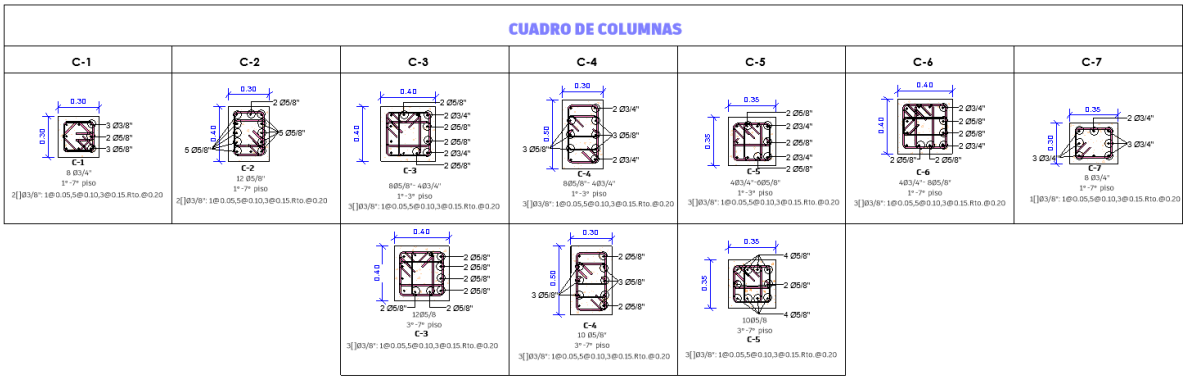
Creación de columnas por niveles



Nota: Revit 2025

Figura 36

Cuadro de columnas



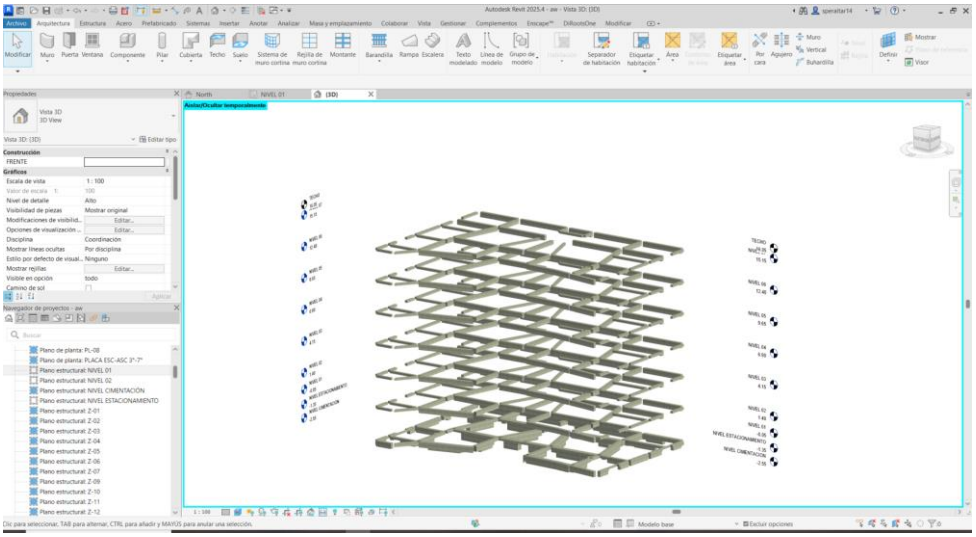
Nota: Revit 2025

- **Armazón estructural:**

  En esta categoría encontramos a las vigas de cimentación, vigas peraltadas y vigas chatas, según las indicaciones de los planos cad se disponen de las vigas VC-1(0.50X0.80),VC-2(0.40X0.65),VC-3(0.30X0.50),VC-4(0.40X0.65),VC-5(0.40X0.65),VC-6(0.30X0.35),VC-7(0.50X0.80),VC-8(0.50X0.80),VC-9(0.30X0.30),VC-10(0.30X0.50),VC-1(0.30X0.50),VS(0.25X0.20), V(0.30X0.35),V(0.30X0.45)

Figura 37

Creación de vigas por piso



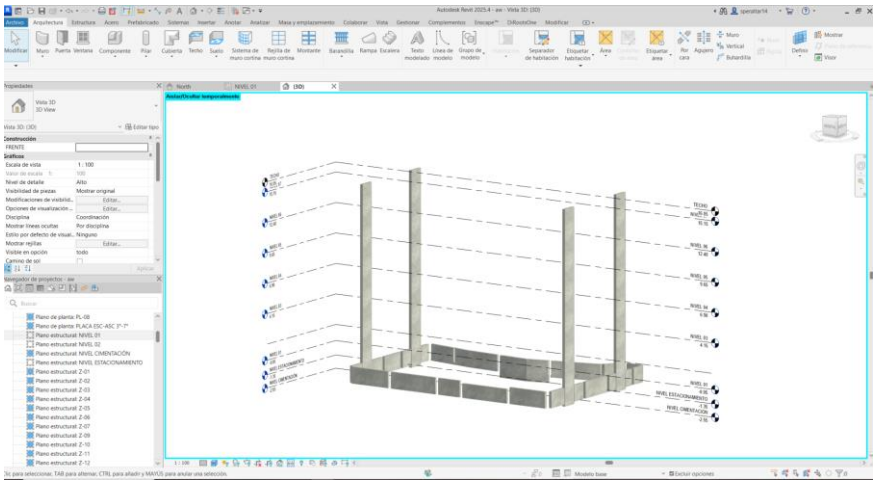
Nota: Revit 2025

- **Muros estructurales:**

  Continuamos con el modelado de las placas de un espesor de 0.20 m y un f'c de 210kg/cm2, para los muros de semisótano, y las placas de la infraestructura, como el armado del cajón de la escalera y ascensor, Placa P-01(0.25x1.50), P-03(0.25x1.50),P-07(0.25x1.50),P-08(0.25x1.50)

Figura 38

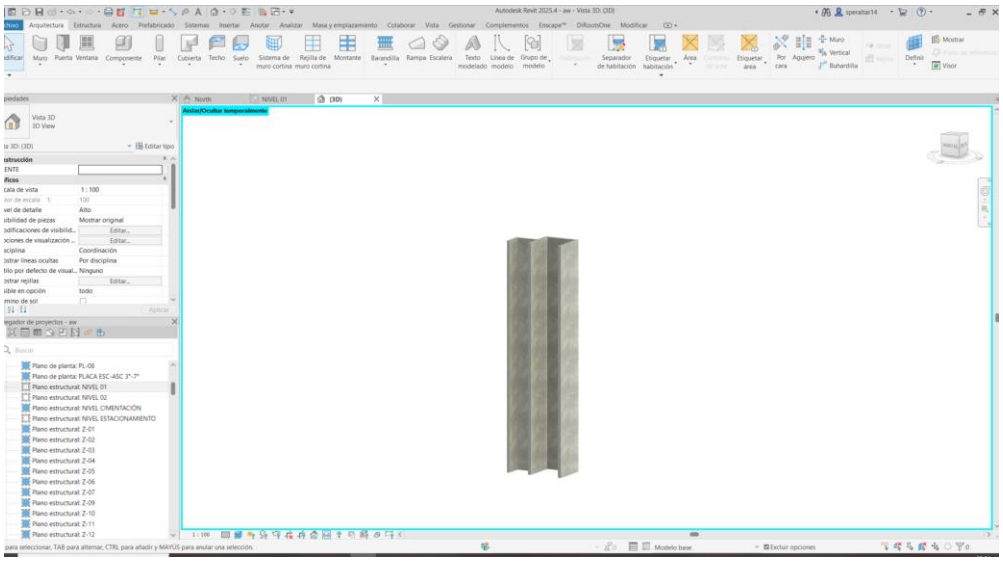
Creación de placas y muros de sótano



Nota: Revit 2025

Figura 39

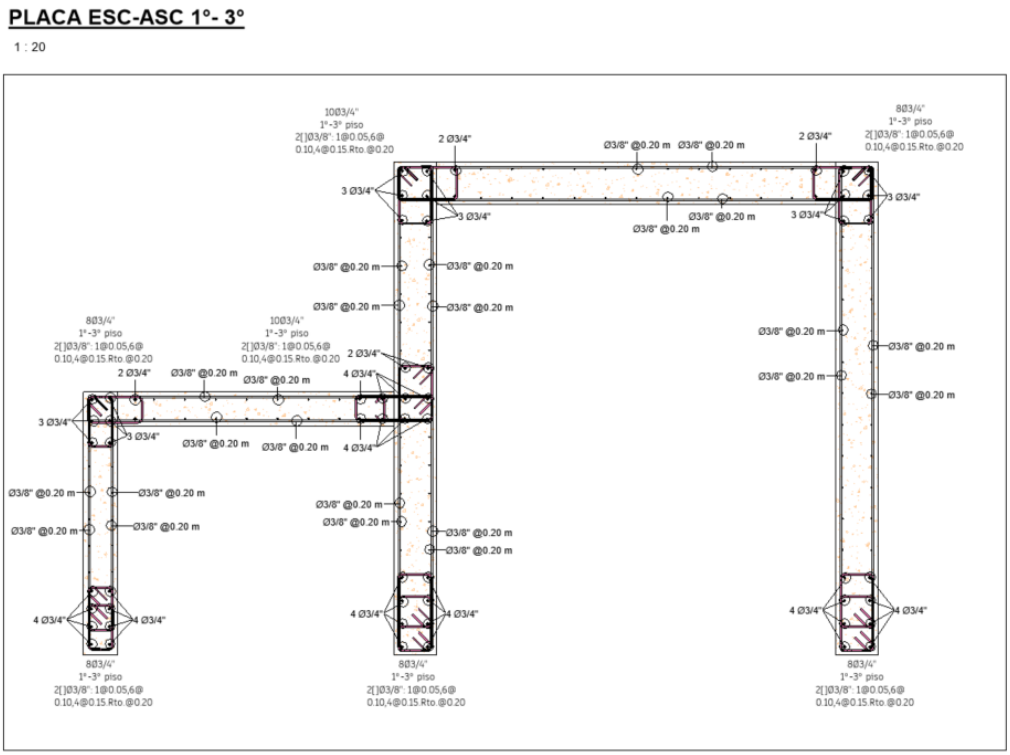
Creación de placas de ascensor y escalera



Nota: Revit 2025

Figura 40

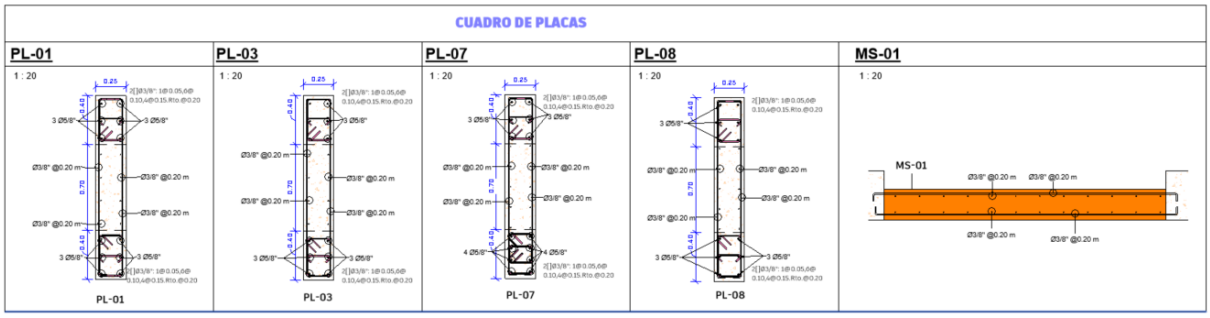
Detalle de placas de ascensor



Nota: Revit 2025

Figura 41

Detalle de placas y muro de sótano

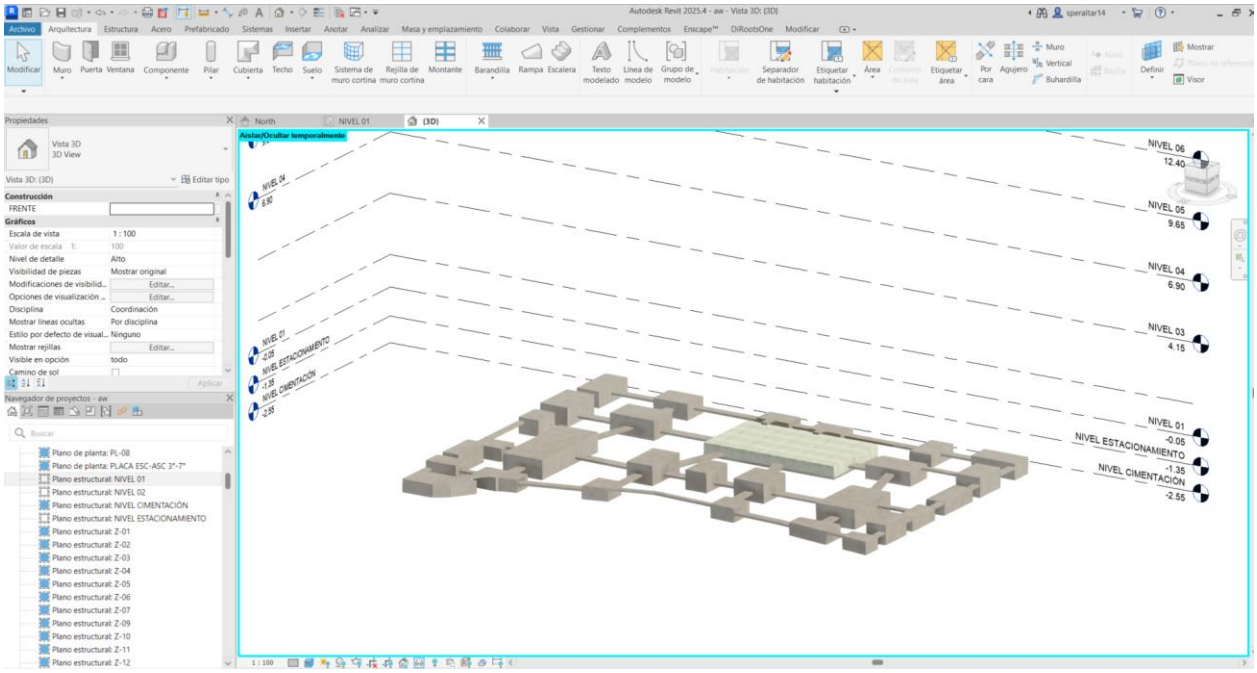


Nota: Revit 2025

- **Cimentación estructural:** en esta categoría disponemos las cimentaciones zapatas y vigas de cimentación.

Figura 42

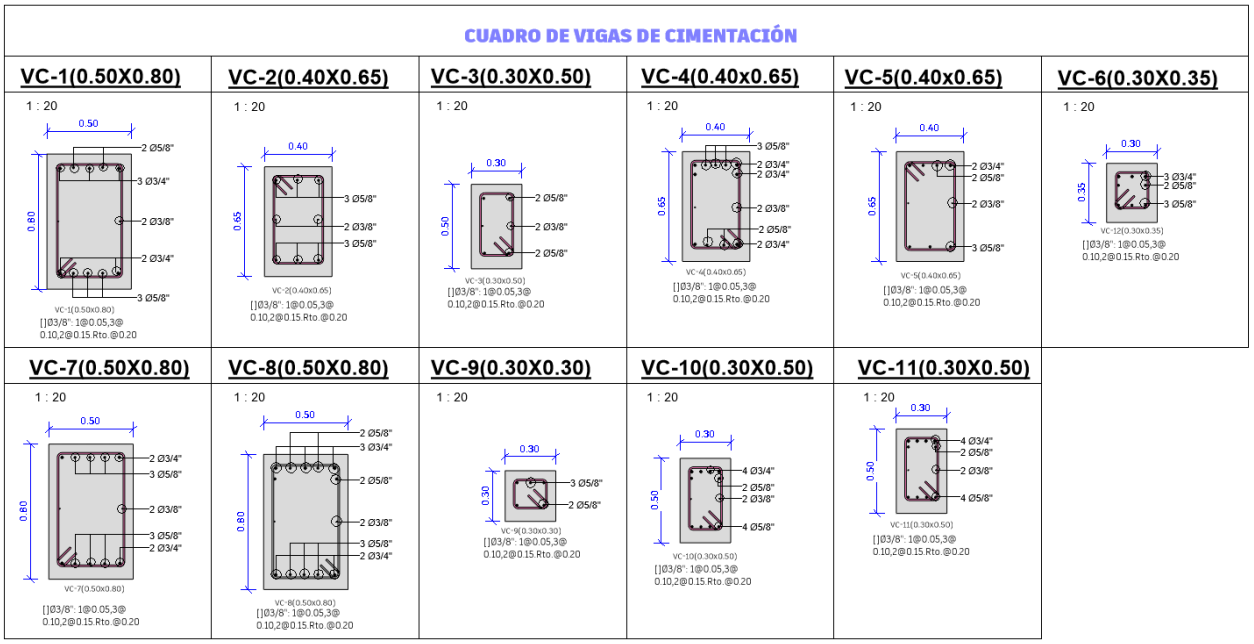
Modelamiento de zapatas y viga de cimentación



Nota: Revit 2025

Figura 43

Cuadro de vigas de cimentación

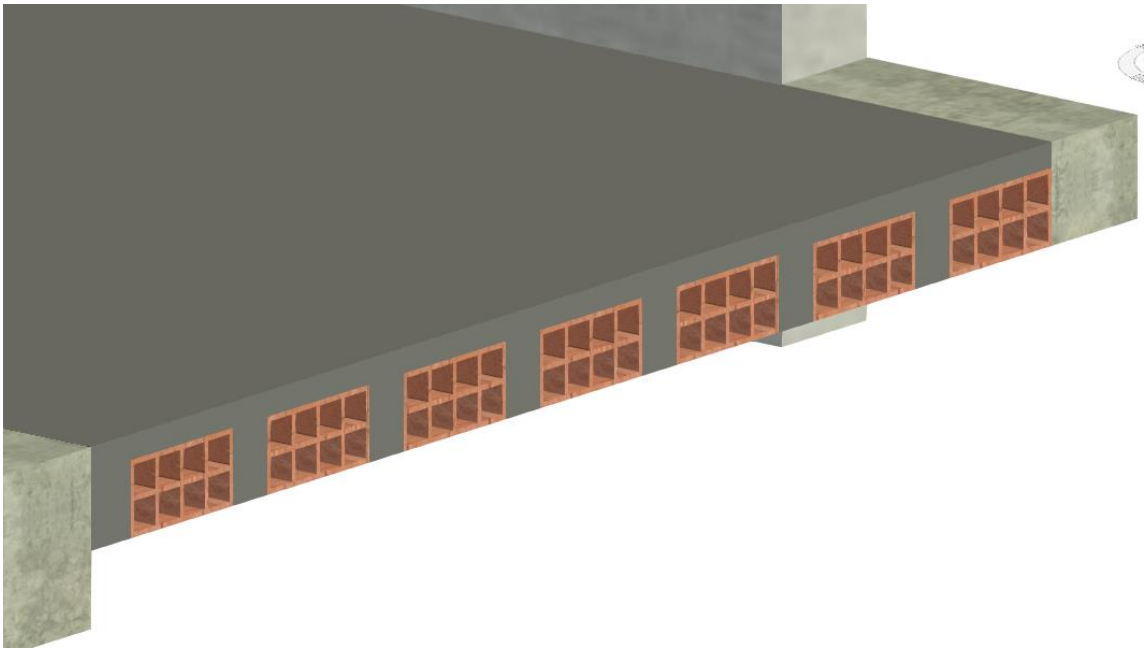


Nota: Revit 2025

- **Viguetas:**

Figura 44

Modelado de viguetas

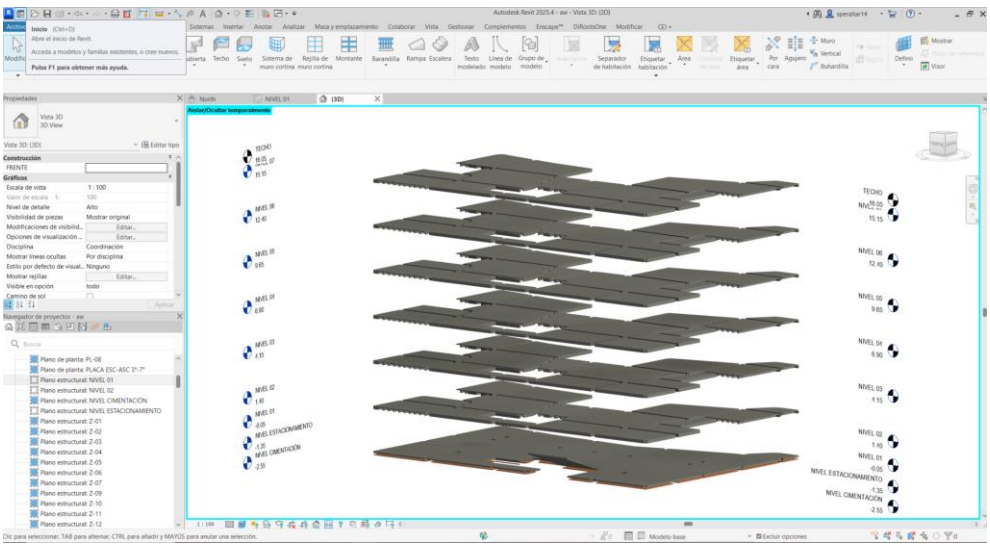


Nota: Revit 2025

- **Suelos:** en esta categoría tenemos las losas aligeradas, los falsos pisos, y solados de la estructuras.

Figura 45

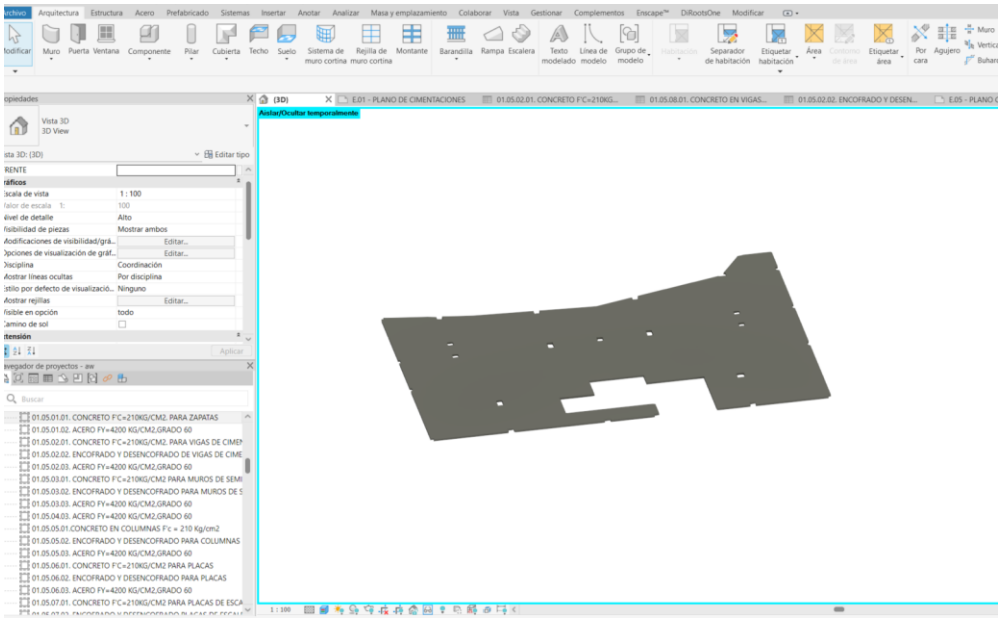
Creación de losas por piso



Nota: Revit 2025

Figura 46

Falso piso

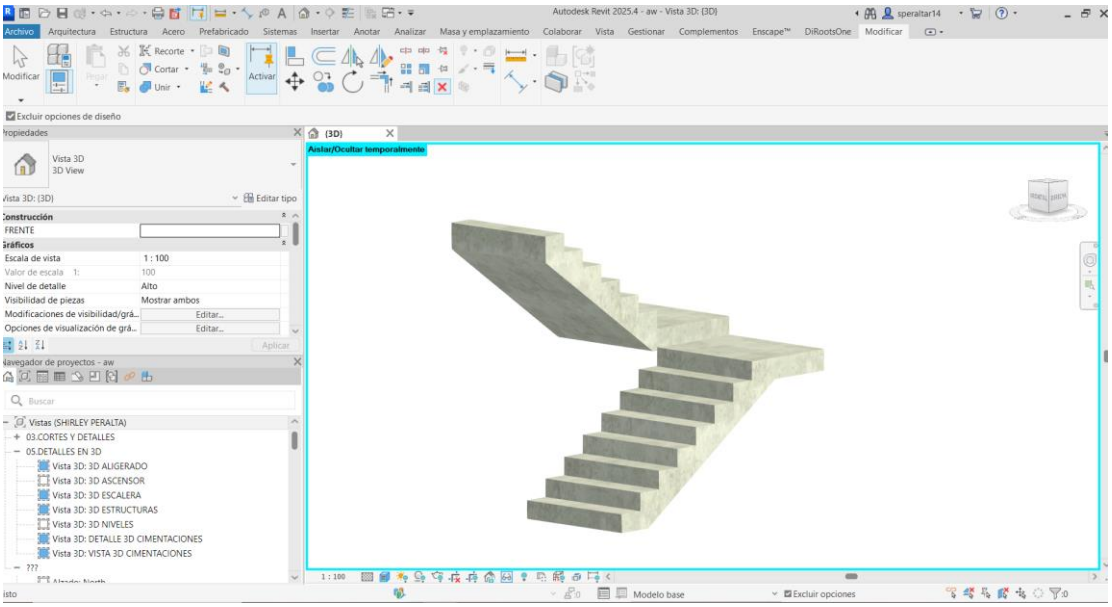


Nota: Revit 2025

- **Escaleras:** modelado de las escalera de todos los pisos

Figura 47

Modelado de escaleras

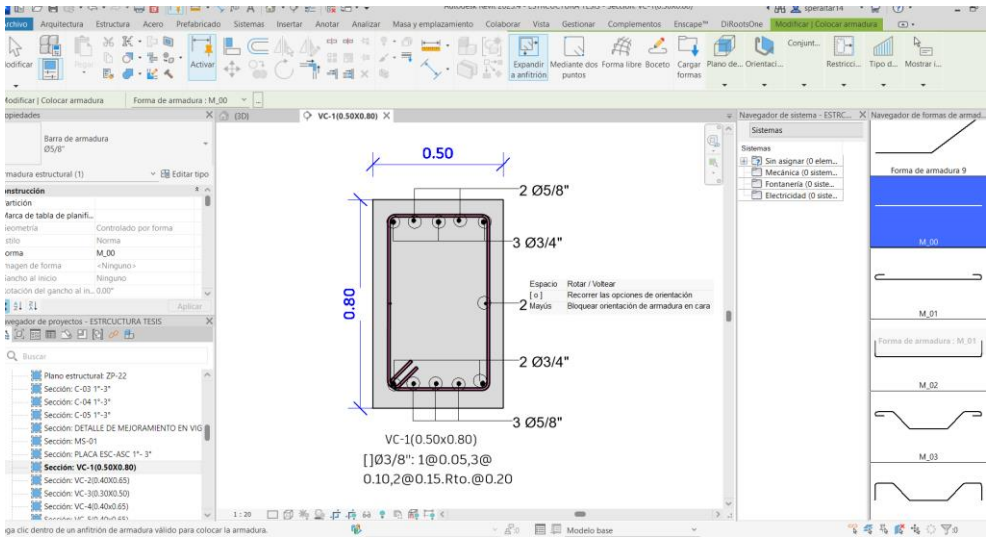


Nota: Revit 2025

- **Armadura estructural:** se realiza el modelamiento de acero para cada elemento estructural de todo el proyecto, indicando los parámetros adecuados que ubiquen a cada armadura el anfitrión al que pertenece para ser metrado, y sacar al kilaje requerido

Figura 48

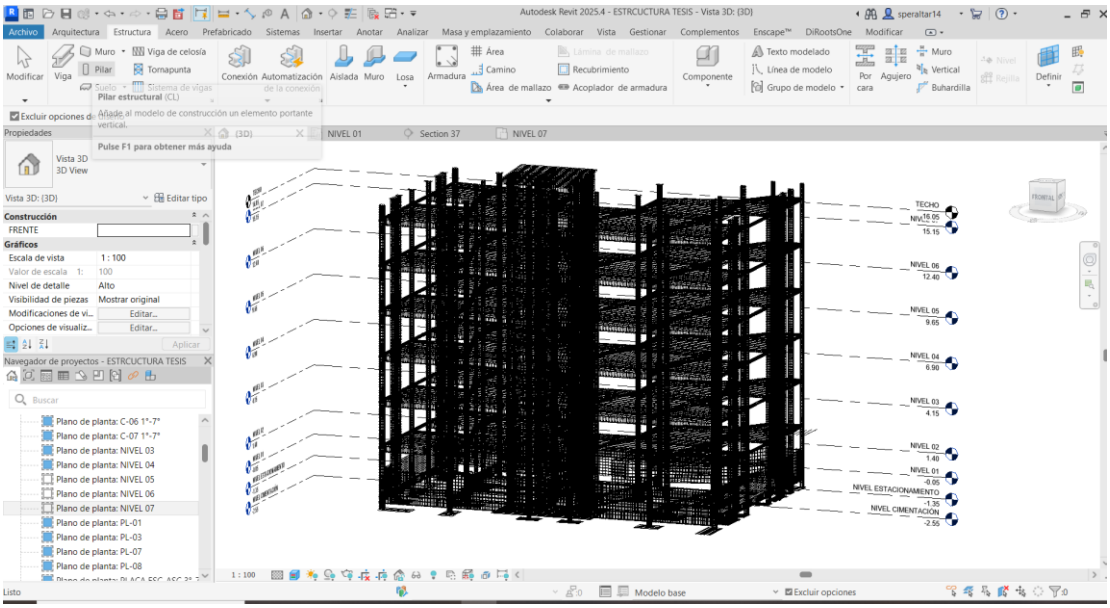
Modelado de armadura



Nota: Revit 2025

Figura 49

Acero modelado en toda la estructura

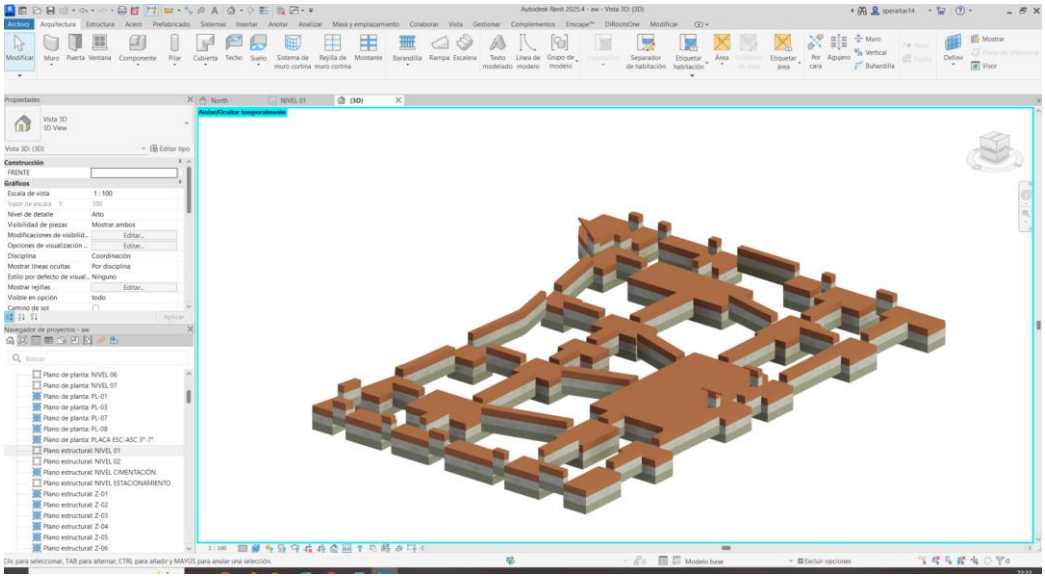


Nota: Revit 2025

- **Material de relleno:** para el cálculo de material de mejoramiento se realizó el modelado del mejoramiento que lleva la infraestructura

Figura 50

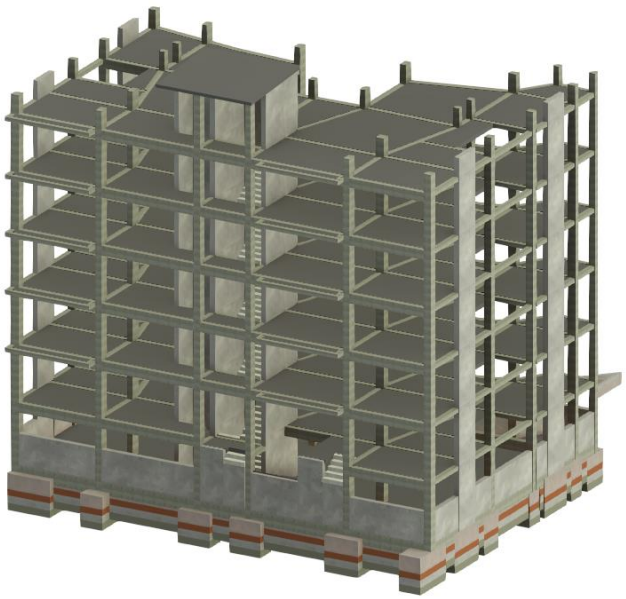
Modelado de mejoramiento de cimentación



Nota: Revit 2025

Figura 51

Modelado 3D Revit



Nota: Revit 2025

Figura 52

Modelado completo

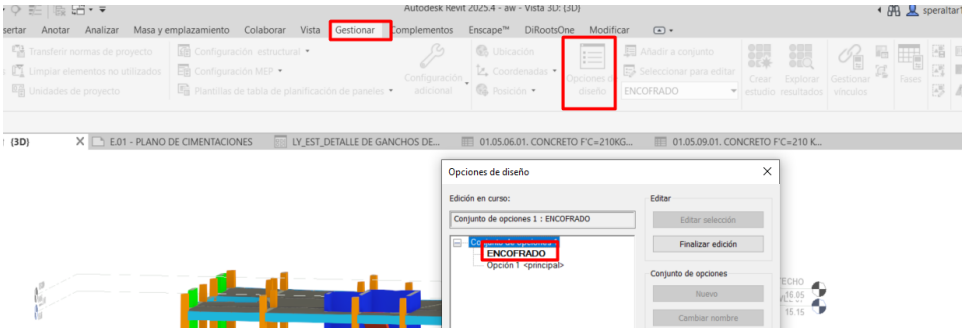


Nota: Endscape 2025

- **Encofrados:** creamos una nueva opción de diseño, en dónde realizamos el modelamiento de los encofrados por elementos, en el cuál el resto de elementos modelados quedaran bloqueados automáticamente, y facilitará el trabajo a realizar.

Figura 53

Opción de diseño encofrado

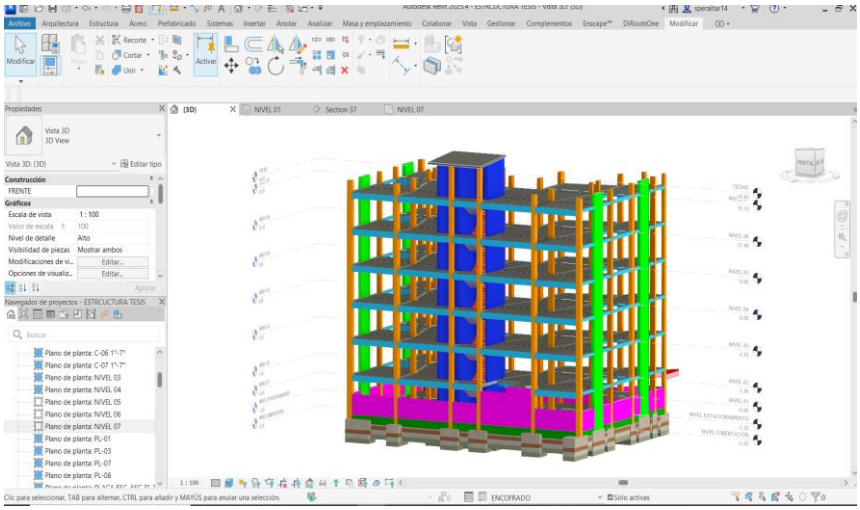


Nota: Revit 2025

Se realiza el modelamiento del encofrado según el elemento estructural, en el cual visualizamos las caras por el elemento que requieren ser encofradas, en base a ello modelamos suelos y muros, que cumplan dicha función, de la mano de editar correctamente los parámetros para que se asignen correctamente los metrados.

Figura 54

Modelado de encofrados de toda la estructura



Nota: Revit 2025

Tabla 3

Cuadro de encofrados

ITEM	COLOR
Encofrado de columnas	
Encofrado de placas	
Encofrado de muros de sótano	
Encofrado de placas de escalera y ascensor	
Encofrado de escaleras	
Encofrado sobrecimiento	
Encofrado de vigas	
Encofrado de vigas de cimentación	
Encofrado de losas aligeradas	

Nota: En la tabla N°3 visualizamos los de colores asignados para diferenciar los encofrados modelados en Revit.

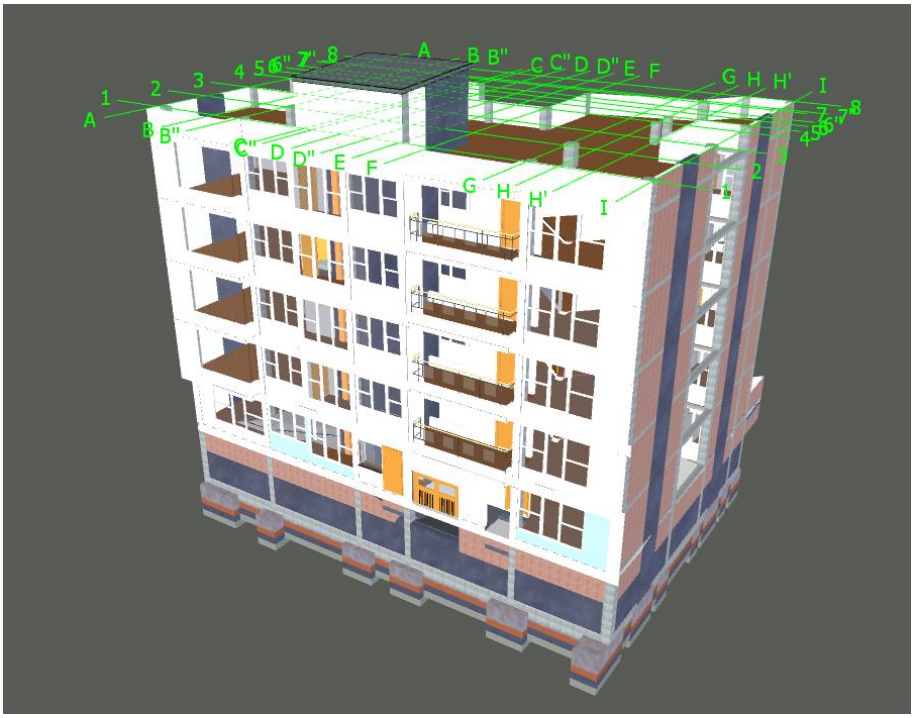
3.8.4. Control de interferencias:

Una vez culminado el proceso de modelado, realizamos la exportación del modelo arquitectónico y modelo estructural al programa Naviswork, se cargan al programa y se procede a la revisión de interferencias u inconsistencias del proyecto, en el cual nos figurarán los Clash Detection, los cuales podremos visualizar las interferencias entre las especialidades de arquitectura y estructuras e ir levantándolas una a una, para evitar que falten o sobren materiales al momento de ejecución, por consiguientes optimizar costos del proyecto.

En el proyecto se encontraron 349 interferencias entre interferencias de modelado y de diseño, que incluyen intersección de vigas y muros de borde

Figura 55

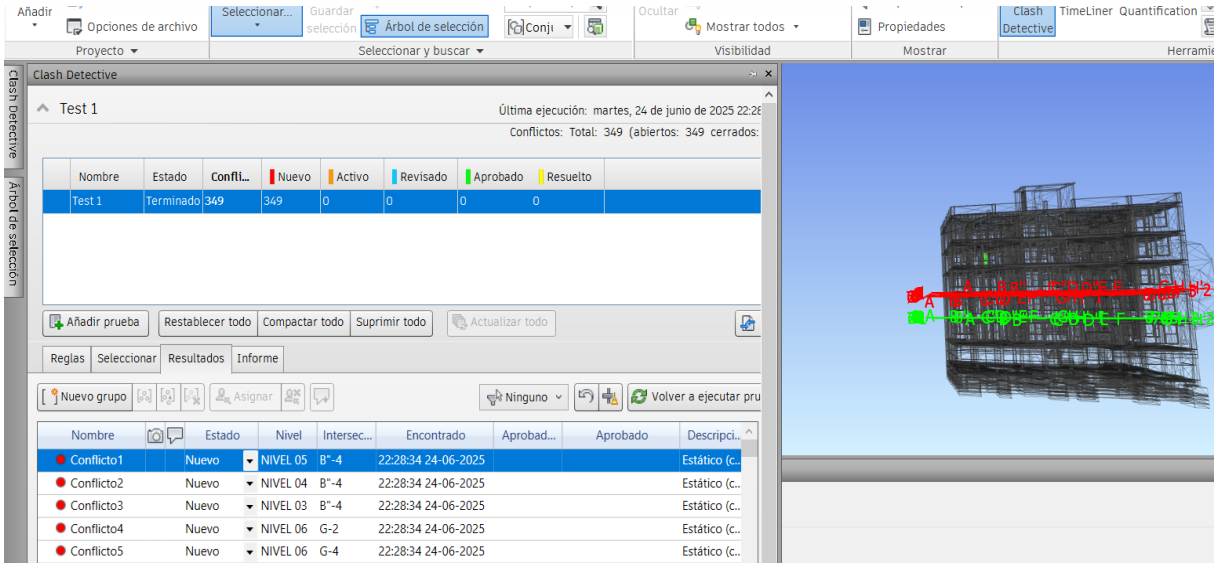
Modelos exportados a Naviswork



Nota: Naviswork 2025

Figura 56

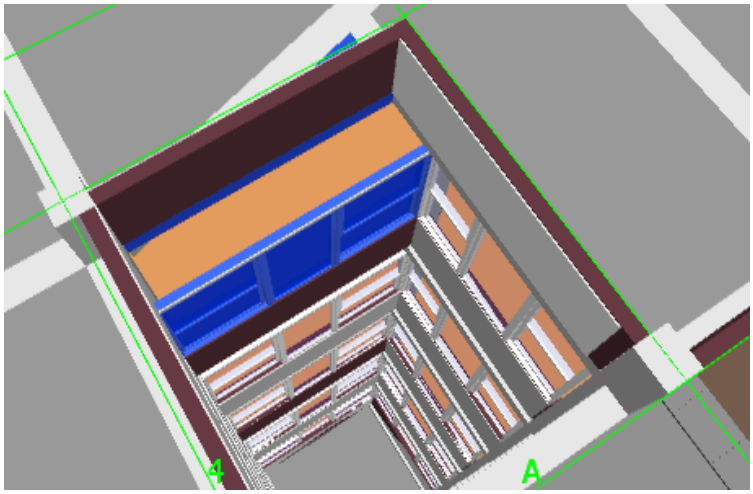
Evaluación de interferencias en el proyecto figuran 349



Nota: Naviswork 2025

Figura 57

Visualización de interferencia en Revit



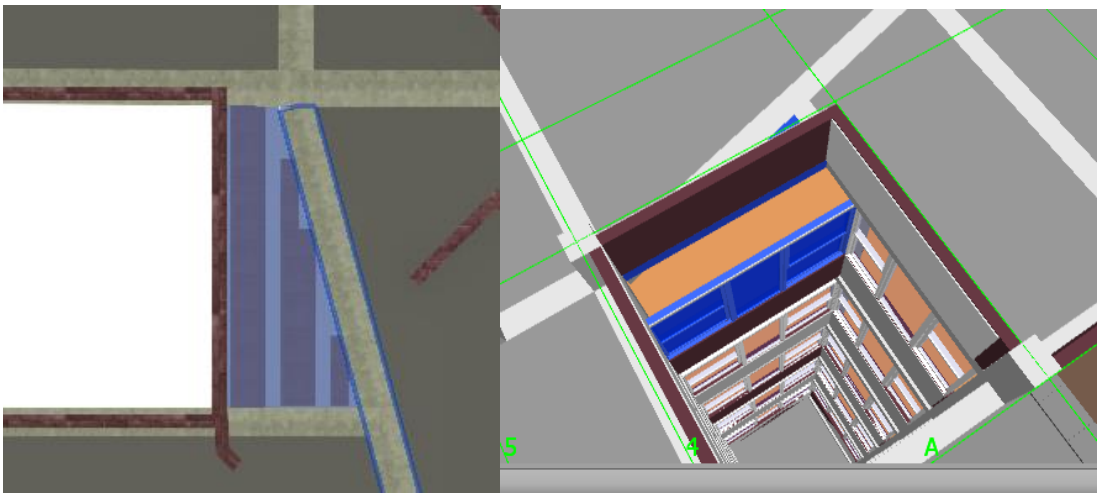
Nota: Naviswork 2025

3.8.5. Solución de interferencias:

Visualizada la interferencia de diseño, se valora la envergadura de las modificaciones a realizar para que se brinde la solución según lo requerido del proyecto, reajustando el modelo integral de la especialidad requerida a fin de tener un modelo con un metrado óptimo y diseño reajustado.

Figura 58

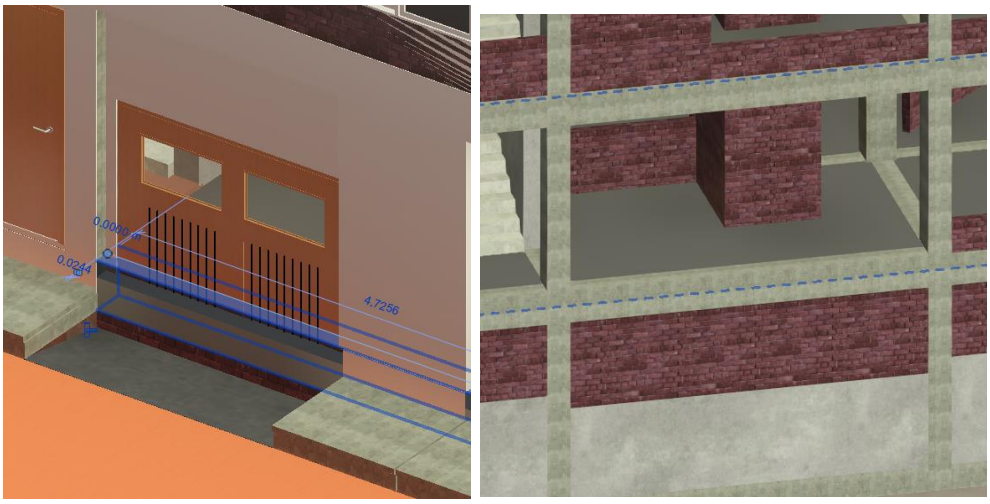
Interferencia resuelta



Nota: Reajuste la longitud de la losa, según lo que indica la arquitectura para que coincida con el modelo

Figura 59

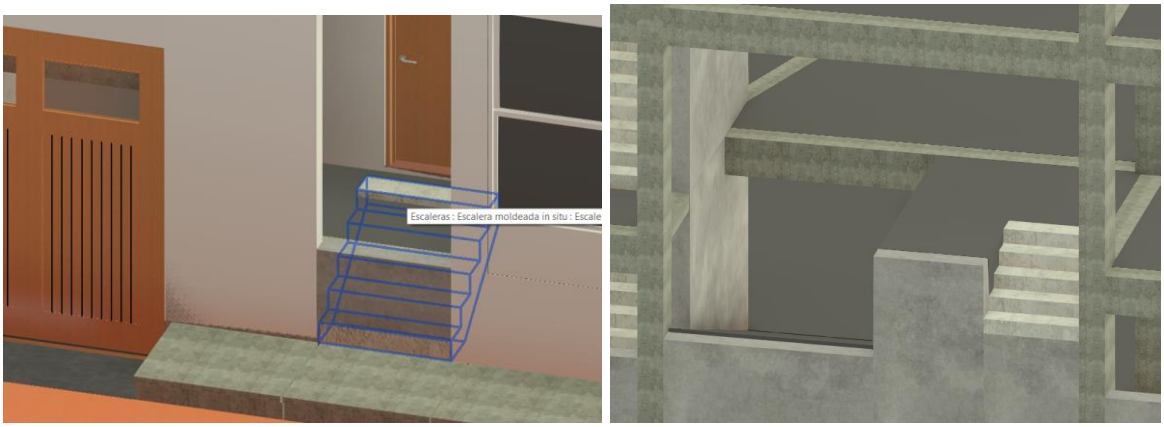
Interferencia resuelta



Nota: La viga V (0.30X0.45) interfiere con la puerta de ingreso al semisótano, para ello se elevó el muro del sótano y se eliminó la viga de esa zona

Figura 60

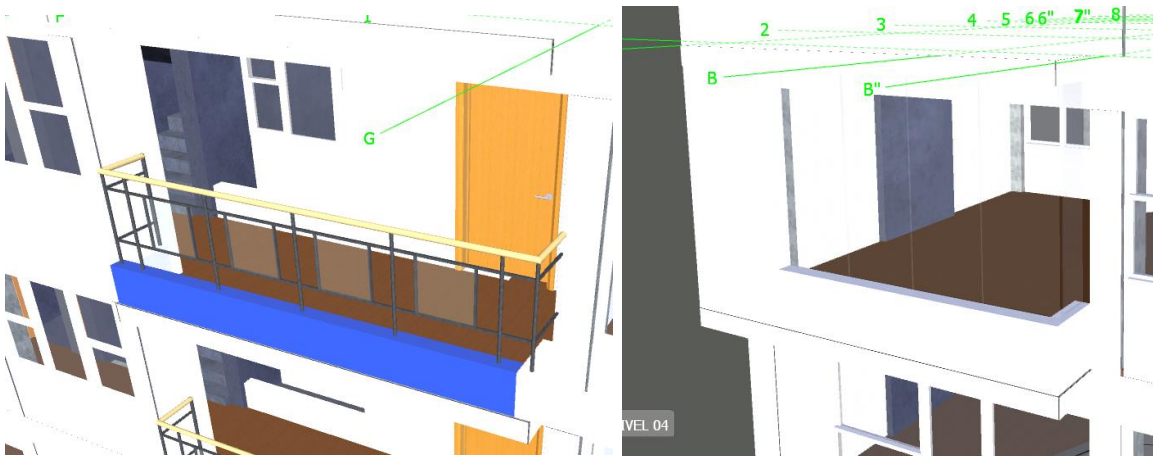
Interferencia resuelta



Nota: Eliminamos la losa asignada para el nivel 02, en el área donde se encuentra ubicada el ingreso al semisótano

Figura 61

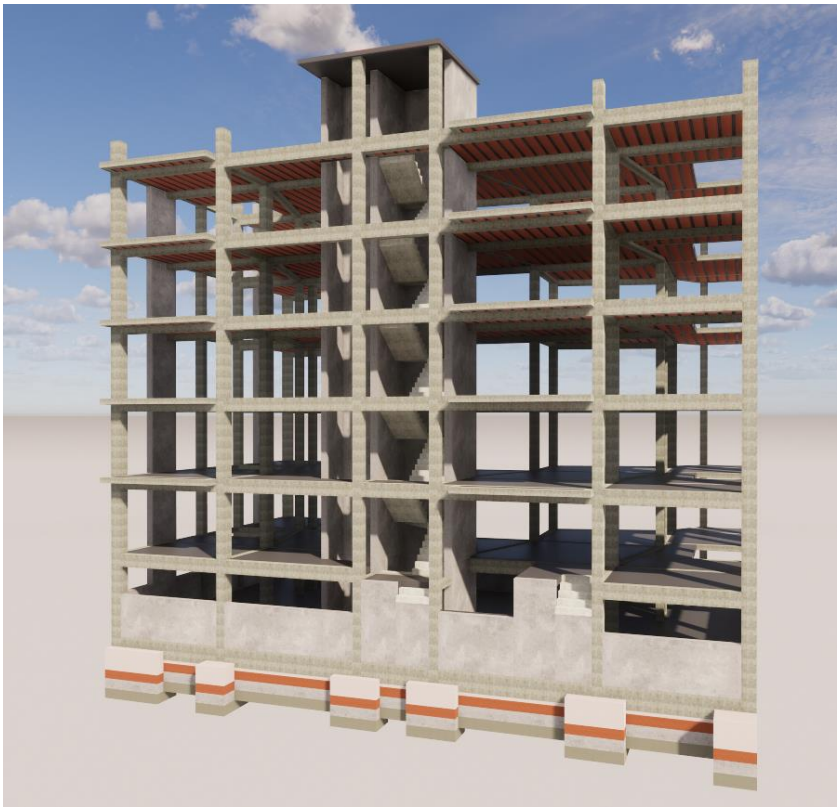
Interferencia resuelta



Nota: Compatibilización con arquitectura para lo cual se modelan en la los voladizos en estructuras

Figura 62

Modelado final luego de levantar interferencias



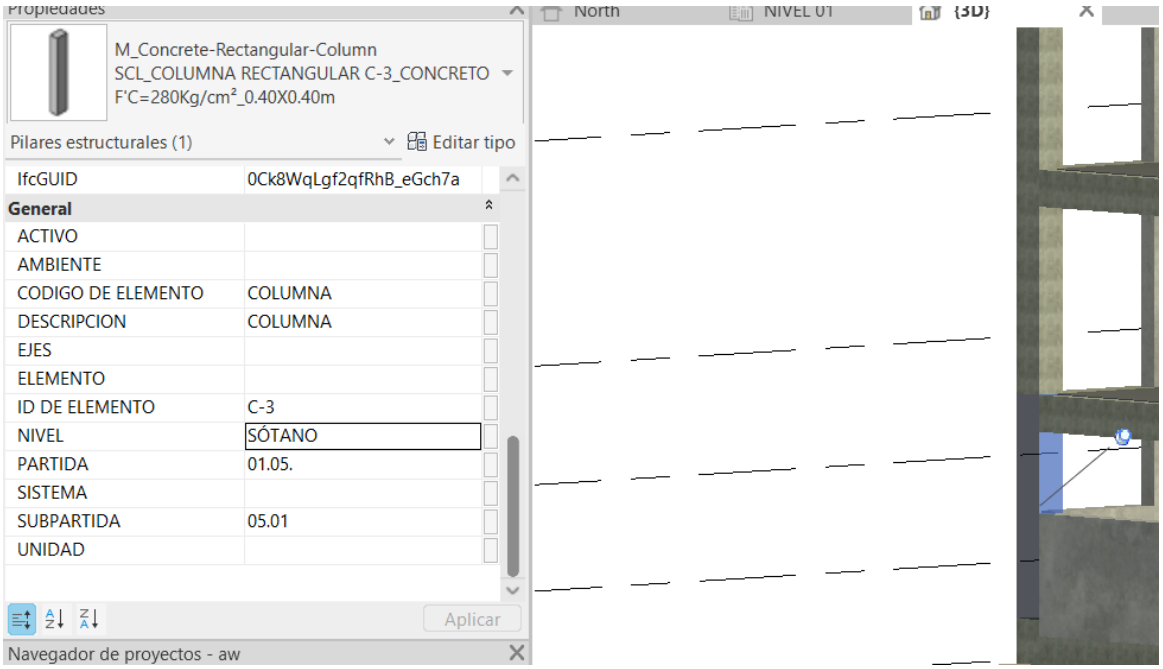
Nota: Endscape 2025

3.8.6. Cuantificación de elementos:

Una vez que levantamos las interferencias del modelo, realizamos las tablas de cuantificación, según las partidas que disponemos, programando previamente los parámetros de cada elemento y configurando previamente las tablas, teniendo en cuenta que cada una de las tablas serán diseñadas y según categoría de elemento debe ser configurada manualmente al comenzar según los requisitos del cliente ya que no se puede copiar y pegar dicha información.

Figura 63

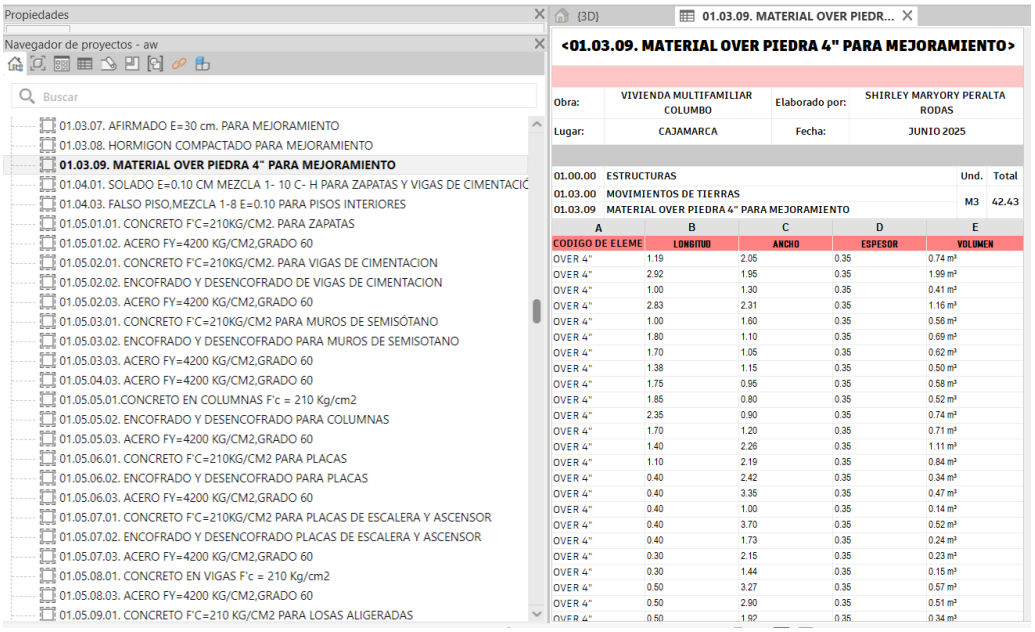
Configuración de parámetros de metrado



Nota: Revit 2025

Figura 64

Lista de metrados



Nota: Revit 2025

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Metrados haciendo uso de la metodología BIM

Una vez realizada la configuración de las tablas de cuantificación, realizamos la exportación de los valores totales del metrado brindado por el programa, según la partida asignada, así tenemos:

Tabla 4

Tabla de metrados BIM

01.03.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	UND.	METRADO BIM
01.03.06	AFIRMADO E=15 cm. PARA PISOS INTERIORES	M3	34.63
01.03.07	AFIRMADO E=30 cm. PARA MEJORAMIENTO	M3	36.42
01.03.08	HORMIGON COMPACTADO PARA MEJORAMIENTO	M3	42.43
01.03.09	MATERIAL OVER PIEDRA 4" PARA MEJORAMIENTO	M3	42.43
01.04.00	**OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**		
01.04.01	SOLADO E=10CM MEZCLA 1:10 C:H PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION	M2	121.89
01.04.02	SOLADO E=10C, MEZCLA 1:10 C:H PARA CIMIENTO CORRIDO	M2	1.13
01.04.03	FALSO PISO, MEZCLA 1:8 E=0.10 PARA PISOS INTERIORES	M2	260.84
01.04.04	CONCRETO 1:10+30%P.G. PARA CIMIENTO CORRIDO	M3	0.63
01.04.05	CONCRETO 1:8 + 25% P.M. PARA SOBRECIMIENTOS	M3	0.11
01.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	M2	1.45
01.05.00	**CONCRETO ARMADO**		
01.05.01	**ZAPATAS**		
01.05.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA ZAPATAS	M3	58.11
01.05.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	KG	1513.02
01.05.02	**VIGAS DE CIMENTACION**		
01.05.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA VIGAS DE CIMENTACION	M3	28.31
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	M2	139.90
01.05.02.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 (PARA VIGAS DE CIMENTACION)	KG	2769.01
01.05.03	**MUROS DE SEMISOTANO**		
01.05.03.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA MUROS DE SEMISOTANO	M3	24.05

01.05.03	MUROS DE SEMISOTANO	UND.	METRADO BIM
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS DE SEMISOTANO	M2	191.02
01.05.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	1382.12
01.05.04	ESCALERAS		
01.05.04.01	CONCRETO F'c = 210 Kg/cm2 PARA ESCALERAS	M3	10.915
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESCALERAS	M2	111.57
01.05.04.03	ACERO FY=42000 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	KG	748.99
01.05.05	COLUMNAS		
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'c = 210 Kg/cm2	M3	61.88
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	M2	640.58
01.05.05.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	13102.15
01.05.06	PLACAS		
01.05.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS	M3	26.72
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS	M2	235.12
01.05.06.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	3740.4
01.05.07	PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR		
01.05.07.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	M3	53.51
01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	M2	640.58
01.05.07.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	KG	5847.49
01.05.08	VIGAS		
01.05.08.01	CONCRETO EN VIGAS F'c = 210 Kg/cm2	M3	89.10
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	M2	613.54
01.05.08.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	KG	13539.66
01.05.09.00	LOSAS ALIGERADAS		
01.05.09.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS ALIGERADAS	M3	103.13
01.05.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	M2	1161.54
01.05.09.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	KG	8636.87
01.05.09.04	LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	UND	9798.00

Nota: En la tabla N° 04 visualizamos los metrados elaborados en el programa Revit

4.2. Variación de metrados de metrado tradicional y metrado BIM

Tabla 5

Tabla comparativa de variación de metrados BIM y CAD

METRADO DE ESTRUCTURAS					
01.03.00	**MOVIMIENTO DE TIERRA**	**UND.**	**METRADO CAD**	**METRADO BIM**	**VARIACIÓN (%)**
01.03.06	AFIRMADO E=15 cm. PARA PISOS INTERIORES	M3	32.09	34.63	**-7.90**
01.03.07	AFIRMADO E=30 cm. PARA MEJORAMIENTO	M3	35.77	36.42	**-1.82**
01.03.08	HORMIGON COMPACTADO PARA MEJORAMIENTO	M3	36.16	42.43	**-17.33**
01.03.09	MATERIAL OVER PIEDRA 4" PARA MEJORAMIENTO	M3	54.85	42.43	**22.64**
01.04.01	SOLADO E=10CM MEZCLA 1:10 C:H PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION	M2	120.54	121.89	**-1.12**
01.04.02	SOLADO E=10C, MEZCLA 1:10 C:H PARA CIMIENTO CORRIDO	M2	1.56	1.13	**27.56**
01.04.03	FALSO PISO,MEZCLA 1:8 E=0.10 PARA PISOS INTERIORES	M2	213.96	260.84	**-21.91**
01.04.04	CONCRETO 1:10+30%P.G. PARA CIMIENTO CORRIDO	M3	0.39	0.63	**-61.54**
01.04.05	CONCRETO 1:8 + 25% P.M. PARA SOBRECIMIENTOS	M3	0.12	0.11	**5.98**
01.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	M2	1.56	1.45	**7.05**
01.05.00	CONCRETO ARMADO				
01.05.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA ZAPATAS	M3	58.03	58.11	**-0.13**
01.05.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	2021.11	1513.02	**25.14**

		UND.	METRADO CAD	METRADO BIM	VARIACIÓN (%)
01.05.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA VIGAS DE CIMENTACION	M3	30.71	28.31	**7.81**
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	M2	159.06	139.9	**12.05**
01.05.02.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 (PARA VIGAS DE CIMENTACION)	KG	2821.05	2769.01	**1.84**
01.05.03.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA MUROS DE SEMISOTANO	M3	29.59	24.05	**18.72**
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS DE SEMISOTANO	M2	236.72	191.02	**19.31**
01.05.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	1759.96	1382.1	**21.47**
01.05.04.01	CONCRETO F'c = 210 Kg/cm2 PARA ESCALERAS	M3	12.24	10.9152	**10.82**
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESCALERAS	M2	70.08	111.57	**-59.20**
01.05.04.03	ACERO FY=42000 KG/CM2 PARA ESCALERAS.	KG	735.46	748.99	**-1.84**
01.05.05.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'c = 210 Kg/cm2	M3	61.56	61.88	**-0.52**
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	M2	646.20	640.58	**0.87**
01.05.05.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	16845.32	13102.15	**22.22**
01.05.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS	M3	27.00	26.70	**1.11**

		UND.	METRADO CAD	METRADO BIM	VARIACIÓN (%)
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS	M2	252.00	235.12	**6.70**
01.05.06.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	4508.75	3740.4	**17.04**
01.05.07.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	M3	47.89	53.51	**-11.74**
01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	M2	413.82	640.58	**-54.80**
01.05.07.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	4891.70	5847.49	**-19.54**
01.05.08.01	CONCRETO EN VIGAS F'c = 210 Kg/cm2	M3	89.23	89.10	**0.15**
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	M2	866.66	613.54	**29.21**
01.05.08.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	12821.07	13539.66	**-5.60**
01.05.09.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS ALIGERADAS	M3	97.81	103.13	**-5.44**
01.05.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	M2	1120.05	1161.54	**-3.70**
01.05.09.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	KG	8137.21	8636.87	**-6.14**
01.05.09.04	LADRILLO HUECO/ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO	UND	9335.00	9798	**-4.96**

Nota: En la tabla N°5 visualizamos la comparativa de metrados Revit y CAD

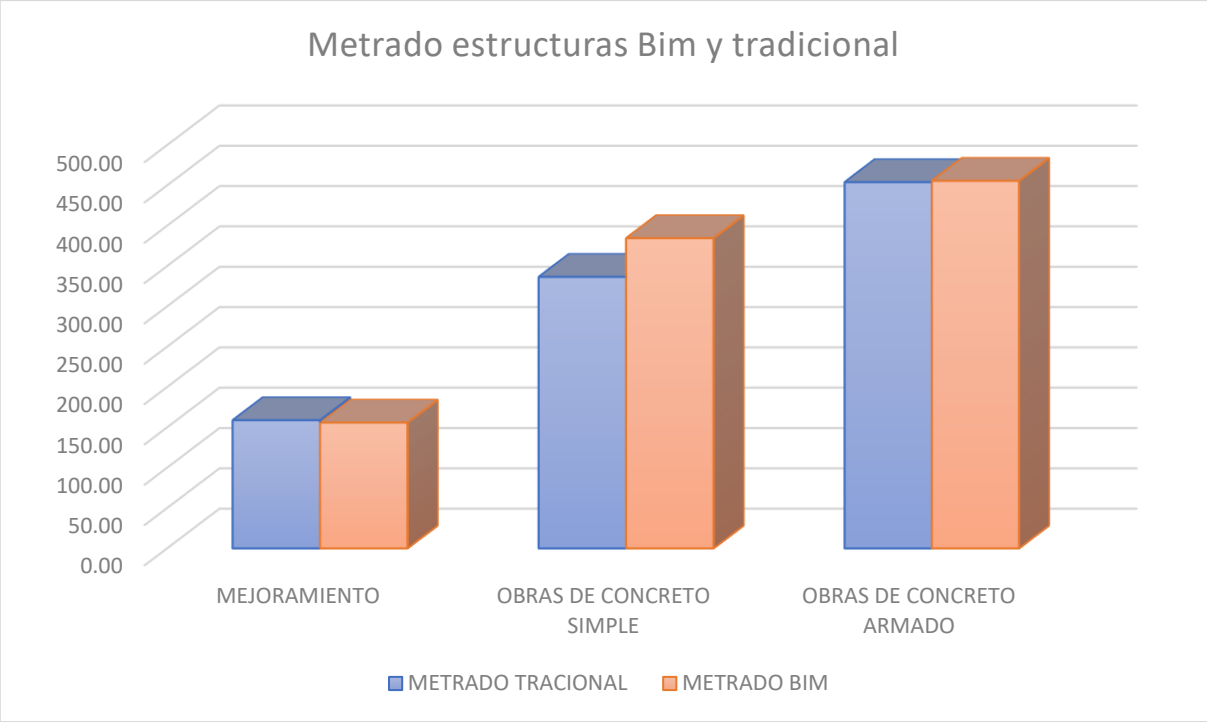
Dentro de los valores críticos que se visualizan disponemos del encofrado para escaleras, esto debido a la variación de los tipos de escaleras según los pisos, lo cual

no figura de forma clara en los planos disponiendo solo de un corte de escalera, para el encofrado de placas se visualiza una gran variación debido a que en la azotea se plantea un cuarto para salida de ascensor, el cual en los planos estructurales no figuran por lo cual se ha adicionado en el modelo, el cajón en el último piso

En la especialidad de estructuras utilizando metodología BIM se obtuvieron los siguientes resultados, en materiales para el mejoramiento de suelo se obtuvo un total de 155.91 m3, en obras de concreto simple un total de 384.60 m3 y en obras de concreto armado un total de 455.71 m3. En comparación del metrado tradicional se registró 158.87 m3, 336.57m3 y 454.06 m3 respectivamente como se puede visualizar en la siguiente figura, en los cuales generan una variación del 1.86%, -14.27% y -0.36% respectivamente.

Figura 65

Resultados de metrados de estructuras



Nota: Se obtuvo la variación de los metrados estructurales, comparando los obtenidos con BIM y los obtenidos bajo la metodología tradicional.

Tabla 6

Resultados de metrados de estructuras

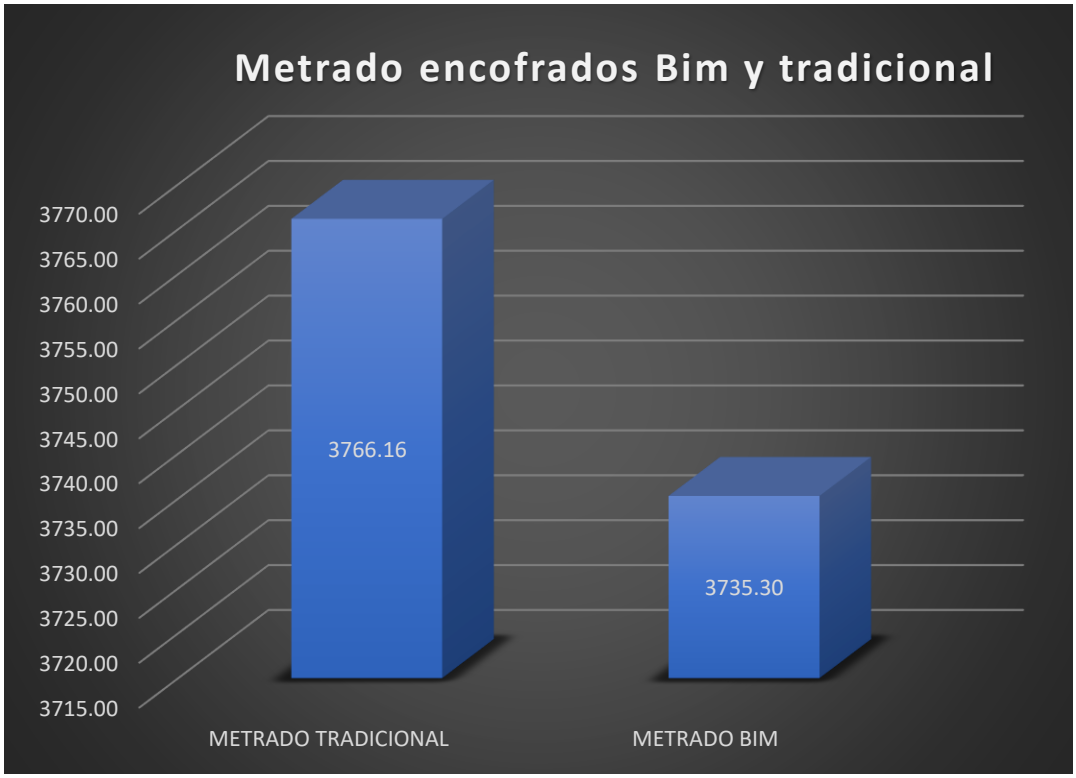
ITEM	METRADO TRACIONAL	METRADO BIM	% Var
MEJORAMIENTO	158.87	155.91	1.86
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	336.57	384.60	-14.27
OBRAS DE CONCRETO ARMADO	454.06	455.71	-0.36

Nota: En la tabla N° 6 se muestra el % de variación de los metrados globales comparados.

En el análisis de metrados de encofrados se encontró un total de 3735.30 m2, y en el expediente un 3766.16 m2, generando una variación de 0.82% en el ahorro de metrados.

Figura 66

Variación de metrados en encofrados



Nota: Variación de encofrados

Tabla 7

Resultados de la variación de metrados en encofrados

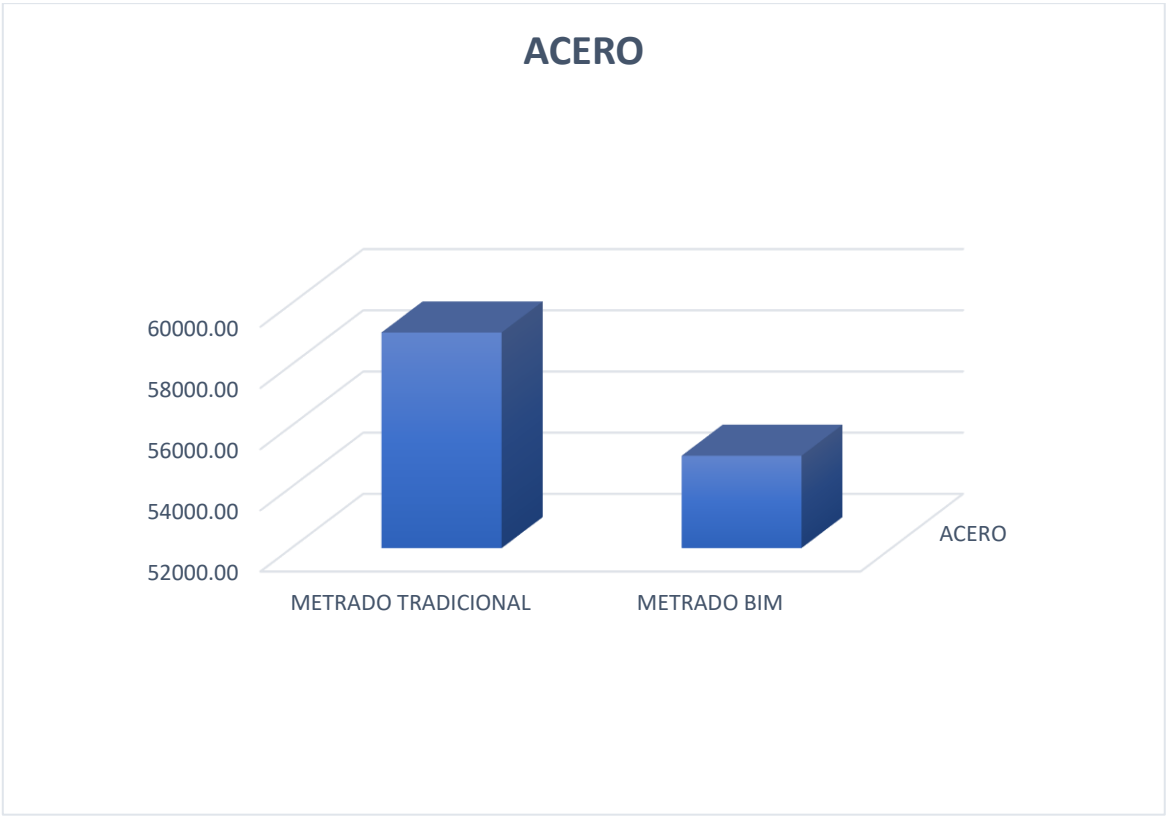
ITEM	Metrado Tradicional	Metrado BIM	% Var
Encofrados	3766.16	3735.30	0.82

Nota: En la tabla N°7 se muestra el % de variación de encofrados

En los resultados obtenidos en el análisis de acero de refuerzo haciendo uso de la metodología BIM da un resultado de 59050.38 kg, mientras que por la metodología tradicional 55020.11 kg, generando un excedente del 6.83% del acero total.

Figura 67

Resultados de aceros totales del proyecto



Nota: Variación de aceros

Tabla 8

Resultados de aceros totales del proyecto

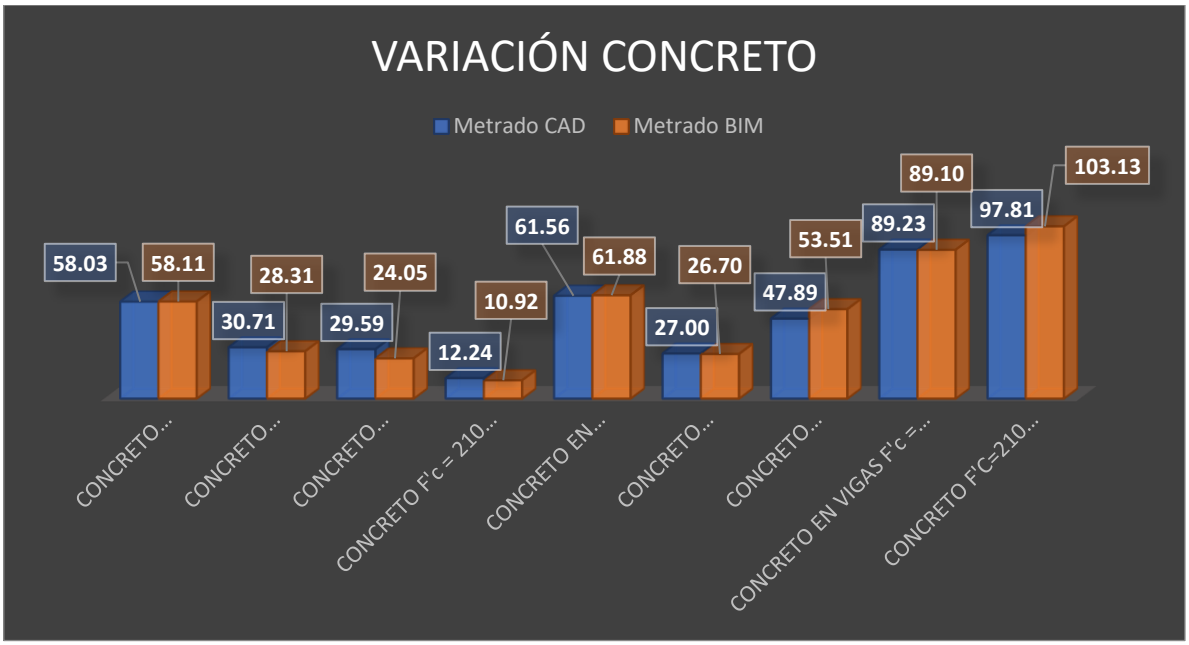
ITEM	METRADO TRADICIONAL	METRADO BIM	% Var
ACERO	59050.38	55020.11	6.83

Nota: En la tabla N°8 se muestra el % de variación de acero

En los resultados obtenidos en el análisis de concreto armado por partida trabajada haciendo uso de la metodología BIM da un valor de 58.11 m3 en zapatas, 27.31 m3 en vigas de cimentación, 24.05 m3 en muros de semisótano, 10.92 m3 en escaleras, 61.88 m3 en columnas, 26.70 m3 en placas, 53.51 m3 en placas de escaleras, 89.10 m3 en vigas y 103.13 m3 en losas aligeradas, mientras por la metodología tradicional un 58.03 m3, 30.71 m3, 29.59 m3,12.24 m3,61.56 m3, 27.00 m3, 47.89 m3, 89.23 m3 y 97.81 m3 respectivamente, en los cuáles se observa una variación, de 0.13%,-8.48%,-23.04%,-12.14%,0.52%, -1.12%, 10.50%,-0.15% y 5.16% respectivamente.

Figura 68

Variación y comparación de concreto por partida



Nota: Variación de concreto por partida

Tabla 9

Variación y comparación de concreto por elemento estructural

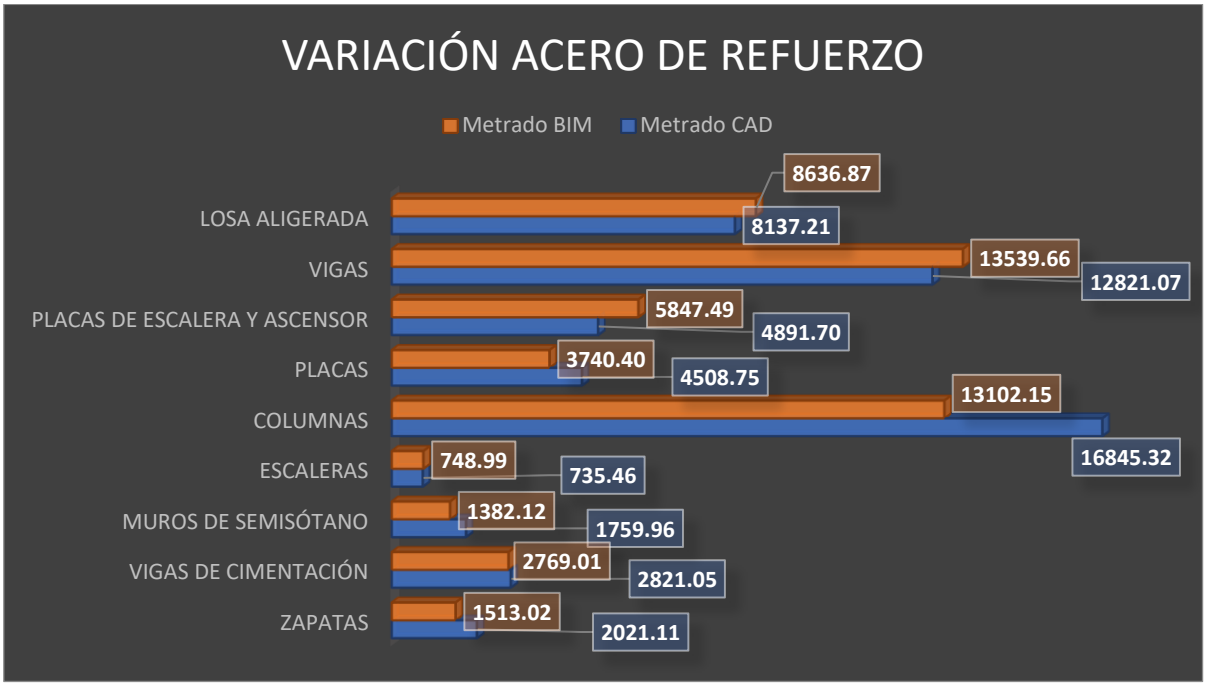
ITEM	Metrado CAD	Metrado BIM	Variación de metrados
CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA ZAPATAS	58.03	58.11	0.13
CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA VIGAS DE CIMENTACION	30.71	28.31	-8.48
CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA MUROS DE SEMISOTANO	29.59	24.05	-23.04
CONCRETO F'c = 210 Kg/cm2 PARA ESCALERAS	12.24	10.92	-12.14
CONCRETO EN COLUMNAS F'c = 210 Kg/cm2	61.56	61.88	0.52
CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS	27.00	26.70	-1.12
CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	47.89	53.51	10.50
CONCRETO EN VIGAS F'c = 210 Kg/cm2	89.23	89.10	-0.15
CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS ALIGERADAS	97.81	103.13	5.16

Nota: En la tabla N°9 se muestra el % de variación de concreto por elemento estructural

En los resultados obtenidos en el análisis de concreto armado por partida trabajada haciendo uso de la metodología BIM da un resultado de 1513.02 kg en zapatas, 2769.01kg en vigas de cimentación, 1382.12 kg en muros de semisótano, 748.99 kg en escaleras, 13102.15 kg en columnas, 3740.40 kg en placas, 5847.49 kg en placas de escaleras, 13539.66 kg en vigas y 8636.87 kg en losas aligeradas, mientras por la metodología tradicional un 2021.11 kg, 2821.05 kg, 1759.96 kg,735.46 kg,16845.32 kg,4508.75 kg,4891.70 kg, 12821.07 kg y 8137.21 kg respectivamente, en los cuales se observa una variación, de -33.58%,-1.88%,-27.34%,1.81%,-28.57%,-20.54%,16.35%,5.31% y 5.79% respectivamente.

Figura 69

Variación de acero por elemento estructural



Nota: Variación de acero por elemento estructural

Tabla 10

Variación de acero por elemento estructural

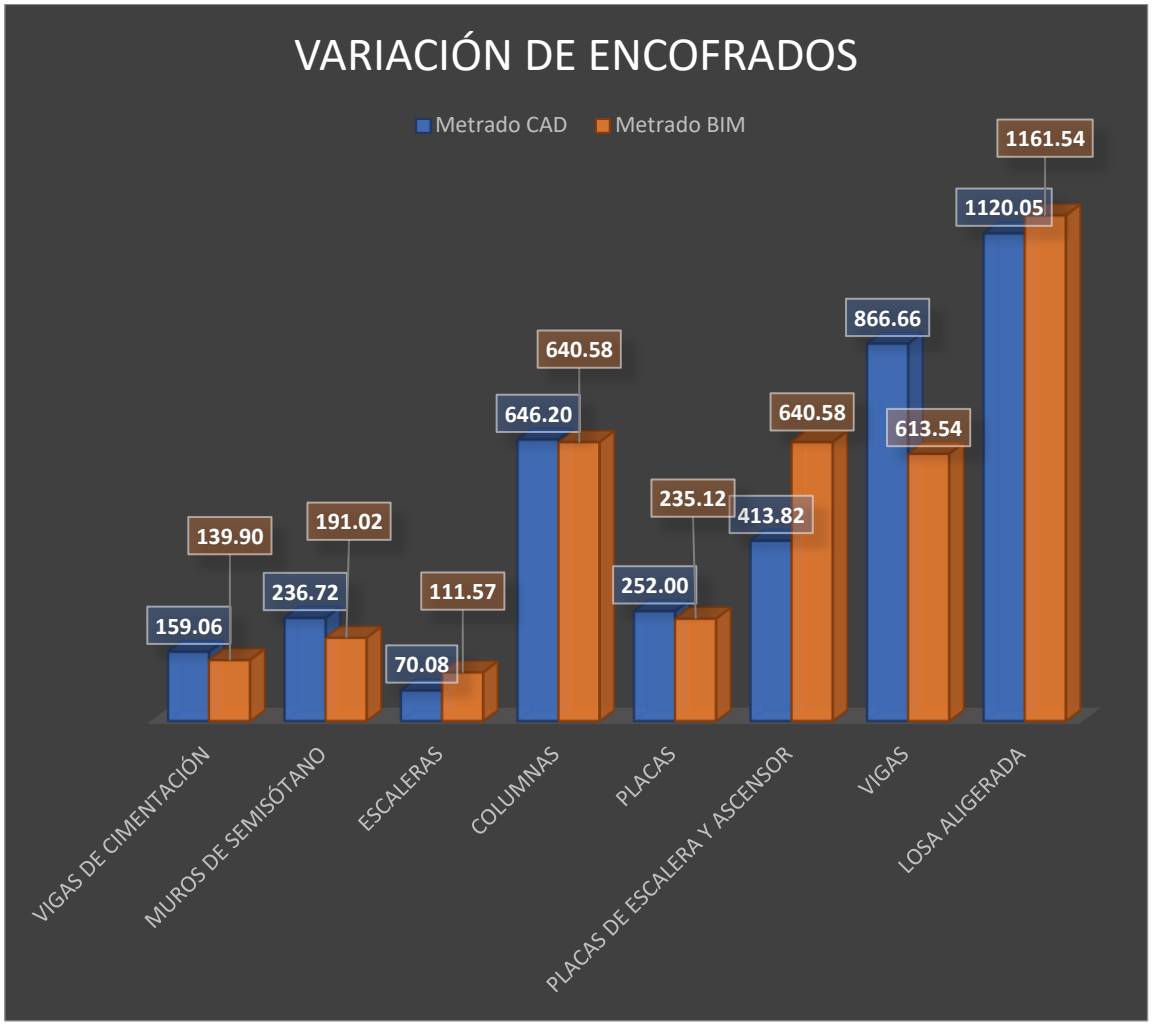
ITEM	Metrado CAD	Metrado BIM	Variación de metrados
ZAPATAS	2021.11	1513.02	-33.58
VIGAS DE CIMENTACIÓN	2821.05	2769.01	-1.88
MUROS DE SEMISÓTANO	1759.96	1382.12	-27.34
ESCALERAS	735.46	748.99	1.81
COLUMNAS	16845.32	13102.15	-28.57
PLACAS	4508.75	3740.40	-20.54
PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	4891.70	5847.49	16.35
VIGAS	12821.07	13539.66	5.31
LOSA ALIGERADA	8137.21	8636.87	5.79

Nota: En la tabla N°10 se muestra el % de variación de acero por elemento estructural

En los resultados obtenidos en el análisis de concreto armado por partida trabajada haciendo uso de la metodología BIM da un resultado de 139.90 m2 en vigas de cimentación, 191.02 m2 en muros de semisótano, 111.57 m2 en escaleras, 640.58 m2 en columnas, 235.12 m2 en placas, 640.58 m2 en placas de escaleras, 613.54 m2 en vigas y 1161.54 m2 en losas aligeradas, mientras por la metodología tradicional un 159.06 m2, 236.72 m2, 70.08 m2, 646.20 m2, 252.00 m2,413.82 m2, 866.66 m2 y 1120.05 m2 respectivamente, en los cuales se observa una variación, de -13.70%, -23.92%, 37.19%, -0.88%,-7.18%,35.40%, -41.26% y 3.57% respectivamente.

Figura 70

Variación de encofrados por elemento estructural



Nota: Variación de encofrado por elemento estructural

Tabla 11

Variación de encofrados por elemento estructural

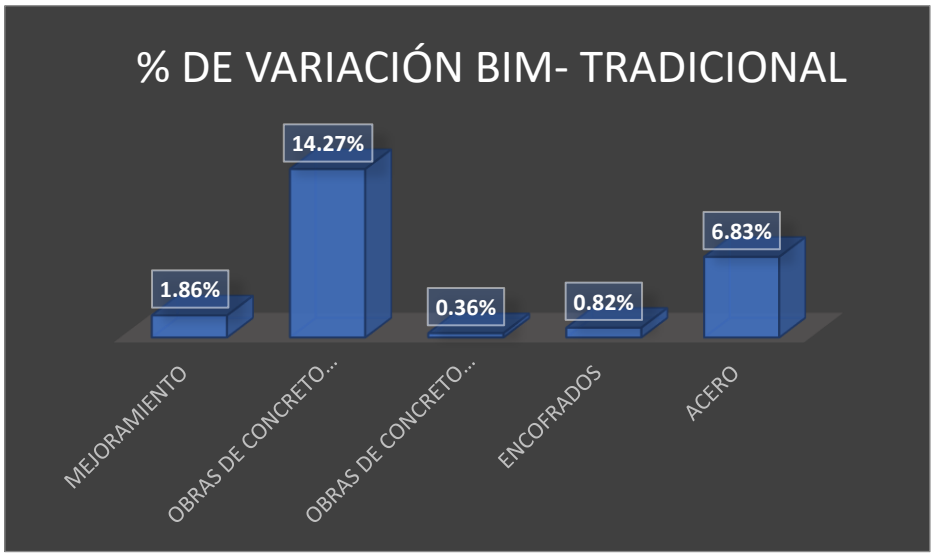
ITEM	Metrado CAD	Metrado BIM	Variación de metrados
VIGAS DE CIMENTACIÓN	159.06	139.90	-13.70
MUROS DE SEMISÓTANO	236.72	191.02	-23.92
ESCALERAS	70.08	111.57	37.19
COLUMNAS	646.20	640.58	-0.88
PLACAS	252.00	235.12	-7.18
PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	413.82	640.58	35.40
VIGAS	866.66	613.54	-41.26
LOSA ALIGERADA	1120.05	1161.54	3.57

Nota: En la tabla N°11 se muestra el % de variación de encofrados por elemento estructural

Finalmente se obtuvo una variación porcentual promedio del metrado de la especialidad de estructuras es de un 4.83% se figuran de la siguiente manera:

Figura 71

Resultados de los porcentajes de variación de metrados en estructuras



Nota: Variación de metrados por partida general total

Tabla 12

Resultados de los porcentajes de variación de metrados en estructuras

METRADOS PORCENTAJES	
MEJORAMIENTO	1.86%
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	14.27%
OBRAS DE CONCRETO ARMADO	0.36%
ENCOFRADOS	0.82%
ACERO	6.83%
PROMEDIO	4.83%

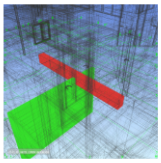
Nota: En la tabla N°12 se muestra el % de variación de encofrados por partida general total

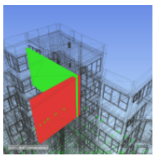
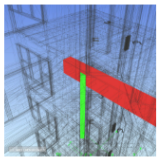
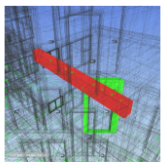
4.3. Detección de interferencias entre especialidad de estructura y arquitectura

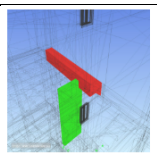
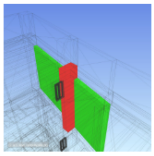
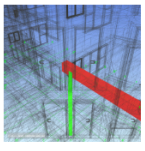
Una vez exportados los modelos arquitectónico y estructural, como previamente se indicó, se encontraron 349 interferencias, de las cuales mostráremos algunas

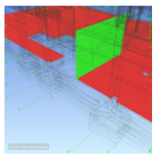
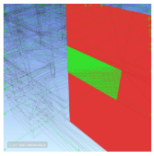
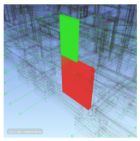
Tabla 13

Cuadro de interferencias

N° de Interferencia	Descripción
 Nombre: Conflicto7 Distancia: -0.300m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: 2.243m, -1.898m, 0.950m Ubicación de rejilla: F-2 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1203800 Capa: NIVEL 02 Elemento Nombre: Concrete, Cast-in-Place gray Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 946139 Capa: Nivel 01 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre viga de concreto en la especialidad de estructuras y muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.

N° de Interferencia	Descripción
 Nombre: Conflicto8 Distancia: -0.250m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: -0.322m, -1.187m, 17.873m Ubicación de rejilla: E-3 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1193544 Capa: NIVEL 07 Elemento Nombre: Hormigón - Hormigón moldeado in situ Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 943137 Capa: Nivel 07 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre una placa de hormigón armado en la especialidad de estructuras y muro de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.
 Nombre: Conflicto29 Distancia: -0.200m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: -8.496m, 2.723m, 12.018m Ubicación de rejilla: B"-4 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1204055 Capa: NIVEL 06 Elemento Nombre: Concrete, Cast-in-Place gray Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 935985 Capa: Nivel 05 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre una viga concreto en la especialidad de estructuras y muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.
 Nombre: Conflicto40 Distancia: -0.197m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: 3.588m, 3.124m, 6.450m Ubicación de rejilla: G-4 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1203934 Capa: NIVEL 04 Elemento Nombre: Concrete, Cast-in-Place gray Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 915520 Capa: Nivel 03 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre viga de concreto en la especialidad de estructuras y un muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.

N° de Interferencia	Descripción
 Nombre: Conflicto139 Distancia: -0.151m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: -10.058m, 6.961m, 9.450m Ubicación de rejilla: B-7 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1203994 Capa: NIVEL 05 Elemento Nombre: Concrete, Cast-in-Place gray Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 935137 Capa: Nivel 04 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre viga de concreto en la especialidad de estructuras y un muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.
 Nombre: Conflicto254 Distancia: -0.149m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: -9.207m, 7.127m, 14.700m Ubicación de rejilla: B-7 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1190483 Capa: NIVEL 06 Elemento Nombre: Concrete, Cast-in-Place gray Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 936331 Capa: Nivel 06 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre una columna en la especialidad de estructuras y muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.
 Nombre: Conflicto275 Distancia: -0.115m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: 1.671m, 2.876m, 3.928m Ubicación de rejilla: F-4 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1203871 Capa: NIVEL 03 Elemento Nombre: Concrete, Cast-in-Place gray Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 882878 Capa: Nivel 02 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre una viga de concreto en la especialidad de estructuras y un muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.

N° de Interferencia	Descripción
 Nombre: Conflicto347 Distancia: -0.100m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: 2.243m, -5.087m, -1.450m Ubicación de rejilla: F-1 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1455507 Capa: NIVEL ESTACIONAMIENTO Elemento Nombre: Default Floor Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 946139 Capa: Nivel 01 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre falso piso en la especialidad de estructuras y muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.
 Nombre: Conflicto153 Distancia: -0.150m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: 2.373m, -5.337m, -0.010m Ubicación de rejilla: F-1 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1796079 Capa: NIVEL CIMENTACIÓN Elemento Nombre: Hormigón - Hormigón moldeado in situ Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 944162 Capa: Nivel 02 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre viga de concreto en la especialidad de estructuras y muro con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.
 Nombre: Conflicto151 Distancia: -0.150m Descripción: Estático (conservador) Estado: Nuevo Punto de conflicto: 2.871m, -5.337m, 0.600m Ubicación de rejilla: G-1 : NIVEL CIMENTACIÓN Fecha de creación: 2025/6/25 03:28 **Elemento 1** ID de elemento: 1796079 Capa: NIVEL CIMENTACIÓN Elemento Nombre: Hormigón - Hormigón moldeado in situ Elemento Tipo: Sólido **Elemento 2** ID de elemento: 907547 Capa: Nivel 02 Elemento Nombre: Pinewood - White Elemento Tipo: Sólido	Se visualiza conflicto entre placa de concreto en la especialidad de estructuras y con pintura de la especialidad de arquitectura, se toma en consideración los valores de ID de elemento para ingresarla en el programa Revit y ubicar la interferencia de modelo.

Nota: En la tabla N°13 se muestra las interferencias evaluadas

4.4. Discusión de Resultados

A partir de los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis general, en la cual planteamos, la implementación BIM como obtención de metrados más cercanos a lo real ejecutado en la especialidad de estructuras, en un promedio de 4.83%, con variaciones en 1.86% en mejoramiento de suelos, 14.27% en obras de concreto simple, 0.36% en concreto armado, 0.82% en encofrados, y un 6.83% en acero de refuerzo. Estos resultados coinciden con la investigación Rodriguez, K. (2024) que menciona que la aplicación de esta metodología optimiza un 13.38% en la toma de decisiones promedio, con un 10.33% de reducciones significativas en los metrados, y específicamente en la especialidad de estructuras se visualiza un 2.12% de variación promedio. A si mismo Cuba, L.F y Marroquin, M. (2023), nos indica una variación del 5 al 32% en partidas de metrado estructural, siendo las partidas con mayor variación los metrados de concreto simple con un 32.42% y acero de refuerzo con un 16.16% del metrado tradicional, de igual manera se registró en este proyecto una mayor variación en las partidas de obras de concreto simple con un 14.27% y acero de refuerzo con 6.83%, destacamos a la partida de Concreto f'c=210kg/cm2 para muro de semisótano como la variación más crítica en los metrados de concreto armado, dentro del acero de refuerzo analizado destacamos a la partida 01.05.01.02 Acero Fy=4200 kg/cm2, grado 60 de la subpartida de zapatas con una variación del -33.58%, en la variación de encofrados de vigas siendo un -41.26%.

Dentro de la variación de promedios en la Tabla N°05 podemos visualizar los excedentes y déficit encontramos que de las 37 partidas analizadas 9 fueron excluidas, de las cuales 10 partidas indican un déficit de metrados y 18 partidas indican un excedente de metrados respecto a la metodología tradicional de trabajo. Al igual que Chávez, B. (2024), donde de 373 partidas encontró que 64 partidas que presentaban un mayor metrado y 200 partidas presentaban un déficit respecto a la metodología tradicional de trabajo. De igual manera Trujillo, T. (2017), que observó un déficit de metrado en la especialidad de estructuras. siendo 31 partidas (38% de los 81) tienen mayor metrado en consecuencia presupuesto y 50 partidas (62% de los 81) tienen menor cantidad de metrado y presupuesto. Dentro de la mayor variación evidenciada de las partidas, contamos con el 37.8% de partidas con mayor variación de metrados.

Dentro de las interferencias evaluadas en el proyecto se presentaron 349 interferencias entre la especialidad de estructuras y arquitectura, de igual manera Samamé, R. y Herrera, Y. (2020) identificó un total de 97 interferencias entre al especialidad de estructuras y arquitectura, las cuales fueron anticipadas a ser levantadas antes de la realización de los metrados, para así tener mejor manejo y cubicación de los metrados actualizados.

Finalmente podemos afirmar que con las investigaciones previamente descritas, concluimos que le uso de la implementación BIM ayuda a tener un control adecuado de los metrados siendo estos más preciso, y adaptable a cambios que se presenten en del diseño y reajustes del modelo a trabajar.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.1. CONCLUSIONES

- Se demuestra que la implementación BIM en la etapa de expediente de una vivienda multifamiliar genera un metrado mas cercano al real ejecutado en las obras de viviendas en la ciudad de Cajamarca.
- Se determinó la variación de los metrados haciendo uso de la metodología tradicional y la metodología BIM, con una variación promedio de 4.83% y dentro de ello teniendo valores mas críticos las partidas de obras de concreto simple con un 14.27% y acero de refuerzo con 6.83%.
- Se identificó 349 interferencias entre las especialidades de arquitectura y estructuras, que fueron resueltas a tiempo para tener un mejor control de los metrados.
- Se modelo las especialidades de arquitectura y estructuras haciendo uso de la metodología BIM de la vivienda multifamiliar de 7 pisos, ubicada en el barrio Columbo, sector 05, provincia, departamento y región Cajamarca, realizando la compatibilización de la especialidad de arquitectura y estructuras.

V.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de la metodología BIM en la fase de expediente técnico en los proyectos de viviendas multifamiliares en la ciudad de Cajamarca, a fin de eliminar interferencias a tiempo y optimizar metrados y por ende costos de inversión.
- Disponer de familias estandarizadas o biblioteca BIM para la ejecución de proyectos, que facilite el ser reutilizadas para la ejecución de proyectos similares.
- Anticiparse a la generación de formatos de las tablas de cuantificación, ir uno a uno en los campos a realizar para así evitar trabajos reiterativos al final.
- Durante el proceso de modelado de los diferentes elementos estructurales, dispones de colocar código de elemento para optimizar tiempos al momento de trabajar.
- Modelar de forma organizada para evitar desorden de la información, como también el trabajo con grupos o montaje para elementos por piso o armaduras de acero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTODESK (2021). *Norma ISO 19650, el entorno común de datos y Autodesk ConstructionCloud*.https://www.autodesk.com/autodesk-university/es/article/ISO-19650-Common-Data-Environment-and-Autodesk-Construction-Cloud-2021

Building Smart (2020). *¿Qué es BIM?*. https://www.buildingsmart.es/bim/

BIM FÓRUM PERÚ (2021). *BIM FÓRUM PERÚ*. https://www.bimforumperu.org/

FORMACAD ENGINEERING & CONSULTING (2021). *¿Qué roles existen en BIM? ¿Qué es un BIM Coordinator?*. https://formacad.es/que-roles-existen-en-bim/

Cañon Buitrago, E.D. , Vargas Vargas, W.E. y Benavides Zambrano, A.M. (2023). *Metodología BIM conceptos y su aplicación en proyectos de infraestructura vial.* ECOE

Crespi, C. (2019). *BIM Building Information Modeling.* Foro Internacional “Nuevas tendencias en la gestión de la Inversión Pública para la Mejora del Bienestar de la Población”

Chávez, B. (2024). *Implementación de la metodología BIm en la etapa de expediente tecnico para optimizar el presupuesto de construcción en proyectos de financiamiento público-Cajamarca 2023”* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional

Cuba, L.F y Marroquin, M. (2023), *“Aplicación de la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica,2021”* [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional

Farfan Tataje, E.Z y Chavil Pisfil, J.D. (2016). *Análisis y Evaluación de la Implementación de la Metodología BIM en empresas peruanas.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana DE Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional

Garnica Patiño, A.G (2017). *Diseño de la metodología integral orientada a la gestión de proyectos de construcción civil empleando la herramienta Building*

Information Modeling(Bim). Caso: Vivienda Multifamiliar". [Tesis de Licenciatura, Universidad Metropolitana]. Repositorio Institucional.

Imasgal (2023). *Nivel de Desarrollo (LOD) en BIM.* https://imasgal.com/nivel-desarrollo-bim-lod/

IDESIE Business y Tech School (2021). *Adopción del BIM en el mundo.* https://idesie.com/blog/2021/04/15/adopcion-del-bim-en-el-mundo/

Ministerio de Economía y Finanzas MEF (2023). *Guía Nacional BIM Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM.* ECOE

Miettinen, R. y Paavola, S. (2014). *Beyond the BIM utopia: Approaches to the development and implementation of building information modeling. https://www.geospatialworld.net/article/bim-adoption-around-the-world-how-good-are-we/*

Mora Pérez, B. (2020). *Detección de interferencias constructivas y cuantificación de materiales mediante el modelado en 3D. Cas: edificio de la Oficina de Ingeniería del TEC.* [Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio Institucional.

Peter, S. (2014). *BIM Implementation – Global Strtegies*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705814019419

Reto Kommerling (2023). *Nivel de Desarrollo (LOD) Excentricidad BIM: ¿Qué es y por qué es importante?* https://retokommerling.com/nivel-desarrollo-lod-bim/

Rojas Ruiz, R.W. (2019). *Comparativa en el diseño estructural de una edificación de 04 niveles, aplicando métodos tradicionales y metodología BIM - Concepción 2018.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Peruana los Andes]. Repositorio Institucional.

Rodriguez, K. (2024). *"Análisis de expediente técnico para optimización en la toma de decisiones mediante la metodología BIM en la etapa de ejecución del Hospital de Pangoa"* [Tesis de Licenciatura, Universidad Continental]. Repositorio Institucional.

Shimoti, P. (2018). *BIM adoption around the world: how Good are we?,.* Automation in Construction. https://www.geospatialworld.net/article/bim-adoption-around-the-world-how-good-are-we/

Samamé Sánchez, R.J. (2020). *BIM, para detectar las Interferencias en la Etapa de Diseño en una Edificación, Distrito y Provincia de Jaén, Región Cajamarca.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio Institucional.

Soto, C. y Maríquez, S. (2023). *Panorama General del Avance de BIM en América Latina y el Caribe*. CAF.

Trujillo, T. (2017). *"Estudio sobre potencial de la metodología BIM para optimización de presupuesto de construcción".* [Tesis de Licenciatura, Universidad EIA]. Repositorio Institucional.

Vitorino Bravo (2020). *Las 7 dimensiones de BIM.* https://konstruedu.com/es/blog/las-7-dimensiones-de-bim

Villa, A. (2023). *LOD en metodología BIM: Nivel de desarrollo y significado LOD.* https://www.inesa-tech.com/blog/lod-en-metodologia-bim-nivel-de-desarrollo-y-significado-lod/

ANEXO 1: METRADOS REVIT

Tabla 14

Afirmado para pisos interiores

<01.03.06. AFIRMADO E=15CM, PARA PISOS INTERIORES>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	M3	34.6
01.03.06	FALSO PISO,MEZCLA 1-8 E=0.10 PARA PISOS INTERIORES		

A	B	C	D
CODIGO DE ELEMENTO	FAMILIA	ÁREA	VOLUMEN
AFIRMADO	Suelo: AFIRMADO E=15CM	236.70 m^2	23.67 m^3
AFIRMADO	Suelo: AFIRMADO E=15CM	10.38 m^2	1.04 m^3
AFIRMADO	Suelo: AFIRMADO E=15CM 2	198.42 m^2	9.92 m^3
TOTAL: 3			34.63 m^3

Tabla 15

Afirmado e=0.30m para mejoramiento

<01.03.07. AFIRMADO E=30 cm. PARA MEJORAMIENTO>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.03.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	M3	36.42
01.03.07	AFIRMADO E=30 cm. PARA MEJORAMIENTO		

A	B	C	D	E
CODIGO DE ELEMENTO	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	VOLUMEN
AFIRMADO	0.49	0.30	0.30	0.04 m^3
AFIRMADO	0.42	0.30	0.30	0.04 m^3
AFIRMADO	2.80	0.30	0.30	0.25 m^3
AFIRMADO	0.47	0.30	0.30	0.04 m^3
AFIRMADO	0.81	0.30	0.30	0.07 m^3
AFIRMADO	2.75	0.40	0.30	0.32 m^3
AFIRMADO	1.64	0.40	0.30	0.20 m^3
AFIRMADO	2.89	0.50	0.30	0.41 m^3
AFIRMADO	3.68	0.40	0.30	0.43 m^3
AFIRMADO	2.95	0.50	0.30	0.42 m^3
AFIRMADO	0.45	0.89	0.30	0.08 m^3
AFIRMADO	0.64	2.92	0.30	0.35 m^3
AFIRMADO	0.76	4.92	0.30	0.37 m^3
AFIRMADO	1.18	0.30	0.30	0.11 m^3
AFIRMADO	0.58	0.30	0.30	0.05 m^3
AFIRMADO	0.75	0.30	0.30	0.07 m^3
AFIRMADO	0.48	0.30	0.30	0.04 m^3
AFIRMADO	0.63	0.30	0.30	0.06 m^3
AFIRMADO	0.54	1.34	0.30	0.20 m^3
AFIRMADO	0.54	1.44	0.30	0.22 m^3
AFIRMADO	0.40	0.28	0.30	0.04 m^3
AFIRMADO	0.40	0.28	0.30	0.04 m^3
AFIRMADO	1.26	0.40	0.30	0.15 m^3
AFIRMADO	1.66	0.40	0.30	0.20 m^3
TOTAL: 72				36.42 m^3

Tabla 16

Hormigón compactado para mejoramiento

<01.03.08. HORMIGON COMPACTADO PARA MEJORAMIENTO>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

		Und.	Total
01.00.00	ESTRUCTURAS	M3	42.43
01.03.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
01.03.08	HORMIGON COMPACTADO PARA MEJORAMIENTO		

A	B	C	D	E
CODIGO DE ELEMENTO	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	VOLUMEN
HORMIGON COMPACTADO	2.80	0.30	0.35	0.29 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.47	0.30	0.35	0.05 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.81	0.30	0.35	0.09 m³
HORMIGON COMPACTADO	2.75	0.40	0.35	0.37 m³
HORMIGON COMPACTADO	1.64	0.40	0.35	0.23 m³
HORMIGON COMPACTADO	2.89	0.50	0.35	0.48 m³
HORMIGON COMPACTADO	3.68	0.40	0.35	0.50 m³
HORMIGON COMPACTADO	2.95	0.50	0.35	0.49 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.45	0.89	0.35	0.09 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.64	2.92	0.35	0.41 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.76	4.92	0.35	0.44 m³
HORMIGON COMPACTADO	1.18	0.30	0.35	0.12 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.58	0.30	0.35	0.06 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.75	0.30	0.35	0.08 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.48	0.30	0.35	0.05 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.63	0.30	0.35	0.07 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.54	1.34	0.35	0.23 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.54	1.44	0.35	0.25 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.40	0.28	0.35	0.04 m³
HORMIGON COMPACTADO	0.40	0.28	0.35	0.04 m³
HORMIGON COMPACTADO	1.26	0.40	0.35	0.18 m³
HORMIGON COMPACTADO	1.66	0.40	0.35	0.23 m³
TOTAL: 72				42.43 m³

Tabla 17

Material over piedra 4”

<01.03.09. MATERIAL OVER PIEDRA 4" PARA MEJORAMIENTO>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

		Und.	Total
01.00.00	ESTRUCTURAS	M3	42.43
01.03.00	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
01.03.09	MATERIAL OVER PIEDRA 4" PARA MEJORAMIENTO		

A	B	C	D	E
CODIGO DE ELEMENTO	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	VOLUMEN
OVER 4"	0.50	3.27	0.35	0.57 m³
OVER 4"	0.50	2.90	0.35	0.51 m³
OVER 4"	0.50	1.92	0.35	0.34 m³
OVER 4"	0.52	1.03	0.35	0.18 m³
OVER 4"	0.61	3.17	0.35	0.56 m³
OVER 4"	0.30	0.84	0.35	0.09 m³
OVER 4"	0.30	0.69	0.35	0.07 m³
OVER 4"	0.72	0.88	0.35	0.09 m³
OVER 4"	1.10	2.82	0.35	0.41 m³
OVER 4"	1.20	0.40	0.35	0.17 m³
OVER 4"	1.74	0.40	0.35	0.24 m³
OVER 4"	0.42	0.30	0.35	0.04 m³
OVER 4"	0.49	0.30	0.35	0.05 m³
OVER 4"	0.42	0.30	0.35	0.04 m³
OVER 4"	2.80	0.30	0.35	0.29 m³
OVER 4"	0.47	0.30	0.35	0.05 m³
OVER 4"	0.81	0.30	0.35	0.09 m³
OVER 4"	2.75	0.40	0.35	0.37 m³
OVER 4"	1.64	0.40	0.35	0.23 m³
OVER 4"	2.89	0.50	0.35	0.48 m³
OVER 4"	3.68	0.40	0.35	0.50 m³
OVER 4"	2.95	0.50	0.35	0.49 m³
OVER 4"	0.45	0.89	0.35	0.09 m³
OVER 4"	0.64	2.92	0.35	0.41 m³
OVER 4"	0.76	4.92	0.35	0.44 m³
OVER 4"	1.18	0.30	0.35	0.12 m³
OVER 4"	0.58	0.30	0.35	0.06 m³
OVER 4"	0.75	0.30	0.35	0.08 m³
OVER 4"	0.48	0.30	0.35	0.05 m³
OVER 4"	0.63	0.30	0.35	0.07 m³
OVER 4"	0.54	1.34	0.35	0.23 m³
OVER 4"	0.54	1.44	0.35	0.25 m³
OVER 4"	0.40	0.28	0.35	0.04 m³
OVER 4"	0.40	0.28	0.35	0.04 m³
OVER 4"	1.26	0.40	0.35	0.18 m³
OVER 4"	1.66	0.40	0.35	0.23 m³
TOTAL: 72				42.43 m³

Tabla 18

Solado E=0.10 para zapatas y vigas de cimentación

<01.04.01. SOLADO E=0.10 CM MEZCLA 1- 10 C- H PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	M2	121.89
01.04.01	SOLADO E=10CM MEZCLA 1:10 C:H PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION		

A	B	C	D	E	F
CODIGO DE ELEME	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	VOLUMEN	ÁREA
SOLADO	0.47	0.30	0.10	0.01 m^3	0.14 m^2
SOLADO	0.81	0.30	0.10	0.02 m^3	0.24 m^2
SOLADO	2.75	0.40	0.10	0.11 m^3	1.06 m^2
SOLADO	1.64	0.40	0.10	0.07 m^3	0.66 m^2
SOLADO	2.89	0.50	0.10	0.14 m^3	1.36 m^2
SOLADO	3.68	0.40	0.10	0.14 m^3	1.43 m^2
SOLADO	2.95	0.50	0.10	0.14 m^3	1.39 m^2
SOLADO	0.45	0.89	0.10	0.03 m^3	0.27 m^2
SOLADO	0.64	2.92	0.10	0.12 m^3	1.17 m^2
SOLADO	0.76	4.92	0.10	0.12 m^3	1.25 m^2
SOLADO	1.18	0.30	0.10	0.04 m^3	0.35 m^2
SOLADO	0.58	0.30	0.10	0.02 m^3	0.17 m^2
SOLADO	0.75	0.30	0.10	0.02 m^3	0.23 m^2
SOLADO	0.48	0.30	0.10	0.01 m^3	0.14 m^2
SOLADO	0.63	0.30	0.10	0.02 m^3	0.19 m^2
SOLADO	0.54	1.34	0.10	0.07 m^3	0.67 m^2
SOLADO	0.54	1.44	0.10	0.07 m^3	0.72 m^2
SOLADO	1.02	0.28	0.10	0.03 m^3	0.28 m^2
SOLADO	1.02	0.28	0.10	0.03 m^3	0.28 m^2
SOLADO	1.26	0.40	0.10	0.05 m^3	0.50 m^2
SOLADO	1.66	0.40	0.10	0.07 m^3	0.67 m^2
TOTAL: 72				12.19 m^3	121.89 m^2

Tabla 19

Solado E=0.10 m para cimiento corrido

<01.04.02. SOLADO E=0.10 CM MEZCLA 1- 10 C- H PARA CIMIENTO CORRIDO>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	M2	1.13
01.04.02	SOLADO E=10CM MEZCLA 1:10 C:H PARA CIMIENTO CORRIDO		

A	B	C	D	E	F
CODIGO DE ELEME	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	VOLUMEN	ÁREA
SOLADO CC	2.19	2.13	0.10	0.11 m^3	1.13 m^2
SOLADO CC: 1				0.11 m^3	1.13 m^2
TOTAL: 1				0.11 m^3	1.13 m^2

Tabla 20

Concreto para cimiento corrido

<01.04.04. CONCRETO 1/10+30%PG PARA CIMIENTO CORRIDO>					
Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO		Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS	
Lugar:	CAJAMARCA		Fecha:	JUNIO 2025	
01.00.00	ESTRUCTURAS			Und.	Total
01.04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE			M3	0.34
01.04.04	CONCRETO 1:10+30%P.G. PARA CIMIENTO CORRIDO				
A	B	C	D	E	F
CODIGO DE ELEM	TIPO	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	VOLUMEN
CC		0.50	1.17	0.50	0.29 m³
CC	CC	1.53	3.06	0.30	0.34 m³
TOTAL: 2					0.63 m^3

Tabla 21

Falso piso E=0.10 para pisos interiores

<01.04.03. FALSO PISO,MEZCLA 1-8 E=0.10 PARA PISOS INTERIORES>			
Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025
01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	M2	256.83
01.04.03	FALSO PISO,MEZCLA 1-8 E=0.10 PARA PISOS INTERIORES		
A	B	C	
CODIGO DE ELEMENTO	FAMILIA	ÁREA	
FALSO PISO	Suelo: FLR_FALSO PISO_CONCRETO F'C=210Kg/cm²_e=0.10m	239.98 m²	
FALSO PISO	Suelo: FLR_FALSO PISO_CONCRETO F'C=210Kg/cm²_e=0.10m	10.41 m²	
FALSO PISO	Suelo: FLR_FALSO PISO_CONCRETO F'C=210Kg/cm²_e=0.10m	10.45 m²	
TOTAL: 3		260.84 m²	

Tabla 22

Concreto para sobrecimientos

<01.04.05. CONCRETO 1/8+25% P.M. PARA SOBRECIMIENTOS>			
OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.04.05.	CONCRETO 1/8+25% P.M. PARA SOBRECIMIENTOS	m3	22.69

A	B	C	D
CODIGO DE ELEMENTO	ANCHO(M)	LONGITUD(M)	VOLUMEN(M3)
SOBRECIMIENTO	0.15	2.87	0.07 m^3
SOBRECIMIENTO	0.15	2.01	0.04 m^3
TOTAL: 2			0.11 m^3

Tabla 23

Encofrado y desencofrado para sobrecimientos

<01.04.06. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO>			
OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.04.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.04.06.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO	m2	1.45

A	B	C	D	E
TIPO	NIVEL	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO SOBR		0.15	3.03	0.45 m^2
ENCOFRADO SOBR		0.15	2.20	0.33 m^2
ENCOFRADO SOBR		0.15	1.82	0.27 m^2
ENCOFRADO SOBR		0.15	2.62	0.39 m^2
TOTAL: 4				1.45 m^2

Tabla 24

Concreto para zapatas

<01.05.01.01. CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA ZAPATAS>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

		Und.	Total
01.00.00	ESTRUCTURAS		
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.05.01	ZAPATAS	M3	58.11
01.05.01.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA ZAPATAS		

A	B	C	D	E	F
CODIGO DE ELEM	TIPO	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	VOLUMEN
ZAPATA	Z-11	1.80	1.50	0.80	2.16 m³
ZAPATA	Z-12	1.70	1.05	0.80	1.43 m³
ZAPATA	Z-13	2.20	1.30	0.80	2.29 m³
ZAPATA	Z-14	4.60	1.95	0.80	7.18 m³
ZAPATA	Z-16	1.00	1.45	0.50	0.73 m³
ZAPATA	Z-17	2.35	0.90	0.50	1.06 m³
ZAPATA	Z-19	1.40	2.26	0.55	1.74 m³
ZAPATA	Z-20	1.50	2.20	0.80	2.64 m³
ZAPATA	Z-21	1.30	1.00	0.65	0.85 m³
ZAPATA	Z-23	1.10	2.19	0.65	1.57 m³
ZAPATA	Z-24	1.80	1.10	0.50	0.99 m³
ZAPATA	Z-25	1.00	1.60	0.50	0.80 m³
ZAPATA	Z-26	1.00	1.60	0.55	0.88 m³
ZAPATA	Z-27	1.30	1.70	0.65	1.44 m³
ZAPATA	Z-28	2.35	1.10	0.65	1.68 m³
ZAPATA	Z-ASC / Z-ESC	3.60	6.50	0.50	11.70 m³
ZAPATA	ZP-08	1.75	0.95	0.80	1.33 m³
ZAPATA	ZP-15	2.05	0.80	0.80	1.31 m³
ZAPATA	ZP-18	1.70	1.20	0.80	1.63 m³
ZAPATA	ZP-22	2.20	1.35	0.80	2.38 m³
TOTAL: 29					58.11 m³

Tabla 25

Acero para zapatas

<01.05.01.02. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

		Und	Total
01.00.00	ESTRUCTURAS		
01.05.00	CONCRETO ARMADO		
01.05.01	ZAPATAS		
01.05.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	kg	1513.02

A	B	C	D	E
ID	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
ZAPATA	Ø5/8"	1.129 m	1.55 kg/m	1.75 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.635 m	1.55 kg/m	2.54 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.127 m	1.55 kg/m	1.75 kg
ZAPATA	Ø5/8"	0.986 m	1.55 kg/m	1.53 kg
ZAPATA	Ø5/8"	0.845 m	1.55 kg/m	1.31 kg
ZAPATA	Ø5/8"	0.595 m	1.55 kg/m	0.92 kg
ZAPATA	Ø5/8"	0.326 m	1.55 kg/m	0.51 kg
ZAPATA	Ø5/8"	0.057 m	1.55 kg/m	0.09 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.409 m	1.55 kg/m	2.19 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.694 m	1.55 kg/m	2.63 kg
ZAPATA	Ø5/8"	2.243 m	1.55 kg/m	3.48 kg
ZAPATA	Ø5/8"	2.002 m	1.55 kg/m	3.11 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.761 m	1.55 kg/m	2.73 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.521 m	1.55 kg/m	2.36 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.280 m	1.55 kg/m	1.99 kg
ZAPATA	Ø5/8"	1.039 m	1.55 kg/m	1.61 kg
ZAPATA	Ø5/8"	0.799 m	1.55 kg/m	1.24 kg
ZAPATA	Ø5/8"	0.464 m	1.55 kg/m	0.72 kg
TOTAL: 105				1513.02 kg

Tabla 26

Concreto para vigas de cimentación

<01.05.02.01. CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA VIGAS DE CIMENTACION>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS		
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	Und	Total
01.05.02	VIGAS DE CIMENTACIÓN		
01.05.02.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	28.31

A	B	C	D
CODIGO	ANCHO(M)	ALTO(M)	VOLUMEN(M3)
VC-1	0.50	0.80	3.75 m^3
VC-2	0.40	0.65	8.63 m^3
VC-3	0.30	0.50	3.26 m^3
VC-4	0.40	0.65	2.37 m^3
VC-5	0.40	0.65	1.30 m^3
VC-7	0.50	0.80	4.15 m^3
VC-8	0.50	0.80	2.59 m^3
VC-9	0.30	0.30	0.18 m^3
VC-10	0.30	0.50	1.58 m^3
VC-11	0.30	0.50	0.29 m^3
VC-12	0.30	0.35	0.21 m^3
TOTAL: 34			28.31 m^3

Tabla 27

Encofrado y desencofrado de vigas de cimentación

<01.05.02.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS		
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	Und.	Total
01.05.02	VIGAS DE CIMENTACIÓM		
01.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	139.90

A	B	C	D	E
TIPO	ID DE ELEMENTO	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO VIGA		0.50	0.64	0.32 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.45	0.65	0.29 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.65	1.00	0.65 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.45	0.64	0.29 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.35	0.73	0.26 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.65	3.36	2.18 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.35	0.68	0.24 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.35	0.70	0.24 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.65	2.42	1.58 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.47	0.40	0.19 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.47	0.65	0.31 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.62	3.70	2.30 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.32	1.79	0.57 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.47	0.40	0.19 m^2
ENCOFRADO VIGA		0.62	1.73	1.08 m^2
TOTAL: 226				139.90 m^2

Tabla 28

Acero de vigas de cimentación

<01.05.02.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS		
01.05.00	CONCRETO ARMADO	Und	Total
01.05.02	VIGAS DE CIMENTACIÓN		
01.05.02.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	kg	2769.01

A	B	C	D	E
ID	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
VC-10	Ø5/8"	6.802 m	1.55 kg/m	10.56 kg
VC-10	Ø5/8"	13.625 m	1.55 kg/m	21.15 kg
VC-10	Ø3/8"	2.673 m	0.56 kg/m	1.50 kg
VC-10	Ø3/8"	9.354 m	0.56 kg/m	5.24 kg
VC-10	Ø3/8"	5.345 m	0.56 kg/m	2.99 kg
VC-10	Ø3/8"	2.673 m	0.56 kg/m	1.50 kg
VC-12	3/4"	6.945 m	0.56 kg/m	3.89 kg
VC-12	Ø5/8"	4.535 m	1.55 kg/m	7.04 kg
VC-12	Ø5/8"	6.810 m	1.55 kg/m	10.57 kg
VC-12	Ø3/8"	4.098 m	0.56 kg/m	2.29 kg
VC-12	Ø3/8"	4.098 m	0.56 kg/m	2.29 kg
VC-12	Ø3/8"	2.049 m	0.56 kg/m	1.15 kg
VC-12	3/4"	6.945 m	0.56 kg/m	3.89 kg
VC-12	Ø5/8"	4.535 m	1.55 kg/m	7.04 kg
VC-12	Ø5/8"	6.810 m	1.55 kg/m	10.57 kg
VC-12	Ø3/8"	4.098 m	0.56 kg/m	2.29 kg
VC-12	Ø3/8"	4.098 m	0.56 kg/m	2.29 kg
VC-12	Ø3/8"	2.049 m	0.56 kg/m	1.15 kg
TOTAL: 366				2769.01 kg

Tabla 29

Concreto para muros de semisótano

<01.05.03.01. CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA MUROS DE SEMISÓTANO>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS		
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	Und.	Total
01.05.03	MURO DE SEMISÓTANO		
01.05.03.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA MUROS DE SEMISÓTANO	m3	24.05

A	B	C	D
CODIGO DE ELEMENTO	ANCHO(M)	LONGITUD(M)	VOLUMEN(M3)
MURO SÓTANO	0.25	4.75	1.78 m^3
MURO SÓTANO	0.25	3.93	1.47 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.18	0.76 m^3
MURO SÓTANO	0.25	2.39	1.05 m^3
MURO SÓTANO	0.25	3.80	1.42 m^3
MURO SÓTANO	0.25	2.14	0.80 m^3
MURO SÓTANO	0.25	3.43	1.29 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.05	0.39 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.50	0.56 m^3
MURO SÓTANO	0.25	0.99	0.37 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.52	0.57 m^3
MURO SÓTANO	0.25	4.76	1.75 m^3
MURO SÓTANO	0.25	2.08	1.03 m^3
MURO SÓTANO	0.25	2.95	1.48 m^3
MURO SÓTANO	0.25	2.20	0.75 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.46	0.55 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.26	0.93 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.08	0.53 m^3
MURO SÓTANO	0.25	1.12	0.55 m^3
TOTAL: 27			24.05 m^3

Tabla 30

Encofrado y desencofrado para muros de semisótano

<01.05.03.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS DE SEMISOTANO>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.03.02	VIGAS DE CIMENTACIÓM		
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS DE SEMISOTANO	m2	191.02

A	B	C	D	E
TIPO	NIVEL	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO MUR		1.55	1.04	1.61 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	1.04	1.55 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	3.41	5.12 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	3.42	5.14 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	1.45	2.17 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	1.45	2.18 m^2
ENCOFRADO MUR		1.55	1.00	1.55 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	1.00	1.50 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	1.49	2.24 m^2
ENCOFRADO MUR		1.50	1.50	2.24 m^2
ENCOFRADO MUR		1.74	2.39	4.16 m^2
ENCOFRADO MUR		1.78	2.39	4.24 m^2
ENCOFRADO MUR		2.57	1.19	3.05 m^2
ENCOFRADO MUR		2.94	1.23	3.63 m^2
ENCOFRADO MUR		2.78	1.23	3.42 m^2
TOTAL: 53				191.02 m^2

Tabla 31

Acero para muros de semisótano

<01.05.03.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO		
01.05.03	MUROS DE SEMISOTANO		
01.05.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	kg	1382.12

A	B	C	D	E
ID	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
MURO	Ø3/8"	30.046 m	0.56 kg/m	16.83 kg
MURO	Ø3/8"	20.950 m	0.56 kg/m	11.73 kg
MURO	Ø3/8"	28.988 m	0.56 kg/m	16.23 kg
MURO	Ø3/8"	29.288 m	0.56 kg/m	16.40 kg
MURO	Ø3/8"	28.988 m	0.56 kg/m	16.23 kg
MURO	Ø3/8"	30.277 m	0.56 kg/m	16.95 kg
MURO	Ø3/8"	29.288 m	0.56 kg/m	16.40 kg
MURO	Ø3/8"	18.405 m	0.56 kg/m	10.31 kg
MURO	Ø3/8"	18.405 m	0.56 kg/m	10.31 kg
MURO	Ø3/8"	4.762 m	0.56 kg/m	2.67 kg
MURO	Ø3/8"	4.762 m	0.56 kg/m	2.67 kg
MURO	Ø3/8"	5.284 m	0.56 kg/m	2.96 kg
MURO	Ø3/8"	5.284 m	0.56 kg/m	2.96 kg
MURO	Ø3/8"	21.757 m	0.56 kg/m	12.18 kg
MURO	Ø3/8"	21.630 m	0.56 kg/m	12.11 kg
TOTAL: 104				1382.12 kg

Tabla 32

Acero para escalera

<01.05.04.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO		
01.05.04	ESCALERA		
01.05.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	kg	748.99

A	B	C	D	E
ID DE ELEMENTO	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
ESCALERA	Ø3/8"	2.292 m	0.56 kg/m	1.28 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.292 m	0.56 kg/m	1.28 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.292 m	0.56 kg/m	1.28 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.317 m	0.56 kg/m	1.30 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.345 m	0.56 kg/m	1.31 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.220 m	0.56 kg/m	1.24 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.220 m	0.56 kg/m	1.24 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.220 m	0.56 kg/m	1.24 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.220 m	0.56 kg/m	1.24 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.220 m	0.56 kg/m	1.24 kg
ESCALERA	Ø3/8"	2.203 m	0.56 kg/m	1.23 kg
ESCALERA	Ø3/8"	14.296 m	0.56 kg/m	8.01 kg
TOTAL: 131				748.99 kg

Tabla 33

Encofrado y desencofrado para escalera

<01.05.04.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESCALERA>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO	M2	42.09
01.05.04.00	ESCALERA		
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESCALERA		

A	B	C	D
Tipo	Nivel	FAMILIA	ÁREA
ENCOFRADO ESCA	NIVEL 06	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	1.21 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL 06	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	0.77 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL 06	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	2.43 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL 06	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	0.14 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL ESTACIONA	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	2.01 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL ESTACIONA	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	1.21 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL ESTACIONA	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	0.77 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL ESTACIONA	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	2.43 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL 02	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	2.53 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL 02	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	0.26 m^2
ENCOFRADO ESCA	NIVEL 02	Suelo: ENCOFRADO ESCALERA	0.26 m^2
TOTAL: 30			42.09 m^2

Tabla 34

Encofrado y desencofrado de escaleras

<01.05.04.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.05.04	ESCALERAS		
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS	m2	69.48

A	B	C	D	E
TIPO	ID DE ELEMENTO	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO ESCALERA		0.17	1.17	0.20 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.17	1.17	0.20 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.17	1.17	0.20 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		1.25	2.85	3.57 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		1.38	2.85	3.92 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		1.35	2.85	3.86 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.20	1.30	0.26 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.20	1.12	0.23 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.20	1.08	0.22 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.20	1.07	0.21 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.20	1.08	0.21 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.20	1.09	0.22 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.99	0.99	0.98 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.99	0.99	0.98 m^2
ENCOFRADO ESCALERA		0.20	1.50	0.29 m^2
TOTAL: 118				69.48 m^2

Tabla 35

Encofrado y desencofrado para columnas

<01.05.05.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.05.05	COLUMNAS		
01.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m2	635.50

A	B	C	D	E
TIPO	NIVEL	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO COLU		0.90	0.36	0.32 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.51	0.46 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.51	0.46 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.30	0.27 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.33	0.29 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.30	0.27 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLU		0.90	0.36	0.33 m^2
TOTAL: 1140				635.50 m^2

Tabla 36

Acero en columnas

<01.05.05.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>					
Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO		Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS	
Lugar:	CAJAMARCA		Fecha:	JUNIO 2025	
01.00.00	ESTRUCTURAS			Und	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO				
01.05.05	COLUMNAS				
01.05.05.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60			kg	13102.15
A	B	C	D	E	F
CODIGO DE ELEMENTO	ID	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	7.110 m	0.56 kg/m	3.98 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	7.598 m	0.56 kg/m	4.25 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	6.094 m	0.56 kg/m	3.41 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	3.799 m	0.56 kg/m	2.13 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	3.047 m	0.56 kg/m	1.71 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	3.799 m	0.56 kg/m	2.13 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	3.047 m	0.56 kg/m	1.71 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	7.598 m	0.56 kg/m	4.25 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	6.094 m	0.56 kg/m	3.41 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	7.598 m	0.56 kg/m	4.25 kg
ACERO COLUMNA	C-2	Ø3/8"	6.094 m	0.56 kg/m	3.41 kg
TOTAL: 2730					13102.15 kg

Tabla 37

Concreto para placas

<01.05.06.01. CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS>				
OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS	
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025	
01.00.00.	ESTRUCTURAS			
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		Und.	Total
01.05.06	PLACAS			
01.05.06.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS		m3	26.70
A	B	C	D	E
CODIGO DE ELEMENTO	ID DE ELEMENTO	ANCHO(M)	LONGITUD(M)	VOLUMEN(M3)
PLACA	PL-07	0.25	1.50	0.34 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	0.15 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	1.03 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	1.03 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	1.03 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	1.03 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	1.03 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	1.03 m^3
PLACA	PL-08	0.25	1.50	0.34 m^3
TOTAL: 32				26.70 m^3

Tabla 38

Encofrado y desencofrado para placas

<01.05.06.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.05.06	PLACAS		
01.05.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA PLACAS	m2	235.12

A	B	C	D	E
TIPO	NIVEL	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO PLAC		0.90	1.51	1.35 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.26	0.23 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.26	0.23 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.26	0.23 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.26	0.23 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.26	0.23 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.26	0.23 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.27	0.24 m^2
ENCOFRADO PLAC		0.90	0.26	0.23 m^2
TOTAL: 137				235.12 m^2

Tabla 39

Concreto para placas

<01.05.06.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO		
01.05.06	PLACAS		
01.05.06.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	kg	3740.40

A	B	C	D	E
ID DE ELEMENTO	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
P-07	Ø5/8"	36.034 m	1.55 kg/m	55.93 kg
P-07	Ø5/8"	27.026 m	1.55 kg/m	41.94 kg
P-07	Ø5/8"	7.476 m	1.55 kg/m	11.60 kg
P-07	Ø5/8"	5.566 m	1.55 kg/m	8.64 kg
P-07	Ø5/8"	7.476 m	1.55 kg/m	11.60 kg
P-07	Ø5/8"	5.566 m	1.55 kg/m	8.64 kg
P-08	Ø5/8"	25.719 m	1.55 kg/m	39.92 kg
P-08	Ø5/8"	25.685 m	1.55 kg/m	39.86 kg
P-08	Ø5/8"	25.667 m	1.55 kg/m	39.83 kg
P-08	Ø5/8"	25.611 m	1.55 kg/m	39.75 kg
P-08	Ø5/8"	27.026 m	1.55 kg/m	41.94 kg
P-08	Ø5/8"	27.026 m	1.55 kg/m	41.94 kg
P-08	Ø5/8"	27.026 m	1.55 kg/m	41.94 kg
P-08	Ø5/8"	27.026 m	1.55 kg/m	41.94 kg
P-08	Ø5/8"	5.607 m	1.55 kg/m	8.70 kg
P-08	Ø5/8"	5.566 m	1.55 kg/m	8.64 kg
P-08	Ø5/8"	5.607 m	1.55 kg/m	8.70 kg
P-08	Ø5/8"	5.566 m	1.55 kg/m	8.64 kg
TOTAL: 496				3740.40 kg

Tabla 40

Concreto para placa de escalera y ascensor

<01.05.07.01. CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS		
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	Und.	Total
01.05.07	PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR		
01.05.07.01	CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	m3	53.51

A	B	C	D	E
CODIGO DE ELEMENTO	ID DE ELEMENTO	ANCHO(M)	LONGITUD(M)	VOLUMEN(M3)
MURO ESCALERA -	01	0.20	1.55	0.85 m^3
MURO ESCALERA -	04	0.20	1.63	0.89 m^3
MURO ESCALERA -	02	0.25	2.90	1.99 m^3
MURO ESCALERA -	03	0.25	2.90	1.99 m^3
MURO ESCALERA -	05	0.25	2.35	1.62 m^3
MURO ESCALERA -	01	0.20	1.55	0.85 m^3
MURO ESCALERA -	04	0.20	1.63	0.89 m^3
MURO ESCALERA -	02	0.25	2.90	1.99 m^3
MURO ESCALERA -	03	0.25	2.90	1.99 m^3
MURO ESCALERA -	05	0.25	2.35	1.62 m^3
MURO ESCALERA -	01	0.20	1.55	0.85 m^3
MURO ESCALERA -	04	0.20	1.63	0.89 m^3
MURO ESCALERA -	02	0.25	2.90	2.03 m^3
MURO ESCALERA -	03	0.25	2.90	2.03 m^3
MURO ESCALERA -	05	0.25	2.35	1.70 m^3
MURO ESCALERA -	01	0.20	1.55	0.85 m^3
MURO ESCALERA -	04	0.20	1.63	0.94 m^3
TOTAL: 40				53.51 m^3

Tabla 41

Encofrado y desencofrado en placas de escalera y ascensor

<01.05.07.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS		
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	Und.	Total
01.05.07	PLACAS		
01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR	m2	640.58

A	B	C	D	E
ENCOFRADO	NIVEL	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.51	0.46 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.51	0.46 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.30	0.27 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.33	0.29 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.30	0.27 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.31	0.28 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.41	0.37 m^2
ENCOFRADO COLUMNA		0.90	0.36	0.33 m^2
TOTAL: 1138				640.58 m^2

Tabla 42

Acero en escalera

<01.05.07.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>				
Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS	
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025	
01.00.00	ESTRUCTURAS	Und	Total	
01.05.00	CONCRETO ARMADO			
01.05.07	PLACAS DE ESCALERA Y ASCENSOR			
01.05.07.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	kg	5847.49	

A	B	C	D	E
CODIGO DE ELEMENTO	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	18.618 m	1.55 kg/m	28.90 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	12.378 m	1.55 kg/m	19.21 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	27.002 m	1.55 kg/m	41.91 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	27.001 m	1.55 kg/m	41.91 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	18.003 m	1.55 kg/m	27.94 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	33.849 m	1.55 kg/m	52.53 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	33.888 m	1.55 kg/m	52.59 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	22.613 m	1.55 kg/m	35.10 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	36.158 m	1.55 kg/m	56.12 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	23.579 m	1.55 kg/m	36.59 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	36.158 m	1.55 kg/m	56.12 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	23.408 m	1.55 kg/m	36.33 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	36.158 m	1.55 kg/m	56.12 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	23.584 m	1.55 kg/m	36.60 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	36.158 m	1.55 kg/m	56.12 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	23.622 m	1.55 kg/m	36.66 kg
ACERO ESCALERA Y	Ø5/8"	36.159 m	1.55 kg/m	56.12 kg
TOTAL: 702				5847.49 kg

Tabla 43

Concreto en vigas

<01.05.08.01. CONCRETO EN VIGAS F'c = 210 Kg/cm2>					
Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO		Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS	
Lugar:	CAJAMARCA		Fecha:	JUNIO 2025	
01.00.00	ESTRUCTURAS			Und	Total
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
01.05.08	VIGAS				
01.05.08.01	CONCRETO EN VIGAS F'c = 210 Kg/cm2			m3	89.10

A	B	C	D	E	F
CODIGO DE ELEMENTO	TIPO	LONGITUD(M)	ANCHO(M)	ALTO(M)	VOLUMEN(M3)
VIGAS	VIGA RECTANGULA	<varia>	0.25	0.20	16.61 m^3
VIGA RECTANGULAR_CONCRETO F'C=280 Kg/cm^2_0.25X0.20m: 162					16.61 m^3
VIGAS	VIGA RECTANGULA	<varia>	0.30	0.35	20.32 m^3
VIGA RECTANGULAR_CONCRETO F'C=280 Kg/cm^2_0.30X0.35m: 66					20.32 m^3
VIGAS	VIGA RECTANGULA	<varia>	0.30	0.45	52.18 m^3
VIGA RECTANGULAR_CONCRETO F'C=280 Kg/cm^2_0.30X0.45m: 106					52.18 m^3
TOTAL: 334					89.10 m^3

Tabla 44

Acero en vigas

<01.05.08.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>				
Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO		Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA		Fecha:	JUNIO 2025
01.00.00	ESTRUCTURAS		Und	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO			
01.05.08	VIGAS			
01.05.08.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60		kg	13539.66

A	B	C	D	E
ID DE ELEMENTO	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
VP30X45	Ø1/2"	8.843 m	0.99 kg/m	8.79 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.843 m	0.99 kg/m	8.79 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.843 m	0.99 kg/m	8.79 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.843 m	0.99 kg/m	8.79 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.843 m	0.99 kg/m	8.79 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.843 m	0.99 kg/m	8.79 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.843 m	0.99 kg/m	8.79 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.695 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.697 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.695 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.697 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.695 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.697 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.695 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.697 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.695 m	0.99 kg/m	8.64 kg
VP30X45	Ø1/2"	8.697 m	0.99 kg/m	8.64 kg
TOTAL: 2171				13539.66 kg

Tabla 45

Concreto para losas aligeradas

<01.05.09.01. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS ALIGERADAS>				
Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO		Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA		Fecha:	JUNIO 2025
01.00.00	ESTRUCTURAS		Und.	Total
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO			
01.05.09	LOSAS ALIGERADAS		M3	103.13
01.05.09.	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSAS ALIGERADAS			

A	B	C	D
CODIGO DE ELEMENTO	VOLUMEN	ÁREA	NIVEL
LOSA ALIGERADA	16.24 m³	178.95 m²	NIVEL 02
LOSA ALIGERADA	17.38 m³	191.95 m²	NIVEL 03
LOSA ALIGERADA	17.37 m³	191.95 m²	NIVEL 04
LOSA ALIGERADA	17.38 m³	191.95 m²	NIVEL 05
LOSA ALIGERADA	17.38 m³	191.95 m²	NIVEL 06
LOSA ALIGERADA	17.38 m³	191.95 m²	NIVEL 07
TOTAL: 107	103.13 m³	1138.69 m²	

Tabla 46

Encofrado y desencofrado en losas aligeradas

<01.05.09.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.09.00	CONCRETO ARMADO	M2	1161.54
01.05.09.00	LOSA ALIGERADA		
01.05.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIG		

A	B	C	D
Tipo	FAMILIA	ÁREA	Nivel
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	16.55 m^2	NIVEL 07
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	11.47 m^2	NIVEL 07
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	10.49 m^2	NIVEL 07
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	12.19 m^2	NIVEL 07
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	0.87 m^2	NIVEL 07
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	22.05 m^2	TECHO
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.22 m^2	NIVEL 07
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.24 m^2	NIVEL 06
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.22 m^2	NIVEL 06
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.24 m^2	NIVEL 05
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.22 m^2	NIVEL 05
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.24 m^2	NIVEL 04
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.22 m^2	NIVEL 04
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.24 m^2	NIVEL 03
ENCOFRADO LOSA	Suelo: ENCOFRADO LOSA	1.22 m^2	NIVEL 03
TOTAL: 118		1161.54 m^2	

Tabla 47

Acero en losas aligeradas

<01.05.09.03. ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO		
01.05.09	LOSAS ALIGERADAS		
01.05.09.03	ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60	kg	8636.87

A	B	C	D	E
ID DE ELEMENTO	DIÁMETRO	LONGITUD DE BARRA	PESO NOMINAL (KG/M)	KILAJE (KG)
LOSA ALIGERADA	Ø1/2"	4.001 m	0.99 kg/m	3.98 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	11.286 m	0.56 kg/m	6.32 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	13.040 m	0.56 kg/m	7.30 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	8.134 m	0.56 kg/m	4.56 kg
LOSA ALIGERADA	Ø1/2"	2.598 m	0.99 kg/m	2.58 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	11.803 m	0.56 kg/m	6.61 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	12.409 m	0.56 kg/m	6.95 kg
LOSA ALIGERADA	Ø1/2"	2.403 m	0.99 kg/m	2.39 kg
LOSA ALIGERADA	Ø1/2"	17.738 m	0.99 kg/m	17.63 kg
LOSA ALIGERADA	Ø1/2"	2.449 m	0.99 kg/m	2.43 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	12.301 m	0.56 kg/m	6.89 kg
LOSA ALIGERADA	Ø1/2"	2.517 m	0.99 kg/m	2.50 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	11.934 m	0.56 kg/m	6.68 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	12.229 m	0.56 kg/m	6.85 kg
LOSA ALIGERADA	Ø1/2"	2.392 m	0.99 kg/m	2.38 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	12.161 m	0.56 kg/m	6.81 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	12.350 m	0.56 kg/m	6.92 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	11.969 m	0.56 kg/m	6.70 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	12.126 m	0.56 kg/m	6.79 kg
LOSA ALIGERADA	Ø3/8"	13.040 m	0.56 kg/m	7.30 kg
TOTAL: 742				8636.87 kg

Tabla 48

Ladrillo hueco arcilla

<01.05.09.04.LADRILLO HUECO /ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.00	CONCRETO ARMADO		
01.05.09.00	LOSAS ALIGERADA	Und	9798
01.05.09.04	LADRILLO HUECO /ARCILLA 15X30X30 P/TECHO ALIGERADO		

A	B	C
CODIGO DE ELEMENTO	NIVEL	TOTAL
NIVEL 02		
Ladrillo-Techo-R2015 (2)	NIVEL 02	1551
NIVEL 02: 1551		1551
NIVEL 03		
Ladrillo-Techo-R2015 (2)	NIVEL 03	1646
NIVEL 03: 1646		1646
NIVEL 04		
Ladrillo-Techo-R2015 (2)	NIVEL 04	1663
NIVEL 04: 1663		1663
NIVEL 05		
Ladrillo-Techo-R2015 (2)	NIVEL 05	1646
NIVEL 05: 1646		1646
NIVEL 06		
Ladrillo-Techo-R2015 (2)	NIVEL 06	1646
NIVEL 06: 1646		1646
NIVEL 07		
Ladrillo-Techo-R2015 (2)	NIVEL 07	1646
NIVEL 07: 1646		1646
Total general: 9798		9798

Tabla 49

Encofrado y desencofrado en base vigas

<OJO01.05.09.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS>

Obra:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	Elaborado por:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
Lugar:	CAJAMARCA	Fecha:	JUNIO 2025

01.00.00	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.09.00	CONCRETO ARMADO	M2	258.99
01.05.08.00	VIGAS		
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS		

A	B	C	D
Tipo	Nivel	FAMILIA	ÁREA
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.43 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.14 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.22 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.42 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.81 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.42 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.07 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.27 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.80 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.45 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.71 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.74 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.28 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.90 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	0.96 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.23 m^2
ENCOFRADO VIGA	NIVEL 07	Suelo: ENCOFRADO VIGA	1.23 m^2
TOTAL: 308			258.99 m^2

Tabla 50

Encofrado y desencofrado en caras laterales de vigas

<OJO01.05.08.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS>

OBRA:	VIVIENDA MULTIFAMILIAR COLUMBO	ELABORADO POR:	SHIRLEY MARYORY PERALTA RODAS
LUGAR:	CAJAMARCA	FECHA:	JUNIO 2025

01.00.00.	ESTRUCTURAS	Und.	Total
01.05.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.05.08	VIGAS		
01.05.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2	354.55

A	B	C	D	E
TIPO	ID DE ELEMENTO	ALTURA	LONGITUD(M)	ÁREA
ENCOFRADO VIGAS		0.19	4.27	0.82 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	0.58	0.12 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	0.58	0.12 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.19	4.27	0.82 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	0.58	0.12 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	0.58	0.12 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.19	4.27	0.82 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	4.33	0.87 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	0.58	0.12 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	0.58	0.12 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.19	0.26	0.05 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.35	0.20	0.07 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	2.23	0.45 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	1.02	0.21 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.25	4.79	1.20 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.20	1.01	0.20 m^2
ENCOFRADO VIGAS		0.25	2.31	0.58 m^2
TOTAL: 495				354.55 m^2

ANEXO 2: METRADOS CAD

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

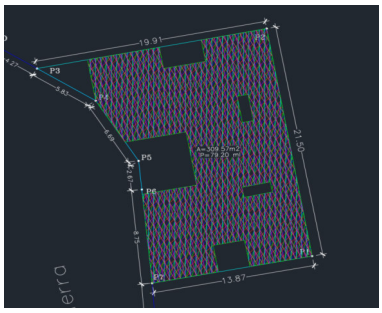
01.00.00 ESTRUCTURAS

01.01.00 OBRAS PROVICIONALES

01.01.01	CARTEL DE OBRA 1.5x3.00	**UND**	**1**
01.01.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	**GLB**	**1**
01.01.03	DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION	**GLB**	**1**
01.01.04	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	**GLB**	**1**
01.01.05	OFICINA, ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA	**M2**	**100**
01.01.06	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL CON TRIPLAY 6mm	**M**	**79.210**

01.02.00 TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL



DESCRIPCION	LONG. (m)	ANCHO (m)		Nº DE VECES	PARC. (m2)
TRAMO P1-P2	21.500				
TRAMO P2-P3	19.900				
TRAMO P4-P5	5.830				
TRAMO P5-P6	6.690				
TRAMO P1-P6	2.670				
TRAMO P1-P7	8.750				
TRAMO P7-P1	13.870				
AREA TOTAL	**309.570**			**1.00**	**309.57**
				TOTAL (m2)	**309.57**

01.02.02 TRAZO Y REPLANTEO

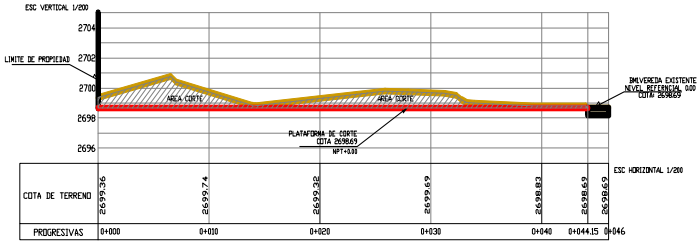
TOTAL (m2)	**309.57**

01.02.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

DESCRIPCION	METRADO (glb)	TOTAL
MOV. y DESMOV.	1.00	1.00

01.03.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.03.01 EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL.



DESCRIPCION	AREA (m2)	LONG. (m)	Nº DE VECES	PARC. (m3)
NIVEL DE REFERENCIA 2698.69 del plano secciones topograficas				
Sección 0+00	25.2	10.00	1	126.00
Sección 0+010	26.52	10.00	1	258.60
Sección 0+020	13.12	10.00	1	198.20
Sección 0+030	11.98	10.00	1	125.50
Sección 0+040	2.12	10.00	1	70.50
Sección 0+044.15	0.01	4.15	1	4.42
Tanque cisterna	18.36	3.55	1	32.61
			Total (m3)	**815.83**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 ESTRUCTURAS

01.03.02 EXCAVACION ZANJAS Y ZAPATAS

DESCRIPCION	EJES	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	PARC. (m3)
ZAPATAS					
Z-01	A7	1.30	0.79	3.85	3.95
Z-02	B7	2.00	1.19	3.85	9.16
Z-03	C3	1.15	1.28	3.85	5.67
ZP-04	E2	0.95	1.75	3.85	6.40
Z-05	A2	1.95	2.75	3.85	20.65
Z-06	B1	1.50	1.80	3.85	10.40
Z-07	C1	1.05	1.70	3.85	6.87
Z-08	E1	1.50	2.20	3.85	12.71
Z-09	F1	1.15	1.38	3.85	6.11
Z-10	G1	2.05	1.15	3.85	9.08
Z-11	J2	1.50	0.95	3.85	5.49
Z-12	HJ8	2.85	1.45	3.85	15.91
Z-13	H5	1.95	4.60	3.85	34.53
ZP-14	J6	0.80	2.05	3.85	6.31
Z-15	J5	1.45	1.00	3.85	5.58
Z-16	A3	0.90	2.35	3.85	8.14
ZP-17	A2	1.20	1.70	3.85	7.85
Z-18	B2	2.25	1.40	3.85	12.13
Z-19	H2	2.20	1.50	3.85	12.71
ZP-20	J2	1.35	2.20	3.85	11.43
Z-21	J3	1.00	1.30	3.85	5.01
Z-22	A1	2.20	1.10	3.85	9.32
Z-23	B1	1.10	1.80	3.85	7.62
Z-24	D1	1.60	1.00	3.85	6.16
Z-25	E1	1.60	1.00	3.85	6.16
Z-26	G1	1.70	1.30	3.85	8.51
Z-27	Z1	1.10	2.35	3.85	9.95
Z-ASC ESC -PLATEA	DE12	6.50	3.60	3.85	90.09
				Sub Total (m3)	**353.90**
VIGA DE CIMENTACION	**ANCHO (m)**	**LONG. (m)**	**ALTO (m)**	**N° VECES**	
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	3.35	1	0.90
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	3.35	1	3.93
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	3.50	1	4.06
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	3.15	1	0.87
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	3.35	1	0.49
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	3.35	1	0.69
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	3.35	1	0.42
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	3.35	1	0.42
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	3.35	1	2.81
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	3.35	1	0.47
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	3.35	1	0.81
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	3.50	1	1.68
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	3.50	1	3.71
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	3.50	1	2.30
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	3.20	1	0.38
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	3.65	1	4.96
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	3.50	1	2.44
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	3.45	1	2.30
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	3.65	1	5.11
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	3.20	1	0.38
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	3.50	1	1.76
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	3.50	1	5.25
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	3.50	1	1.81
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	3.35	1	1.19
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	3.35	1	0.58
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	3.35	1	0.75
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	3.35	1	0.48
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	3.35	1	0.63
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	3.35	1	1.45
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	3.65	1	5.97
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	3.65	1	2.45
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	3.65	1	2.63
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	3.65	1	5.79
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	3.35	1	0.84
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	3.35	1	2.16
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	3.65	1	1.90
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	3.65	1	5.29
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	3.65	1	3.49
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	3.50	1	2.42
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	3.50	1	5.18
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	3.50	1	1.40
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	3.50	1	4.69
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	3.50	1	3.39
				Sub Total (m3)	**100.65**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

PARA AMBIENTES

DESCRIPCION	AREA (m2)		ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC. (m3)
ESTACIONAMIENTO VEHICULAR					
A1	11.00		1.50	1.00	16.50
A2	15.00		1.50	1.00	22.50
A3	15.80		1.50	1.00	23.70
A4	17.48		1.50	1.00	26.22
A5	9.64		1.50	1.00	14.46
A6	3.25		1.50	1.00	4.88
A7	17.49		1.50	1.00	26.24
A8	20.90		1.50	1.00	31.35
A9	20.72		1.50	1.00	31.08
A10	18.26		1.50	1.00	27.39
A11	8.85		1.50	1.00	13.28
A12	11.72		1.50	1.00	17.58
A13	8.62		1.50	1.00	12.93
A14	12.33		1.50	1.00	18.50
A15	10.22		1.50	1.00	15.33
A16	12.68		1.50	1.00	19.02
PATIO	39.10		0.20	1.00	7.82
				Sub Total (m3)	**649.70**
				TOTAL (m3)	**1104.25**

01.03.03 **RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

DESCRIPCION	ANCHO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO (m)	AREA PARC. (m3)
ZAPATAS					
Z-01	A7	1.30	0.79	0.70	0.72
Z-02	B7	2.00	1.19	0.70	1.67
Z-03	C3	1.15	1.28	0.65	0.96
ZP-04	E2	0.95	1.75	0.40	0.67
Z-05	A2	1.95	2.75	0.40	2.15
Z-06	B1	1.50	1.80	0.40	1.08
Z-07	C1	1.05	1.70	0.40	0.71
Z-08	E1	1.50	2.20	0.40	1.32
Z-09	F1	1.15	1.38	0.70	1.11
Z-10	G1	2.05	1.15	0.70	1.65
Z-11	J2	1.50	0.95	0.40	0.57
Z-12	HJ8	2.85	1.45	0.70	2.89
Z-13	H5	1.95	4.60	0.40	3.59
ZP-14	J6	0.80	2.05	0.40	0.66
Z-15	J5	1.45	1.00	0.70	1.02
Z-16	A3	0.90	2.35	0.70	1.48
ZP-17	A2	1.20	1.70	0.40	0.82
Z-18	B2	2.25	1.40	0.65	2.05
Z-19	H2	2.20	1.50	0.40	1.32
ZP-20	J2	1.35	2.20	0.40	1.19
Z-21	J3	1.00	1.30	0.55	0.72
Z-22	A1	2.20	1.10	0.55	1.33
Z-23	B1	1.10	1.80	0.70	1.39
Z-24	D1	1.60	1.00	0.70	1.12
Z-25	E1	1.60	1.00	0.65	1.04
Z-26	G1	1.70	1.30	0.55	1.22
Z-27	Z1	1.10	2.35	0.55	1.42
Z-ASC ESC -PLATEA	DE12	6.50	3.60	0.70	16.38
				Sub Total (m3)	52.21

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

VIGA DE CIMENTACION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	N° VECES	AREA PARC. (m3)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	0.20	1	0.05
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	0.20	1	0.23
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	0.20	1	0.23
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	0.20	1	0.06
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	0.20	1	0.03
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	0.20	1	0.04
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.20	1	0.03
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.20	1	0.03
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	0.20	1	0.17
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	0.20	1	0.03
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	0.20	1	0.05
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	0.20	1	0.10
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	0.20	1	0.21
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	0.20	1	0.13
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	0.20	1	0.02
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	0.20	1	0.27
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	0.20	1	0.14
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	0.20	1	0.13
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	0.20	1	0.28
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	0.20	1	0.02
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	0.20	1	0.10
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	0.20	1	0.30
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	0.20	1	0.10
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	0.20	1	0.07
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	0.20	1	0.03
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	0.20	1	0.05
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	0.20	1	0.03
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	0.20	1	0.04
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	0.20	1	0.09
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	0.20	1	0.33
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	0.20	1	0.13
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	0.20	1	0.14
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	0.20	1	0.32
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	0.20	1	0.05
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	0.20	1	0.13
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	0.20	1	0.10
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	0.20	1	0.29
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	0.20	1	0.19
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	0.20	1	0.14
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	0.20	1	0.30
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	0.20	1	0.08
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	0.20	1	0.27
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	0.20	1	0.19
				Sub Total (m3)	4.32
				TOTAL (m3)	**56.53**

01.03.04 **REFINE, NIVELACIÓN Y APISONADO**

AMBIENTES

DESCRIPCION	AREA (m2)	Nº DE VECES	ÁREA PARC. (m2)
ESTACIONAMIENTO VEHICULAR			
A1	11.00	1.00	11.00
A2	15.00	1.00	15.00
A3	15.80	1.00	15.80
A4	17.48	1.00	17.48
A5	9.64	1.00	9.64
A6	3.25	1.00	3.25
A7	17.49	1.00	17.49
A8	20.90	1.00	20.90
A9	20.72	1.00	20.72
A10	18.26	1.00	18.26
A11	8.85	1.00	8.85
A12	11.72	1.00	11.72
A13	8.62	1.00	8.62
A14	12.33	1.00	12.33
A15	10.22	1.00	10.22
A16	12.68	1.00	12.68
PATIO	39.10	1.00	39.10
		Sub Total (m2)	**253.06**
		TOTAL (m3)	**253.06**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 ESTRUCTURAS

01.03.05 ESCARIFICADO Y COMPACTACION DE FONDO DE CIMENTACION

ZAPATAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA PARC. (m2)
Z-01	1.30	0.79	1.03
Z-02	2.00	1.19	2.38
Z-03	1.15	1.28	1.47
ZP-04	0.95	1.75	1.66
Z-05	1.95	2.75	5.36
Z-06	1.50	1.80	2.70
Z-07	1.05	1.70	1.79
Z-08	1.50	2.20	3.30
Z-09	1.15	1.38	1.59
Z-10	2.05	1.15	2.36
Z-11	1.50	0.95	1.43
Z-12	2.85	1.45	4.13
Z-13	1.95	4.60	8.97
ZP-14	0.80	2.05	1.64
Z-15	1.45	1.00	1.45
Z-16	0.90	2.35	2.12
ZP-17	1.20	1.70	2.04
Z-18	2.25	1.40	3.15
Z-19	2.20	1.50	3.30
ZP-20	1.35	2.20	2.97
Z-21	1.00	1.30	1.30
Z-22	2.20	1.10	2.42
Z-23	1.10	1.80	1.98
Z-24	1.60	1.00	1.60
Z-25	1.60	1.00	1.60
Z-26	1.70	1.30	2.21
Z-27	1.10	2.35	2.59
Z-ASC ESC -PLATEA	6.50	3.60	23.40
		Sub Total (m2)	**91.92**

VIGA DE CIMENTACION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ÁREA PARC. (m2)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	0.27
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	1.17
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	1.16
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	0.28
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	0.15
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	0.21
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.13
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.13
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	0.84
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	0.14
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	0.24
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	0.48
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	1.06
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	0.66
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	0.12
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	1.36
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	0.70
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	0.67
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	1.40
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	0.12
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	0.50
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	1.50
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	0.52
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	0.35
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	0.17
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	0.23
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	0.14
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	0.19
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	0.43
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	1.64
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	0.67
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	0.72
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	1.59
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	0.25
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	0.65
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	0.52
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	1.45
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	0.96
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	0.69
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	1.48
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	0.40
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	1.34
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	0.97
		Sub Total (m2)	**28.62**
		TOTAL (m2)	**120.54**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 ESTRUCTURAS

01.03.06 AFIRMADO E=15 cm. PARA PISOS INTERIORES

AMBIENTES

DESCRIPCION	AREA (m2)	ALTO (m)	VOLUMEN (m3)
A1	11.00	0.15	1.65
A2	15.00	0.15	2.25
A3	15.80	0.15	2.37
A4	17.48	0.15	2.62
A5	9.64	0.15	1.45
A6	3.25	0.15	0.49
A7	17.49	0.15	2.62
A8	20.90	0.15	3.14
A9	20.72	0.15	3.11
A10	18.26	0.15	2.74
A11	8.85	0.15	1.33
A12	11.72	0.15	1.76
A13	8.62	0.15	1.29
A14	12.33	0.15	1.85
A15	10.22	0.15	1.53
A16	12.68	0.15	1.90
		Total (m3)	**32.09**

01.03.07 AFIRMADO E=30 cm. PARA MEJORAMIENTO

DESCRIPCION				
ZAPATAS	**ANCHO (m)**	**LARGO (m)**	**ALTO (m)**	**VOLUMEN (m3)**
Z-01	1.30	0.79	0.30	0.237
Z-02	2.00	1.19	0.30	0.357
Z-03	1.15	1.28	0.30	0.384
ZP-04	0.95	1.75	0.30	0.525
Z-05	1.95	2.75	0.30	0.825
Z-06	1.50	1.80	0.30	0.54
Z-07	1.05	1.70	0.30	0.51
Z-08	1.50	2.20	0.30	0.66
Z-09	1.15	1.38	0.30	0.414
Z-10	2.05	1.15	0.30	0.345
Z-11	1.50	0.95	0.30	0.285
Z-12	2.85	1.45	0.30	0.435
Z-13	1.95	4.60	0.30	1.38
ZP-14	0.80	2.05	0.30	0.615
Z-15	1.45	1.00	0.30	0.3
Z-16	0.90	2.35	0.30	0.705
ZP-17	1.20	1.70	0.30	0.51
Z-18	2.25	1.40	0.30	0.42
Z-19	2.20	1.50	0.30	0.45
ZP-20	1.35	2.20	0.30	0.66
Z-21	1.00	1.30	0.30	0.39
Z-22	2.20	1.10	0.30	0.33
Z-23	1.10	1.80	0.30	0.54
Z-24	1.60	1.00	0.30	0.3
Z-25	1.60	1.00	0.30	0.3
Z-26	1.70	1.30	0.30	0.39
Z-27	1.10	2.35	0.30	0.705
Z-ASC ESC -PLATEA	6.50	3.60	0.30	1.08
			Sub Total (m2)	**14.59**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

VIGA DE CIMENTACION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	VOLUMEN (m3)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	0.30	0.27
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	0.30	0.879
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	0.30	0.87
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	0.30	0.276
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	0.30	0.147
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	0.30	0.207
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.30	0.126
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.30	0.126
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	0.30	0.84
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	0.30	0.141
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	0.30	0.243
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	0.30	0.36
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	0.30	0.795
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	0.30	0.492
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	0.30	0.12
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	0.30	0.816
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	0.30	0.522
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	0.30	0.501
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	0.30	0.84
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	0.30	0.12
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	0.30	0.378
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	0.30	1.125
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	0.30	0.387
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	0.30	0.354
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	0.30	0.174
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	0.30	0.225
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	0.30	0.144
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	0.30	0.189
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	0.30	0.432
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	0.30	0.981
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	0.30	0.402
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	0.30	0.432
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	0.30	0.951
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	0.30	0.252
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	0.30	0.645
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	0.30	0.312
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	0.30	0.87
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	0.30	0.573
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	0.30	0.519
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	0.30	1.11
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	0.30	0.3
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	0.30	1.005
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	0.30	0.726
			Sub Total (m2)	**21.18**
			TOTAL (m2)	**35.77**

01.03.08 **HORMIGON COMPACTADO PARA MEJORAMIENTO**

DESCRIPCION				
ZAPATAS	**ANCHO (m)**	**LARGO (m)**	**ALTO(m)**	**VOLUMEN (m3)**
Z-01	1.30	0.79	0.30	0.31
Z-02	2.00	1.19	0.30	0.71
Z-03	1.15	1.28	0.30	0.44
ZP-04	0.95	1.75	0.30	0.50
Z-05	1.95	2.75	0.30	1.61
Z-06	1.50	1.80	0.30	0.81
Z-07	1.05	1.70	0.30	0.54
Z-08	1.50	2.20	0.30	0.99
Z-09	1.15	1.38	0.30	0.48
Z-10	2.05	1.15	0.30	0.71
Z-11	1.50	0.95	0.30	0.43
Z-12	2.85	1.45	0.30	1.24
Z-13	1.95	4.60	0.30	2.69
ZP-14	0.80	2.05	0.30	0.49
Z-15	1.45	1.00	0.30	0.44
Z-16	0.90	2.35	0.30	0.63
ZP-17	1.20	1.70	0.30	0.61
Z-18	2.25	1.40	0.30	0.95
Z-19	2.20	1.50	0.30	0.99
ZP-20	1.35	2.20	0.30	0.89
Z-21	1.00	1.30	0.30	0.39
Z-22	2.20	1.10	0.30	0.73
Z-23	1.10	1.80	0.30	0.59
Z-24	1.60	1.00	0.30	0.48
Z-25	1.60	1.00	0.30	0.48
Z-26	1.70	1.30	0.30	0.66
Z-27	1.10	2.35	0.30	0.78
Z-ASC ESC -PLATEA	6.50	3.60	0.30	7.02
				27.58

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

VIGA DE CIMENTACION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO(m)	VOLUMEN (m3)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	0.30	0.08
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	0.30	0.35
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	0.30	0.35
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	0.30	0.08
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	0.30	0.04
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	0.30	0.06
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.30	0.04
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.30	0.04
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	0.30	0.25
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	0.30	0.04
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	0.30	0.07
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	0.30	0.14
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	0.30	0.32
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	0.30	0.20
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	0.30	0.04
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	0.30	0.41
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	0.30	0.21
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	0.30	0.20
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	0.30	0.42
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	0.30	0.04
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	0.30	0.15
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	0.30	0.45
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	0.30	0.15
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	0.30	0.11
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	0.30	0.05
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	0.30	0.07
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	0.30	0.04
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	0.30	0.06
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	0.30	0.13
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	0.30	0.49
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	0.30	0.20
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	0.30	0.22
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	0.30	0.48
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	0.30	0.08
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	0.30	0.19
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	0.30	0.16
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	0.30	0.44
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	0.30	0.29
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	0.30	0.21
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	0.30	0.44
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	0.30	0.12
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	0.30	0.40
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	0.30	0.29
			0.30	**8.59**
			0.30	**1.00**
			0.30	**36.16**

01.03.09 **MATERIAL OVER PIEDRA 4" PARA MEJORAMIENTO**

DESCRIPCION				
ZAPATAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO(m)	VOLUMEN (m3)
Z-01	1.30	0.79	0.35	0.36
Z-02	2.00	1.19	0.35	0.83
Z-03	1.15	1.28	0.35	0.52
ZP-04	0.95	1.75	0.35	0.58
Z-05	1.95	2.75	0.35	1.88
Z-06	1.50	1.80	0.35	0.95
Z-07	1.05	1.70	0.35	0.62
Z-08	1.50	2.20	0.35	1.16
Z-09	1.15	1.38	0.35	0.56
Z-10	2.05	1.15	0.35	0.83
Z-11	1.50	0.95	0.35	0.50
Z-12	2.85	1.45	0.35	1.45
Z-13	1.95	4.60	0.35	3.14
ZP-14	0.80	2.05	0.35	0.57
Z-15	1.45	1.00	0.35	0.51
Z-16	0.90	2.35	0.35	0.74
ZP-17	1.20	1.70	0.35	0.71
Z-18	2.25	1.40	0.35	1.10
Z-19	2.20	1.50	0.35	1.16
ZP-20	1.35	2.20	0.35	1.04
Z-21	1.00	1.30	0.35	0.46
Z-22	2.20	1.10	0.35	0.85
Z-23	1.10	1.80	0.35	0.69
Z-24	1.60	1.00	0.35	0.56
Z-25	1.60	1.00	0.35	0.56
Z-26	1.70	1.30	0.35	0.77
Z-27	1.10	2.35	0.35	0.90
Z-ASC ESC -PLATEA	6.50	3.60	0.35	8.19
			Sub Total (m3)	**32.17**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

VIGA DE CIMENTACION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ÁREA PARC. (m2)	VOLUMEN (m3)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	0.35	0.09
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	0.35	0.41
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	0.35	0.41
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	0.35	0.10
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	0.35	0.05
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	0.35	0.07
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.35	0.04
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.35	0.04
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	0.35	0.29
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	0.35	0.05
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	0.35	0.09
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	0.35	0.17
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	0.35	0.37
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	0.35	0.23
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	0.35	0.04
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	0.35	0.48
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	0.35	0.24
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	0.35	0.23
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	0.35	0.49
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	0.35	0.04
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	0.35	0.18
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	0.35	0.53
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	0.35	0.18
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	0.35	0.12
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	0.35	0.06
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	0.35	0.08
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	0.35	0.05
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	0.35	0.07
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	0.35	0.15
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	0.35	0.57
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	0.35	0.23
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	0.35	0.25
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	0.35	0.55
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	0.35	0.09
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	0.35	0.23
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	0.35	0.18
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	0.35	0.51
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	0.35	0.33
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	0.35	0.24
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	0.35	0.52
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	0.35	0.14
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	0.35	0.47
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	0.35	0.34
			Sub Total (m3)	**10.02**
			FACTOR	**1.3**
			TOTAL (m3)	**54.85**

01.03.10 **ACARREO INTERNO MATERIAL EXCEDENTE A MANO O USANDO CARRETILLA**

TOTAL (m3)	**1268.57**

01.03.11 **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE.**

TOTAL (m3)	**2288.35**

01.04.00 **OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

01.04.01 **SOLADO E=10CM MEZCLA 1:10 C:H PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACION**

DESCRIPCION			
ZAPATAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)
Z-01	1.30	0.79	1.03
Z-02	2.00	1.19	2.38
Z-03	1.15	1.28	1.47
ZP-04	0.95	1.75	1.66
Z-05	1.95	2.75	5.36
Z-06	1.50	1.80	2.70
Z-07	1.05	1.70	1.79
Z-08	1.50	2.20	3.30
Z-09	1.15	1.38	1.59
Z-10	2.05	1.15	2.36
Z-11	1.50	0.95	1.43
Z-12	2.85	1.45	4.13
Z-13	1.95	4.60	8.97
ZP-14	0.80	2.05	1.64
Z-15	1.45	1.00	1.45
Z-16	0.90	2.35	2.12
ZP-17	1.20	1.70	2.04
Z-18	2.25	1.40	3.15
Z-19	2.20	1.50	3.30
ZP-20	1.35	2.20	2.97
Z-21	1.00	1.30	1.30
Z-22	2.20	1.10	2.42
Z-23	1.10	1.80	1.98
Z-24	1.60	1.00	1.60
Z-25	1.60	1.00	1.60
Z-26	1.70	1.30	2.21
Z-27	1.10	2.35	2.59
Z-ASC ESC -PLATEA	6.50	3.60	23.40
		Sub Total (m2)	**91.92**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

VIGA DE CIMENTACION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ÁREA PARC. (m2)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	0.27
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	1.17
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	1.16
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	0.28
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	0.15
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	0.21
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.13
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.13
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	0.84
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	0.14
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	0.24
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	0.48
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	1.06
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	0.66
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	0.12
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	1.36
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	0.70
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	0.67
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	1.40
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	0.12
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	0.50
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	1.50
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	0.52
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	0.35
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	0.17
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	0.23
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	0.14
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	0.19
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	0.43
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	1.64
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	0.67
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	0.72
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	1.59
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	0.25
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	0.65
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	0.52
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	1.45
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	0.96
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	0.69
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	1.48
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	0.40
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	1.34
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	0.97
		Sub Total (m2)	**28.62**
		TOTAL (m2)	**120.54**

01.04.02 SOLADO E=10C, MEZCLA 1:10 C:H PARA CIMIENTO CORRIDO

DESCRIPCION	ANCHO (m)	LONG. (m)		Nº DE VECES	PARC. (m2)
PATIO CERCO	0.30	5.20			1.56
				TOTAL (m2)	**1.56**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

01.04.03 FALSO PISO,MEZCLA 1:8 E=0.10 PARA PISOS INTERIORES

TOTAL (m2)	**213.96**

01.04.04 CONCRETO 1:10+30%P.G. PARA CIMIENTO CORRIDO

DESCRIPCION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC. (m3)
PATIO CERCO	0.25	5.20	0.30		0.39
				TOTAL (m3)	**0.39**

01.04.05 CONCRETO 1:8 + 25% P.M. PARA SOBRECIMIENTOS

DESCRIPCION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC. (m3)
SECCION 5-5	0.15	5.20	0.15	1	0.12
				TOTAL (m3)	**0.12**

01.04.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTO

DESCRIPCION	CARAS	LONG. (m)	ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC.(m2)
SECCION 5-5	2.00	5.20	0.15	1	1.56
				TOTAL (m2)	**1.56**

01.05.00 **OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

01.05.01 **ZAPATAS**

01.05.01.01 **CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA ZAPATAS**

ZAPATAS	EJES	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	VOL (m3)
Z-01	A7	1.30	0.79	0.50	0.51
Z-02	B7	2.00	1.19	0.50	1.19
Z-03	C3	1.15	1.28	0.55	0.81
ZP-04	E2	0.95	1.75	0.80	1.33
Z-05	A2	1.95	2.75	0.80	4.29
Z-06	B1	1.50	1.80	0.80	2.16
Z-07	C1	1.05	1.70	0.80	1.43
Z-08	E1	1.50	2.20	0.80	2.64
Z-09	F1	1.15	1.38	0.50	0.79
Z-10	G1	2.05	1.15	0.50	1.18
Z-11	J2	1.50	0.95	0.80	1.14
Z-12	HJ8	2.85	1.45	0.50	2.07
Z-13	H5	1.95	4.60	0.80	7.18
ZP-14	J6	0.80	2.05	0.80	1.31
Z-15	J5	1.45	1.00	0.50	0.73
Z-16	A3	0.90	2.35	0.50	1.06
ZP-17	A2	1.20	1.70	0.80	1.63
Z-18	B2	2.25	1.40	0.55	1.73
Z-19	H2	2.20	1.50	0.80	2.64
ZP-20	J2	1.35	2.20	0.80	2.38
Z-21	J3	1.00	1.30	0.65	0.85
Z-22	A1	2.20	1.10	0.65	1.57
Z-23	B1	1.10	1.80	0.50	0.99
Z-24	D1	1.60	1.00	0.50	0.80
Z-25	E1	1.60	1.00	0.65	1.04
Z-26	G1	1.70	1.30	0.55	1.22
Z-27	Z1	1.10	2.35	0.65	1.68
Z-ASC ESC -PLATEA	DE12	6.50	3.60	0.50	11.70
				Sub Total (m3)	58.03
				Total (m3)	**58.03**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**
01.05.01.02 **ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60**

ESPECIFICACION			ELEMENTO Eº	LONGITUD (m)	Nº DE VECES	Nº ELEMENT ESTRUCT.	LONGITUD (m)			
							f	3/8"	5/8"	3/4"
Bloque A										
Z-01	1.30	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.30	7	1	5/8"		9.10	
	0.79	f5/8"@0.20	Acero Long.	0.79	9	1	5/8"		7.11	
Z-02	2.00	f5/8"@0.20	Acero Transv.	2.00	9	1	5/8"		18.00	
	1.19	f5/8"@0.20	Acero Long.	1.19	6	1	5/8"		7.14	
Z-03	1.15	f5/8"@0.18	Acero Transv.	1.15	6	1	5/8"		6.90	
	1.28	f5/8"@0.18	Acero Long.	1.28	13	1	5/8"		16.64	
ZP-04	0.95	f5/8"@0.20	Acero Transv.	0.95	8	1	5/8"		7.60	
	1.75	f5/8"@0.20	Acero Long.	1.75	14	1	5/8"		24.50	
Z-05	1.95	f5/8"@0.18	Acero Transv.	1.95	18	1	5/8"		35.10	
	2.75	f5/8"@0.18	Acero Long.	2.75	24	1	5/8"		66.00	
Z-06	1.50	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.50	9	1	5/8"		13.50	
	1.80	f5/8"@0.19	Acero Long.	1.80	10	1	5/8"		18.00	
Z-07	1.05	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.05	8	1	5/8"		8.40	
	1.70	f5/8"@0.20	Acero Long.	1.70	10	1	5/8"		17.00	
Z-08	1.50	f3/4"@0.20	Acero Transv.	1.50	10	1	5/8"		15.00	
	2.20	f3/4"@0.20	Acero Long.	2.20	14	1	5/8"		30.80	
Z-09	1.15	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.15	8	1	5/8"		9.20	
	1.38	f5/8"@0.20	Acero Long.	1.38	9	1	5/8"		12.42	
Z-10	2.05	f3/4"@0.20	Acero Transv.	2.05	7	1	5/8"		14.35	
	1.15	f3/4"@0.20	Acero Long.	1.15	9	1	5/8"		10.35	
Z-11	1.50	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.50	8	1	5/8"		12.00	
	0.95	f5/8"@0.20	Acero Long.	0.95	11	1	5/8"		10.45	
Z-12	2.85	f5/8"@0.20	Acero Transv.	2.85	13	1	5/8"		37.05	
	1.45	f5/8"@0.20	Acero Long.	1.45	7	1	5/8"		10.15	
Z-13	1.95	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.95	14	1	5/8"		27.30	
	4.60	f5/8"@0.20	Acero Long.	4.60	24	1	5/8"		110.40	
ZP-14	0.80	f5/8"@0.18	Acero Transv.	0.80	7	1	5/8"		5.60	
	2.05	f5/8"@0.18	Acero Long.	2.05	14	1	5/8"		28.70	
Z-15	1.45	f5/8"@0.17	Acero Transv.	1.45	10	1	5/8"		14.50	
	1.00	f5/8"@0.17	Acero Long.	1.00	8	1	5/8"		8.00	
Z-16	0.90	f3/4"@0.20	Acero Transv.	0.90	5	1	5/8"		4.50	
	2.35	f3/4"@0.20	Acero Long.	2.35	11	1	5/8"		25.85	
ZP-17	1.20	f3/4"@0.16	Acero Transv.	1.20	12	1	5/8"		14.40	
	1.70	f3/4"@0.16	Acero Long.	1.70	17	1	5/8"		28.90	
Z-18	2.25	f5/8"@0.20	Acero Transv.	2.25	14	1	5/8"		31.50	
	1.40	f5/8"@0.21	Acero Long.	1.40	9	1	5/8"		12.60	
Z-19	2.20	f5/8"@0.20	Acero Transv.	2.20	16	1	5/8"		35.20	
	1.50	f5/8"@0.19	Acero Long.	1.50	11	1	5/8"		16.50	
ZP-20	1.35	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.35	12	1	5/8"		16.20	
	2.20	f5/8"@0.14	Acero Long.	2.20	20	1	5/8"		44.00	
Z-21	1.00	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.00	6	1	5/8"		6.00	
	1.30	f5/8"@0.19	Acero Long.	1.30	9	1	5/8"		11.70	
Z-22	2.20	f5/8"@0.20	Acero Transv.	2.20	10	1	5/8"		22.00	
	1.10	f5/8"@0.20	Acero Long.	1.10	6	1	5/8"		6.60	
Z-23	1.10	f5/8"@0.16	Acero Transv.	1.10	6	1	5/8"		6.60	
	1.80	f5/8"@0.16	Acero Long.	1.80	9	1	5/8"		16.20	
Z-24	1.60	f3/4"@0.18	Acero Transv.	1.60	9	1	5/8"		14.40	
	1.00	f3/4"@0.18	Acero Long.	1.00	6	1	5/8"		6.00	
Z-25	1.60	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.60	9	1	5/8"		14.40	
	1.00	f5/8"@0.19	Acero Long.	1.00	6	1	5/8"		6.00	
Z-26	1.70	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.70	8	1	5/8"		13.60	
	1.30	f5/8"@0.20	Acero Long.	1.30	7	1	5/8"		9.10	
Z-27	1.10	f5/8"@0.20	Acero Transv.	1.10	8	1	5/8"		8.80	
	2.35	f5/8"@0.20	Acero Long.	2.35	13	1	5/8"		30.55	
Z-ASC ESC -PLATEA	6.50	f5/8"@0.20	Acero Transv.	6.50	34	1	5/8"		221.00	
	3.60	f5/8"@0.19	Acero Long.	3.60	19	1	5/8"		68.40	
							DIAMETRO		**5/8"**	
							TOTAL(m)		**1302.3**	
							(Kg/m)		**1.552**	
							TOTAL(Kg)		**2,021.1**	

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**
01.05.02 **VIGAS DE CIMENTACION**
01.05.02.01 **CONCRETO F'C=210KG/CM2. PARA VIGAS DE CIMENTACION**

VIGA DE CIMENTACION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC. (m3)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	0.30	0.90	0.50	1	0.14
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	0.40	2.93	0.50	1	0.59
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	0.40	2.90	0.65	1	0.75
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	0.30	0.92	0.30	1	0.08
EJE J VC-3 VC (30x50)	0.30	0.49	0.50	1	0.07
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	0.30	0.69	0.50	1	0.10
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.50	1	0.06
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.42	0.50	1	0.06
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	2.80	0.50	1	0.42
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.47	0.50	1	0.07
EJE J VC-3, VC (30x50)	0.30	0.81	0.50	1	0.12
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.20	0.65	1	0.31
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	2.65	0.65	1	0.69
EJE H VC-4, VC (40x65)	0.40	1.64	0.65	1	0.43
EJE E VC-12, VC (30x35)	0.30	0.40	0.35	1	0.04
EJE F VC-8, VC (50x80)	0.50	2.72	0.80	1	1.09
EJE F VC-5, VC (40X65)	0.40	1.74	0.65	1	0.45
EJE C VC-5, VC (40X60)	0.40	1.67	0.60	1	0.40
EJE C VC-8, VC (50X80)	0.50	2.80	0.80	1	1.12
EJE D VC-12, VC (30X35)	0.30	0.40	0.35	1	0.04
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	1.26	0.65	1	0.33
EJE B VC-4, VC (40X65)	0.40	3.75	0.65	1	0.98
EJE B'VC-4, VC (40X65)	0.40	1.29	0.65	1	0.34
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	1.18	0.50	1	0.18
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.58	0.50	1	0.09
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.75	0.50	1	0.11
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.48	0.50	1	0.07
EJE A VC-3, VC (30X50)	0.30	0.63	0.50	1	0.09
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	0.30	1.44	0.50	1	0.22
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.27	0.80	1	1.31
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.34	0.80	1	0.54
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	1.44	0.80	1	0.58
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	0.50	3.17	0.80	1	1.27
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	0.30	0.84	0.50	1	0.13
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	0.30	2.15	0.50	1	0.32
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.04	0.80	1	0.42
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	2.90	0.80	1	1.16
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	0.50	1.91	0.80	1	0.76
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.73	0.65	1	0.45
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.70	0.65	1	0.96
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	1.00	0.65	1	0.26
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	3.35	0.65	1	0.87
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	0.40	2.42	0.65	1	0.63
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)-Z01	0.30	1.46	0.50	1	0.22
EJE 7 VC-2 , VC (30x50)-Z02	0.30	0.89	0.50	1	0.13
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)-Z02	0.40	0.89	0.65	1	0.23
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)-Z03	0.40	0.90	0.60	1	0.22
EJE 7 VC-2 , VC (40x60)-Z03	0.40	0.70	0.60	1	0.17
EJE A VC-3, VC (30x50)-ZP4	0.30	0.28	0.35	1	0.03
EJE A VC-3, VC (30x50)-ZP4	0.30	0.28	0.35	1	0.03
EJE B VC-10, VC (30x50)-Z05	0.30	0.69	0.50	1	0.10
EJE B VC-10, VC (40x50)-Z05	0.40	0.42	0.50	1	0.08
EJE B VC-10, VC (50x80)-Z05	0.50	0.42	0.35	1	0.07
EJE B VC-10, VC (40x65)-Z05	0.40	2.80	0.50	1	0.56
EJE C", VC-7 (50x80)-Z06	0.50	0.60	0.35	1	0.11
EJE C", VC-5 (40x60)-Z06	0.40	0.65	0.35	1	0.09
EJE C", VC-7(50x80)-Z06	0.50	0.60	0.35	1	0.11
EJE C", VC-8 (50x80)-Z06	0.50	0.69	0.35	1	0.12
EJE D", VC-7 (50x80)-Z07	0.50	0.74	0.35	1	0.13
EJE F4, VC -7(50x80)-Z08	0.50	1.00	0.35	1	0.18
EJE F4, VC -5(40x65)-Z08	0.40	0.85	0.35	1	0.12
EJE F4, VC -8(50x80)-Z08	0.50	0.81	0.35	1	0.14
EJE F6, VC -2(40x65)-Z09	0.40	0.85	0.50	1	0.17
EJE F6, VC -5(40x65)-Z09	0.40	0.60	0.50	1	0.12
EJE H7, VC -2(40x65)-Z10	0.40	0.85	0.65	1	0.22
EJE H7, VC -9(30x30)-Z10	0.40	0.17	0.30	1	0.02
EJE H7, VC -11(30x50)-Z10	0.40	0.82	0.50	1	0.16
EJE H7, VC -4(40x65)-Z10	0.40	0.77	0.65	1	0.20
EJE J7 VC-11, VC (30X50)-Z11	0.30	1.10	0.35	1	0.12
EJE J7 VC-3, VC (30X50)-Z11	0.30	0.34	0.35	1	0.04
EJE J7 VC-3, VC (30X50)-Z11	0.30	0.31	0.35	1	0.03
EJE HJ8 VC-3, VC (30X50)-Z12	0.30	1.53	0.50	1	0.23
EJE HJ8 VC-9, VC (30X30)-Z12	0.30	0.82	0.30	1	0.07
EJE HJ8 VC-3, VC (30X50)-Z12	0.30	0.71	0.50	1	0.11
EJE H5 VC-4, VC (40X65)-Z13	0.40	4.12	0.35	1	0.58

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

EJE H5 VC-7, VC (50X80)-Z13	0.50	0.89	0.35	1	0.16
EJE H5 VC-10, VC (30X50)-Z13	0.30	0.71	0.35	1	0.07
EJE J6 VC-3, VC (30X50)-ZP14	0.30	0.86	0.35	1	0.09
EJE J5 VC-3, VC (30X50)-Z15	0.30	0.66	0.50	1	0.10
EJE A3 VC-3, VC (30X50)-Z16	0.30	2.00	0.50	1	0.30
EJE A2 VC-3, VC (30X50)-Z17	0.50	0.50	0.35	1	0.09
EJE B2 VC-4, VC (40X65)-Z18	0.40	0.95	0.60	1	0.23
EJE B2 VC-10, VC (30X50)-Z18	0.30	0.98	0.50	1	0.15
EJE B2 VC-1 VC (50X80)-Z18	0.50	0.98	0.60	1	0.29
EJE G2 VC-1 VC (50X80)-Z19	0.50	1.80	0.35	1	0.32
EJE G2 VC-4 VC (40X65)-Z19	0.40	1.12	0.35	1	0.16
EJE I2 VC-3 VC (30X50)-Z20	0.30	0.67	0.35	1	0.07
EJE I2 VC-1 VC (50X80)-Z20	0.50	1.10	0.35	1	0.19
EJE I3 VC-3 VC (30X50)-Z21	0.30	0.94	0.50	1	0.14
EJE A1 VC-3 VC (30X50)-Z22	0.30	0.35	0.50	1	0.05
EJE A1 VC-2 VC (40X65)-Z22	0.40	1.80	0.50	1	0.36
EJE B1 VC-2 VC (40X65)-Z23	0.40	0.80	0.65	1	0.21
EJE B1 VC-4 VC (40X65)-Z23	0.40	0.65	0.65	1	0.17
EJE D1 VC-2 VC (40X65)-Z24	0.40	1.36	0.65	1	0.35
EJE D1 VC-12 VC (30X35)-Z24	0.30	0.30	0.35	1	0.03
EJE E1 VC-2 VC (40X65)-Z25	0.40	1.36	0.65	1	0.35
EJE E1 VC-12 VC (30X35)-Z25	0.30	0.30	0.35	1	0.03
EJE G1 VC-2 VC (40X65)-Z26	0.40	1.40	0.50	1	0.28
EJE G1 VC-4 VC (40X65)-Z26	0.40	0.50	0.50	1	0.10
EJE H1 VC-2 VC (40X65)-Z27	0.40	0.70	0.50	1	0.14
EJE H1 VC-3 VC (30X50)-Z27	0.30	0.96	0.50	1	0.14
Z-ASC VC-1 (50X80)	0.50	2.75	0.50	1	0.69
Z-ASC VC-8 (50X80)	0.50	2.75	0.50	1	0.69
Z-ASC VC-8 (50X80)	0.50	0.98	0.50	1	0.25
Z-ASC VC-8 (50X80)	0.50	0.88	0.50	1	0.22
Z-ASC VC-1 (50X80)	0.50	0.89	0.50	1	0.22
Z-ASC VC-12 (30X35)	0.30	0.38	0.35	2	0.08
				Total (m3)	**30.71**

01.05.02.02 **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION**

VIGA DE CIMENTACION	CARAS	LONG. (m)	ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC.(m2)
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)	2.00	0.90	0.50	1	0.90
EJE 7 VC-2 , VC (40x50)	2.00	2.93	0.50	1	2.93
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)	2.00	2.90	0.65	1	3.77
EJE 7 VC-9, VC (30x30)	2.00	0.92	0.30	1	0.55
EJE J VC-3 VC (30x50)	2.00	0.49	0.50	1	0.49
EJE 7 VC-10, VC (30x50)	2.00	0.69	0.50	1	0.69
EJE J VC-3, VC (30x50)	2.00	0.42	0.50	1	0.42
EJE J VC-3, VC (30x50)	2.00	0.42	0.50	1	0.42
EJE J VC-3, VC (30x50)	2.00	2.80	0.50	1	2.80
EJE J VC-3, VC (30x50)	2.00	0.47	0.50	1	0.47
EJE J VC-3, VC (30x50)	2.00	0.81	0.50	1	0.81
EJE H VC-4, VC (40x65)	2.00	1.20	0.65	1	1.56
EJE H VC-4, VC (40x65)	2.00	2.65	0.65	1	3.45
EJE H VC-4, VC (40x65)	2.00	1.64	0.65	1	2.13
EJE E VC-12, VC (30x35)	2.00	0.40	0.35	1	0.28
EJE F VC-8, VC (50x80)	2.00	2.72	0.80	1	4.35
EJE F VC-5, VC (40X65)	2.00	1.74	0.65	1	2.26
EJE C VC-5, VC (40X60)	2.00	1.67	0.60	1	2.00
EJE C VC-8, VC (50X80)	2.00	2.80	0.80	1	4.48
EJE D VC-12, VC (30X35)	2.00	0.40	0.35	1	0.28
EJE B VC-4, VC (40X65)	2.00	1.26	0.65	1	1.64
EJE B VC-4, VC (40X65)	2.00	3.75	0.65	1	4.88
EJE B'VC-4, VC (40X65)	2.00	1.29	0.65	1	1.68
EJE A VC-3, VC (30X50)	2.00	1.18	0.50	1	1.18
EJE A VC-3, VC (30X50)	2.00	0.58	0.50	1	0.58
EJE A VC-3, VC (30X50)	2.00	0.75	0.50	1	0.75
EJE A VC-3, VC (30X50)	2.00	0.48	0.50	1	0.48
EJE A VC-3, VC (30X50)	2.00	0.63	0.50	1	0.63
EJE 4 VC-10, VC (30X50)	2.00	1.44	0.50	1	1.44
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	2.00	3.27	0.80	1	5.23
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	2.00	1.34	0.80	1	2.14
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	2.00	1.44	0.80	1	2.30
EJE 4 VC-7, VC (50X80)	2.00	3.17	0.80	1	5.07
EJE 5 VC-10, VC (30X50)	2.00	0.84	0.50	1	0.84
EJE 2 VC-10, VC (30X50)	2.00	2.15	0.50	1	2.15
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	2.00	1.04	0.80	1	1.66
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	2.00	2.90	0.80	1	4.64
EJE 2 VC-1, VC (50X80)	2.00	1.91	0.80	1	3.06
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	2.00	1.73	0.65	1	2.25
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	2.00	3.70	0.65	1	4.81
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	2.00	1.00	0.65	1	1.30
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	2.00	3.35	0.65	1	4.36
EJE 1 VC-2, VC (40X65)	2.00	2.42	0.65	1	3.15
EJE 7 VC-3 , VC (30x50)-Z01	2.00	1.46	0.50	1	1.46
EJE 7 VC-2 , VC (30x50)-Z02	2.00	0.89	0.50	1	0.89
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)-Z02	2.00	0.89	0.65	1	1.16
EJE 7 VC-2 , VC (40x65)-Z03	2.00	0.90	0.60	1	1.08
EJE 7 VC-2 , VC (40x60)-Z03	2.00	0.70	0.60	1	0.84
EJE A VC-3, VC (30x50)-ZP4	2.00	0.28	0.35	1	0.20
EJE A VC-3, VC (30x50)-ZP4	2.00	0.28	0.35	1	0.20
EJE B VC-10, VC (30x50)-Z05	2.00	0.69	0.50	1	0.69
EJE B VC-10, VC (40x50)-Z05	2.00	0.42	0.50	1	0.42
EJE B VC-10, VC (50x80)-Z05	2.00	0.42	0.35	1	0.29
EJE B VC-10, VC (40x65)-Z05	2.00	2.80	0.50	1	2.80
EJE C", VC-7 (50x80)-Z06	2.00	0.60	0.35	1	0.42
EJE C", VC-5 (40x60)-Z06	2.00	0.65	0.35	1	0.46
EJE C", VC-7(50x80)-Z06	2.00	0.60	0.35	1	0.42
EJE C", VC-8 (50x80)-Z06	2.00	0.69	0.35	1	0.48

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

EJE D", VC-7 (50x80)-Z07	2.00	0.74	0.35	1	0.52
EJE F4, VC -7(50x80)-Z08	2.00	1.00	0.35	1	0.70
EJE F4, VC -5(40x65)-Z08	2.00	0.85	0.35	1	0.60
EJE F4, VC -8(50x80)-Z08	2.00	0.81	0.35	1	0.57
EJE F6, VC -2(40x65)-Z09	2.00	0.85	0.50	1	0.85
EJE F6, VC -5(40x65)-Z09	2.00	0.60	0.50	1	0.60
EJE H7, VC -2(40x65)-Z10	2.00	0.85	0.65	1	1.11
EJE H7, VC -9(30x30)-Z10	2.00	0.17	0.30	1	0.10
EJE H7, VC -11(30x50)-Z10	2.00	0.82	0.50	1	0.82
EJE H7, VC -4(40x65)-Z10	2.00	0.77	0.65	1	1.00
EJE J7 VC-11, VC (30X50)-Z11	2.00	1.10	0.35	1	0.77
EJE J7 VC-3, VC (30X50)-Z11	2.00	0.34	0.35	1	0.24
EJE J7 VC-3, VC (30X50)-Z11	2.00	0.31	0.35	1	0.22
EJE HJ8 VC-3, VC (30X50)-Z12	2.00	1.53	0.50	1	1.53
EJE HJ8 VC-9, VC (30X30)-Z12	2.00	0.82	0.30	1	0.49
EJE HJ8 VC-3, VC (30X50)-Z12	2.00	0.71	0.50	1	0.71
EJE H5 VC-4, VC (40X65)-Z13	2.00	4.12	0.35	1	2.88
EJE H5 VC-7, VC (50X80)-Z13	2.00	0.89	0.35	1	0.62
EJE H5 VC-10, VC (30X50)-Z13	2.00	0.71	0.35	1	0.50
EJE J6 VC-3, VC (30X50)-ZP14	2.00	0.86	0.35	1	0.60
EJE J5 VC-3, VC (30X50)-Z15	2.00	0.66	0.50	1	0.66
EJE A3 VC-3, VC (30X50)-Z16	2.00	2.00	0.50	1	2.00
EJE A2 VC-3, VC (30X50)-Z17	2.00	0.50	0.35	1	0.35
EJE B2 VC-4, VC (40X65)-Z18	2.00	0.95	0.60	1	1.14
EJE B2 VC-10, VC (30X50)-Z18	2.00	0.98	0.50	1	0.98
EJE B2 VC-1 VC (50X80)-Z18	2.00	0.98	0.60	1	1.18
EJE G2 VC-1 VC (50X80)-Z19	2.00	1.80	0.35	1	1.26
EJE G2 VC-4 VC (40X65)-Z19	2.00	1.12	0.35	1	0.78
EJE I2 VC-3 VC (30X50)-Z20	2.00	0.67	0.35	1	0.47
EJE I2 VC-1 VC (50X80)-Z20	2.00	1.10	0.35	1	0.77
EJE I3 VC-3 VC (30X50)-Z21	2.00	0.94	0.50	1	0.94
EJE A1 VC-3 VC (30X50)-Z22	2.00	0.35	0.50	1	0.35
EJE A1 VC-2 VC (40X65)-Z22	2.00	1.80	0.50	1	1.80
EJE B1 VC-2 VC (40X65)-Z23	2.00	0.80	0.65	1	1.04
EJE B1 VC-4 VC (40X65)-Z23	2.00	0.65	0.65	1	0.85
EJE D1 VC-2 VC (40X65)-Z24	2.00	1.36	0.65	1	1.77
EJE D1 VC-12 VC (30X35)-Z24	2.00	0.30	0.35	1	0.21
EJE E1 VC-2 VC (40X65)-Z25	2.00	1.36	0.65	1	1.77
EJE E1 VC-12 VC (30X35)-Z25	2.00	0.30	0.35	1	0.21
EJE G1 VC-2 VC (40X65)-Z26	2.00	1.40	0.50	1	1.40
EJE G1 VC-4 VC (40X65)-Z26	2.00	0.50	0.50	1	0.50
EJE H1 VC-2 VC (40X65)-Z27	2.00	0.70	0.50	1	0.70
EJE H1 VC-3 VC (30X50)-Z27	2.00	0.96	0.50	1	0.96
Z-ASC VC-1 (50X80)	2.00	2.75	0.50	1	2.75
Z-ASC VC-8 (50X80)	2.00	2.75	0.50	1	2.75
Z-ASC VC-8 (50X80)	2.00	0.98	0.50	1	0.98
Z-ASC VC-8 (50X80)	2.00	0.88	0.50	1	0.88
Z-ASC VC-1 (50X80)	2.00	0.89	0.50	1	0.89
Z-ASC VC-12 (30X35)	2.00	0.38	0.35	1	0.27
EJE CH VC-1 (30x60)	2.00	3.73	0.60	1	4.48
EJE LL VC-1 (30x60)	2.00	2.65	0.60	1	3.18
EJE 26 VC-1 (30x60)	2.00	1.94	0.60	1	2.33
				TOTAL (m2)	**159.06**

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**
01.05.02.03 **ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60**

ESPECIFICACION	ELEMENTO Eº	LONGITUD (m)	Nº DE VECES	Nº ELEMENT ESTRUCT.	LONGITUD (m)			
					f	3/8"	5/8"	3/4"
VC-3 (30X50) EJE 7 - AB	Acero Long.	3.73	1	4	5/8"	0	14.92	0
	Acero Long.	3.73	1	2	3/8"	7.46	0	0
	Acero Long.	3.73	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.88	1	15	3/8"	28.2	0	0
VC-2 (40X65) EJE 7 - BC	Acero Long.	5.60	1	6	5/8"	0	33.6	0
	Acero Long.	5.60	1	2	3/8"	11.2	0	0
	Acero Long.	5.60	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-2 (40X65) EJE 7 - FH	Acero Long.	5.25	1	6	5/8"	0	31.5	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	5.25	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-9 (30X30) EJE 8 - HH"	Acero Long.	2.53	1	5	5/8"	0	12.65	0
	Acero Long.	2.53	1	0	3/8"	0	0	0
	Acero Long.	2.53	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-3 (30X50) EJE 8 - H"J	Acero Long.	2.45	1	4	5/8"	0	9.8	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	2.45	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-11 (30X50) EJE 7 - HJ	Acero Long.	3.32	1	5	5/8"	0	16.6	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	3.32	1	2	3/4"	0	0	6.64
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-10 (30X50) EJE 4 - AB	Acero Long.	3.39	1	6	5/8"	0	20.34	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	3.39	1	4	3/4"	0	0	13.56
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-7 (50X80) EJE 4 - BC"	Acero Long.	5.62	1	6	5/8"	0	33.72	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	5.62	1	4	3/4"	0	0	22.48
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-7 (50X80) EJE 4 - C"F	Acero Long.	5.65	1	6	5/8"	0	33.9	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	5.65	1	4	3/4"	0	0	22.6
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-7 (50X80) EJE 4 - FH	Acero Long.	5.12	1	6	5/8"	0	30.72	0
	Acero Long.	1.88	1	2	3/8"	3.76	0	0
	Acero Long.	5.12	1	4	3/4"	0	0	20.48
	Estribos	1.88	1	15	3/8"	28.2	0	0
VC-10 (30X50) EJE 5 - HJ	Acero Long.	3.72	1	6	5/8"	0	22.32	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	3.72	1	4	3/4"	0	0	14.88
	Estribos	1.68	1	12	3/8"	20.16	0	0
VC-10 (30X50) EJE 2 - AB	Acero Long.	4.65	1	6	5/8"	0	27.9	0
	Acero Long.	1.63	1	2	3/8"	3.26	0	0
	Acero Long.	4.65	1	4	3/4"	0	0	18.6
	Estribos	1.63	1	14	3/8"	22.82	0	0
VC-1 (50X80) EJE 2 - BD	Acero Long.	5.05	1	5	5/8"	0	25.25	0
	Acero Long.	1.63	1	2	3/8"	3.26	0	0
	Acero Long.	5.05	1	5	3/4"	0	0	25.25
	Estribos	1.63	1	13	3/8"	21.19	0	0
VC-1 (50X80) EJE 2 - EI	Acero Long.	9.57	1	5	5/8"	0	47.85	0
	Acero Long.	1.88	1	2	3/8"	3.76	0	0
	Acero Long.	9.57	1	5	3/4"	0	0	47.85
	Estribos	1.88	1	18	3/8"	33.84	0	0
VC-2 (40X65) EJE 1 - AI	Acero Long.	21.82	1	6	5/8"	0	130.92	0
	Acero Long.	1.88	1	2	3/8"	3.76	0	0
	Acero Long.	21.82	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.88	1	14	3/8"	26.32	0	0
VC-03 (30X50) EJE A -17	Acero Long.	21.12	1	4	5/8"	0	84.48	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	21.12	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.68	1	12	3/8"	20.16	0	0
VC-04 (40X65) EJE B -74	Acero Long.	4.47	1	5	5/8"	0	22.35	0
	Acero Long.	1.88	1	2	3/8"	3.76	0	0
	Acero Long.	4.47	1	6	3/4"	0	0	26.82
	Estribos	1.88	1	13	3/8"	24.44	0	0
VC-04 (40X65) EJE B -42	Acero Long.	5.40	1	5	5/8"	0	27	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	5.40	1	6	3/4"	0	0	32.4
	Estribos	1.68	1	16	3/8"	26.88	0	0
VC-04 (40X65) EJE B" -21	Acero Long.	3.78	1	5	5/8"	0	18.9	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	3.78	1	6	3/4"	0	0	22.68
	Estribos	1.68	1	17	3/8"	28.56	0	0
VC-05 (40X60) EJE C" -74	Acero Long.	4.34	1	5	5/8"	0	21.7	0
	Acero Long.	1.88	1	2	3/8"	3.76	0	0
	Acero Long.	4.34	1	2	3/4"	0	0	8.68
	Estribos	1.88	1	17	3/8"	31.96	0	0
VC-08 (50X80) EJE C" -42	Acero Long.	4.22	1	7	5/8"	0	29.54	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	4.22	1	5	3/4"	0	0	21.1
	Estribos	1.68	1	15	3/8"	25.2	0	0
VC-12 (30X35) EJE D -12	Acero Long.	1.78	1	5	5/8"	0	8.9	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	1.78	1	2	3/4"	0	0	3.56
	Estribos	1.68	1	14	3/8"	23.52	0	0
VC-12 (30X35) EJE E -12	Acero Long.	1.78	1	5	5/8"	0	8.9	0
	Acero Long.	1.88	1	2	3/8"	3.76	0	0
	Acero Long.	1.78	1	2	3/4"	0	0	3.56
	Estribos	1.88	1	16	3/8"	30.08	0	0
	Acero Long.	4.73	1	7	5/8"	0	33.11	0

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**

VC-08 (50X80) EJE F- 24	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	4.73	1	5	3/4"	0	0	23.65
	Estribos	1.68	1	14	3/8"	23.52	0	0
VC-05 (40X65) EJE F - 18	Acero Long.	4.58	1	5	5/8"	0	22.9	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	4.58	1	2	3/4"	0	0	9.16
	Estribos	1.68	1	13	3/8"	21.84	0	0
VC-04 (40X65) EJE H - 74	Acero Long.	5.55	1	5	5/8"	0	27.75	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	5.55	1	6	3/4"	0	0	33.3
	Estribos	1.68	1	12	3/8"	20.16	0	0
VC-04 (40X65) EJE H - 42	Acero Long.	5.18	1	5	5/8"	0	25.9	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	5.18	1	6	3/4"	0	0	31.08
	Estribos	1.68	1	12	3/8"	20.16	0	0
VC-04 (40X65) EJE H - 21	Acero Long.	3.42	1	5	5/8"	0	17.1	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	3.42	1	6	3/4"	0	0	20.52
	Estribos	1.68	1	12	3/8"	20.16	0	0
VC-03 (30X50) EJE I- 18	Acero Long.	15.61	1	4	5/8"	0	62.44	0
	Acero Long.	1.68	1	2	3/8"	3.36	0	0
	Acero Long.	15.61	1	0	3/4"	0	0	0
	Estribos	1.68	1	12	3/8"	20.16	0	0

DIAMETRO	**3/8"**	**5/8"**	**3/4"**
TOTAL(m)	**827.4**	**903.0**	**428.9**
TOTAL(Kg/m)	**0.560**	**1.552**	**2.230**
TOTAL(Kg)	**463.32**	**1401.39**	**956.34**
	2,821.0		

PLANILLA DE METRADOS

OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

01.00.00 **ESTRUCTURAS**
01.05.03 **MUROS DE SEMISOTANO**
01.05.03.01 **CONCRETO F'C=210KG/CM2 PARA MUROS DE SEMISOTANO**

DESCRIPCION	ANCHO (m)	LONG. (m)	ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC. (m3)
EJE A-B	0.25	2.70	2.00	1	1.35
EJE B-C	0.25	4.72	2.00	1	2.36
EJE C-F	0.25	4.99	2.00	1	2.50
EJE F-H	0.25	4.62	2.00	1	2.31
EJE H-H"	0.25	2.16	2.00	1	1.08
EJE H"-J	0.25	1.47	2.00	1	0.74
EJE 8-7/I	0.25	1.39	2.00	1	0.70
EJE 7-5/I	0.25	2.03	2.00	1	1.02
EJE 5-3/I	0.25	3.60	2.00	1	1.80
EJE 3-2/I	0.25	1.29	2.00	1	0.65
EJE 2-1/I	0.25	2.14	2.00	1	1.07
EJE G-1/I	0.25	3.82	2.00	1	1.91
EJE E-G/I	0.25	4.70	2.00	1	2.35
EJE D-E/I	0.25	2.30	2.00	1	1.15
EJE B-D/I	0.25	4.75	2.00	1	2.38
EJE A-B"/I	0.25	3.93	2.00	1	1.97
EJE 1-2 / A	0.25	1.63	2.00	1	0.82
EJE 2-3 / A	0.25	1.70	2.00	1	0.85
EJE 3-4/ A	0.25	2.56	2.00	1	1.28
EJE4-5/ A	0.25	1.38	2.00	1	0.69
EJE6-7/ A	0.25	1.30	2.00	1	0.65
				Total (m3)	**29.59**

01.05.03.02 **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MUROS DE SEMISOTANO**

DESCRIPCION	CARAS	LONG. (m)	ALTO (m)	Nº DE VECES	PARC.(m2)
EJE A-B	2	2.70	2.00	1.00	10.80
EJE B-C	2	4.72	2.00	1.00	18.88
EJE C-F	2	4.99	2.00	1.00	19.96
EJE F-H	2	4.62	2.00	1.00	18.48
EJE H-H"	2	2.16	2.00	1.00	8.64
EJE H"-J	2	1.47	2.00	1.00	5.88
EJE 8-7/I	2	1.39	2.00	1.00	5.56
EJE 7-5/I	2	2.03	2.00	1.00	8.12
EJE 5-3/I	2	3.60	2.00	1.00	14.40
EJE 3-2/I	2	1.29	2.00	1.00	5.16
EJE 2-1/I	2	2.14	2.00	1.00	8.56
EJE G-1/I	2	3.82	2.00	1.00	15.28
EJE E-G/I	2	4.70	2.00	1.00	18.80
EJE D-E/I	2	2.30	2.00	1.00	9.20
EJE B-D/I	2	4.75	2.00	1.00	19.00
EJE A-B"/I	2	3.93	2.00	1.00	15.72
EJE 1-2 / A	2	1.63	2.00	1.00	6.52
EJE 2-3 / A	2	1.70	2.00	1.00	6.80
EJE 3-4/ A	2	2.56	2.00	1.00	10.24
EJE4-5/ A	2	1.38	2.00	1.00	5.52
EJE6-7/ A	2	1.30	2.00	1.00	5.20
				TOTAL (m2)	**236.72**

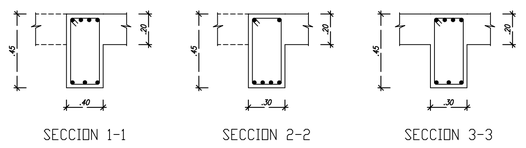
PLANILLA DE METRADOS

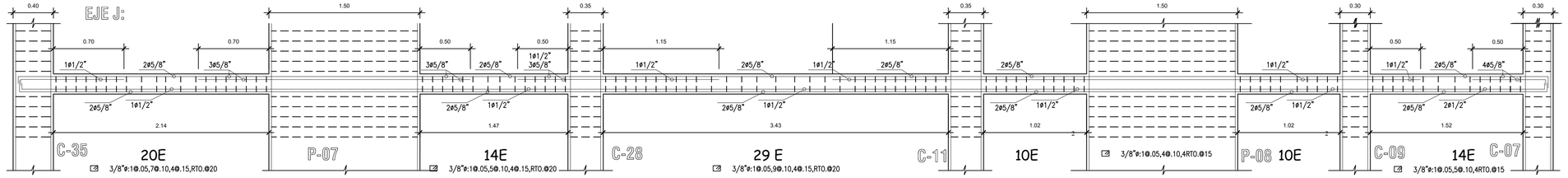
OBRA: **"EDIFICIO MULTIFAMILIAR URBANIZACIÓN EL COLUMBO"**

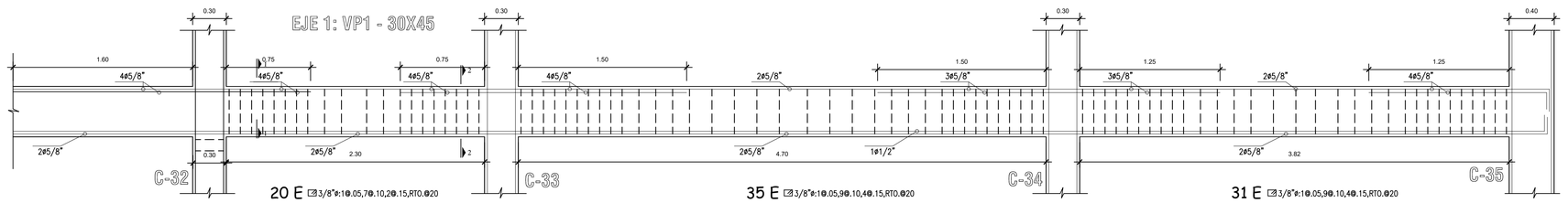
01.00.00 **ESTRUCTURAS**
01.05.03.03 **ACERO FY=4200 KG/CM2,GRADO 60**

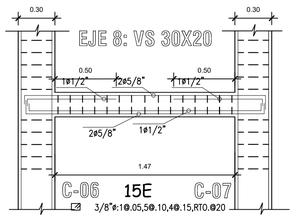
ESPECIFICACION		ELEMENTO Eº	LONGITUD (m)	Nº DE VECES	Nº ELEMENT ESTRUCT.	LONGITUD (m)	
EJE A-B	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	2.90	15.00	2	3/8"	87
EJE B-C	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	4.92	25.00	2	3/8"	246
EJE C-F	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	5.19	26.00	2	3/8"	269.88
EJE F-H	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	4.82	24.00	2	3/8"	231.36
EJE H-H"	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	2.36	12.00	2	3/8"	56.64
EJE H"-J	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	1.67	8.00	2	3/8"	26.72
EJE 8-7/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	1.59	8.00	2	3/8"	25.44
EJE 7-5/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	2.23	11.00	2	3/8"	49.06
EJE 5-3/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	3.80	19.00	2	3/8"	144.4
EJE 3-2/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	1.49	7.00	2	3/8"	20.86
EJE 2-1/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	2.34	12.00	2	3/8"	56.16
EJE G-I/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	4.02	20.00	2	3/8"	160.8
EJE E-G/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	4.90	25.00	2	3/8"	245
EJE D-E/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	2.50	13.00	2	3/8"	65
EJE B-D/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	4.95	25.00	2	3/8"	247.5
EJE A-B"/I	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	4.13	21.00	2	3/8"	173.46
EJE 1-2 / A	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	1.83	9.00	2	3/8"	32.94
EJE 2-3 / A	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	1.90	10.00	2	3/8"	38
EJE 3-4/ A	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	2.76	14.00	2	3/8"	77.28
EJE4-5/ A	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	1.58	8.00	2	3/8"	25.28
EJE6-7/ A	f3/8"@0.20	Acero Long.	2.00	10.00	2	3/8"	40
	f3/8"@0.20	Acero Transv.	1.50	8.00	2	3/8"	24
						DIAMETRO	**3/8"**
						TOTAL(m)	**3142.8**
						TOTAL(Kg/m)	**0.560**
						TOTAL(Kg)	**1760.0**

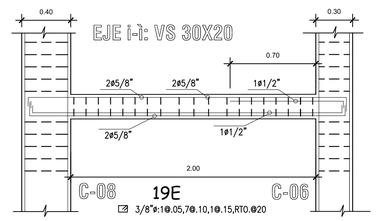
ANEXO 3: PLANOS CAD

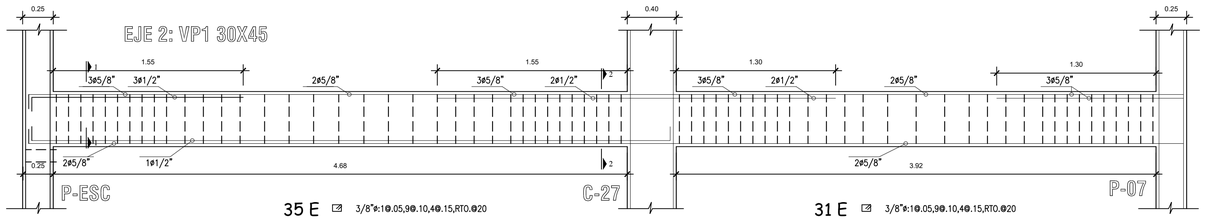


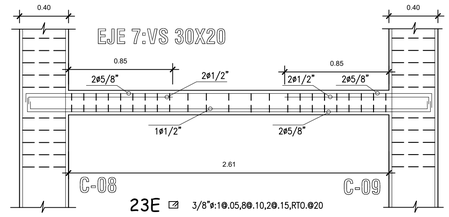






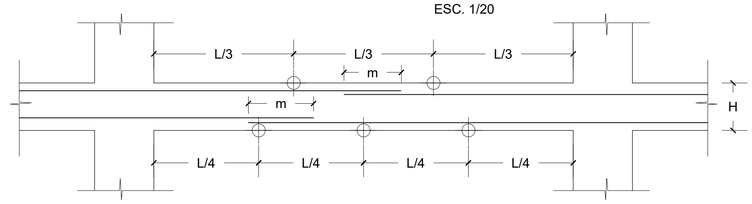




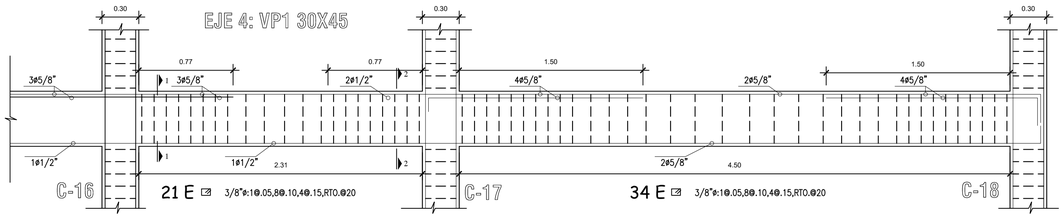


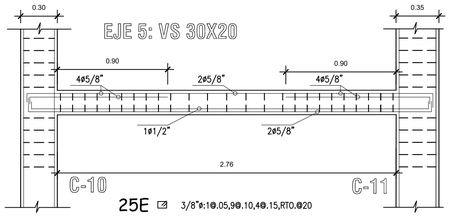
UNION LONGITUDINAL DE VIGAS TIPICAS

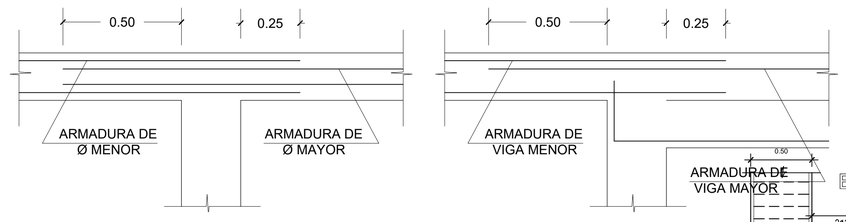
ESC. 1/20

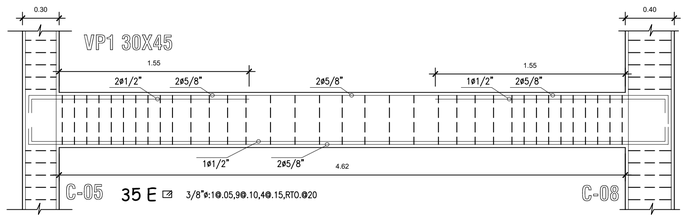


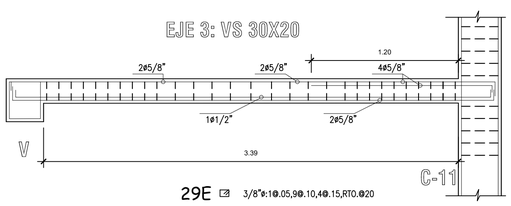
1/2" 2.5 12.5

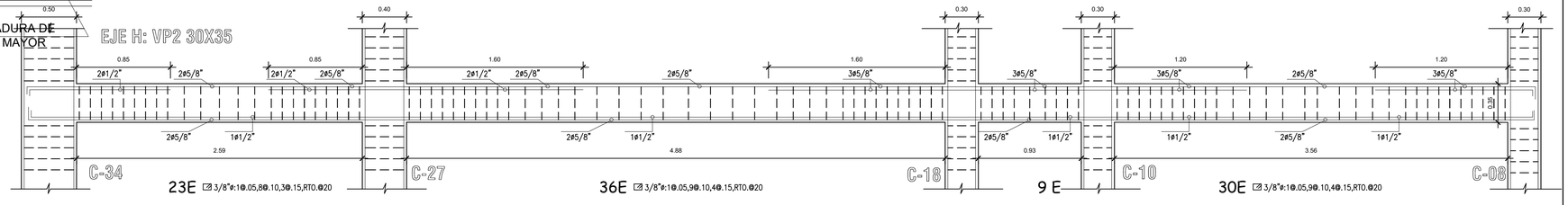


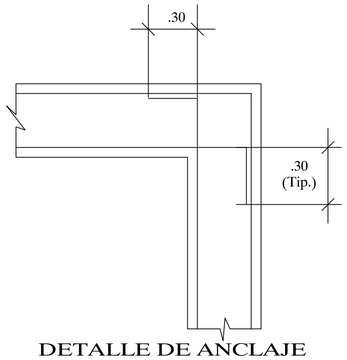




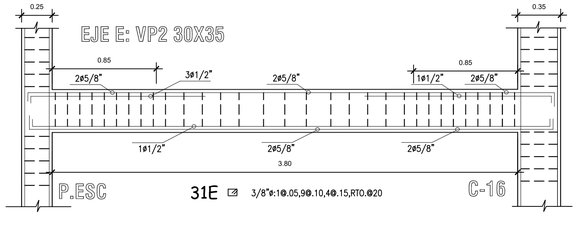


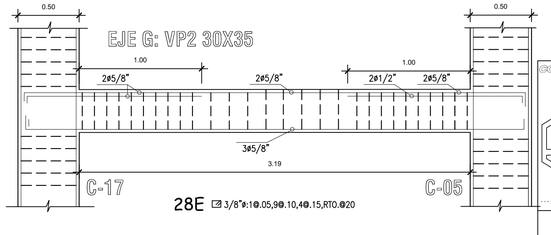






DETALLE DE ANCLAJE





CONSULTORA — CONSTRUCTORA INMOBILIARIA
A&E Arquitectura Ingeniería y Construcción
Gente Joven Haciendo Empresa...
Telf: 976888989 / 660069
Psje: Las Tunas Nº 114 - Bº Aranjuez
Correo: constructoracajamarquina@gmail.com

PLANO: LOSA ALIGERADA

PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR

PROPIETARIOS:

UBICACION: URB. EL COLUMBO

LAMINA: E – 01

DIBUJO: S.M.A.I

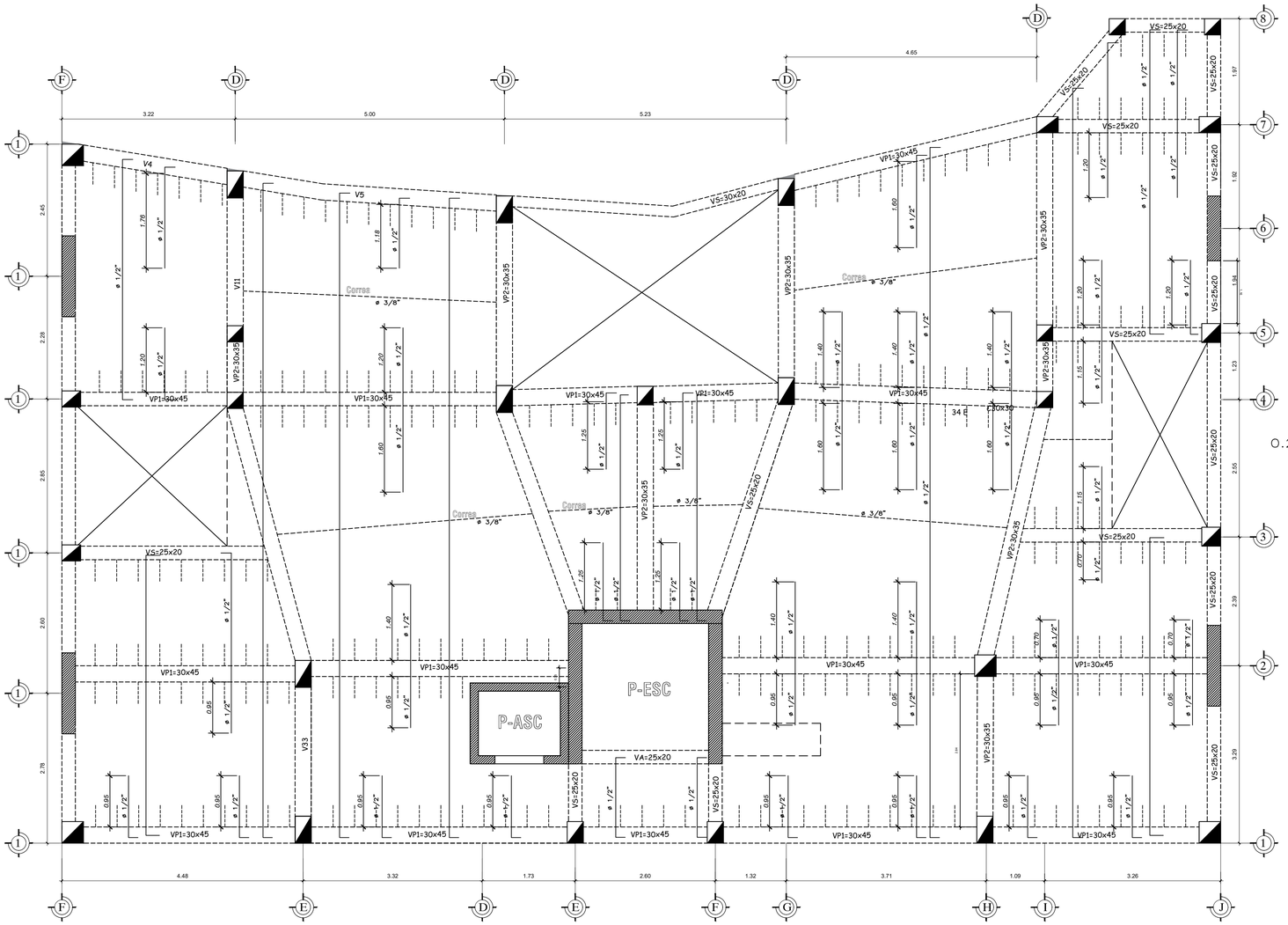
ARCHIVO: DWG

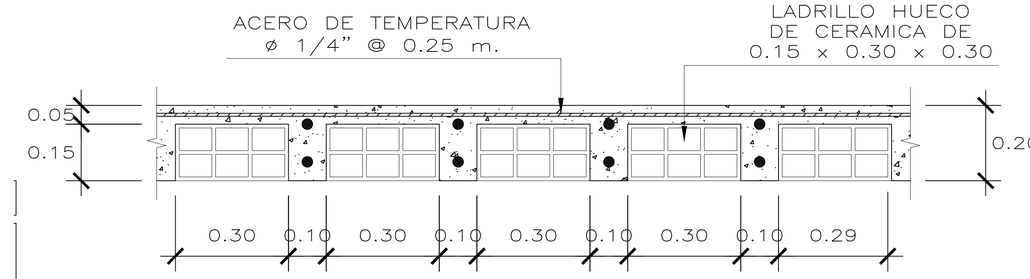
FECHA: ENERO. 2016

ESCALA: 1:25

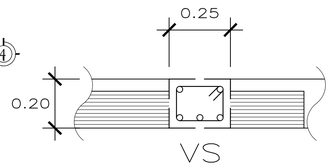
FORMATO: A1

CAD: 2014

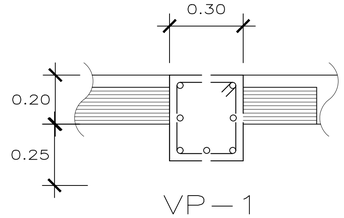




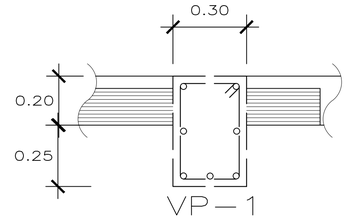
DETALLE DE ALIGERADO
H=0.20



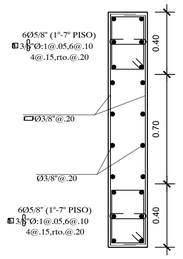
VS
1 ∘ Ø 1/2"
4 ∘ Ø 5/8"
Ø 3/8"
1 @ 0.05, 9 @ 0.10,
4 @ 0.15, Resto @ 0.20
(Confinar extremos)
ESC. 1.25



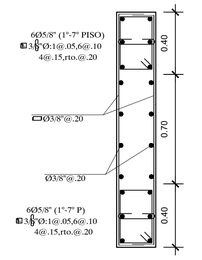
VP – 1
4 ∘ Ø 5/8"
2 Ø 3/8"
1 ∘ Ø 1/2"
Ø 3/8"
1 @ 0.05, 9 @ 0.10,
4 @ 0.15, Resto @ 0.20
(Confinar extremos)
ESC. 1.25



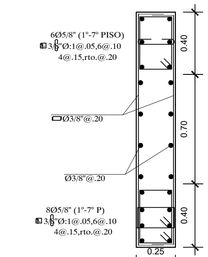
VP – 1
4 ∘ Ø 5/8"
2 Ø 3/8"
1 ∘ Ø 1/2"
Ø 3/8"
1 @ 0.05, 9 @ 0.10,
4 @ 0.15, Resto @ 0.20
(Confinar extremos)
ESC. 1.25



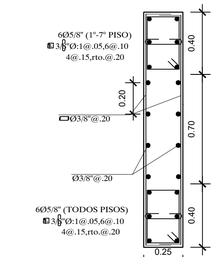
PLACA P-01



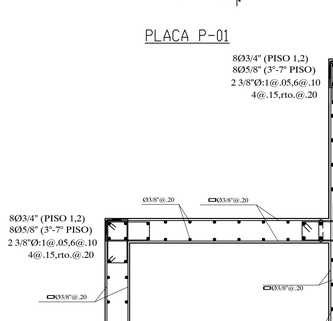
PLACA P-03



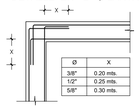
PLACA P-07



PLACA P-08



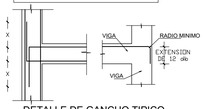
DETALLE EN "L" (PLANTA)



Ø	X
3/8"	0.20 mts.
1/2"	0.25 mts.
5/8"	0.30 mts.

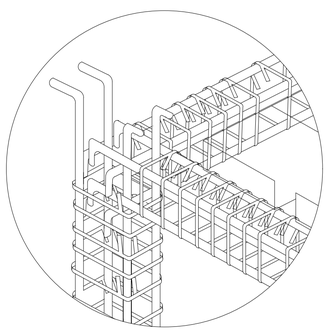
UNION DE VIGAS TIPICAS
ESC. 1/20

EXTENSION RECTA (12 db)	
3/8"	11.5 cm.
1/2"	15 cm.
5/8"	20 cm.



DETALLE DE GANCHO TIPICO
ESC. 1/20

RADIO MINIMO DE DOBLEZ	
3/8"	3 cm.
1/2"	4 cm.
5/8"	5 cm.



DETALLE IZOMETRICO
COLUMNA , VIGAS Y ALIGERADO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO
-CONCRETO ARMADO EN:

COLUMNAS	f'c=210 kg/cm2
VIGAS	f'c=210 kg/cm2
LOSAS	f'c=210 kg/cm2
ESCALERAS	f'c=210 kg/cm2

2. LOSAS ALIGERADAS :
CONCRETO f'c = 210 Kg/Cm²
ACERO fy = 4200 Kg/Cm²
CEMENTO: TIPO I o MS

3. RESISTENCIA DEL TERRENO
t=0.90 Kg/cm2 Verificar en Obra
Df =1.10 m.
RECUBRIMIENTOS:
- COLUMNAS 4.5 cm.
- VIGAS 3.0 cm.

6. NOTAS GENERALES

4. PARÁMETROS DE DISEÑO DE LOSA ALIGERADA :
CARGAS PERMANENTES (C. M.) :
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO = 2400 kg / m³
PESO PROPIO : POR CADA h = 20 cm = 300 kg / m²
PESO DE ACABADOS = 100 kg / m²
SOBRECARGAS O CARGAS VIVAS (C. V.) :
SOBRECARGA EN VIVIENDA = 350 Kg / m²
SOBRECARGA EN TECHO = 350 Kg / m²

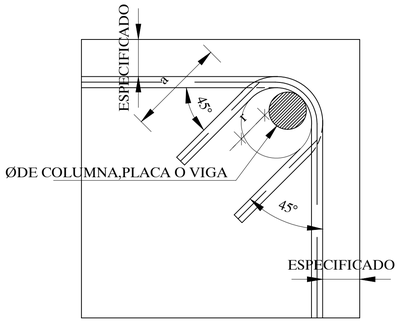
5. MAMPOSTERÍA:
- Ladrillo Tipo K.K. (18 Huecos)
- f'm=35 kg/cm2. Juntan=1.5 cm.
- Mortero de Asentado = 1.5

1.- TODAS LAS DIMENSIONES Y NIVELES INDICADAS EN LOS PLANOS ESTAN EXPRESADAS EN METROS (SALVO INDICACION CONTRARIA) Y DEBERAN VERIFICARSE EN LOS PLANOS.

2.- ANTES DE VACIAR EL CONCRETO SE DEBERA VERIFICAR EN PLANOS DE ARQUITECTURA, OBRAS CIVILES, INSTALACIONES SANITARIAS, MECANICAS Y ELECTRICAS SI ES NECESARIO DEJAR PASES, TUBERIAS, DRENAJES, INSERTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO, MANGUITOS, CONDUCTOS, ETC; NO MOSTRADOS EN PLANOS DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.

4.- LA LONGUITUD DE TRANSLAPE MINIMA = 30 cm.

5.- TODO REGUERZO SERA DOBLADO EN FRIO, SALVO INDICACION DEL INGENIERO RESISENTE.



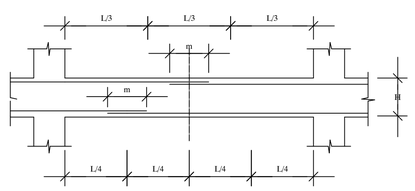
DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS
EN COLUMNAS Y VIGAS

Ø	r(cm.)	a(cm.)
1/4"	1.3	6.5
3/8"	2.0	10.0

TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y ALIGERADOS

NOTAS

1.– NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
2.– EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % .
3.– PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2"



EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS,
LOSAS Y ALIGERADOS

VALORES DE m			
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR	
	h CUALQUIERA	h MENOR DE 0.30	h MAYOR DE 0.30
3/8"	0.40	0.40	0.45
1/2"	0.40	0.40	0.50
5/8"	0.50	0.45	0.60

ESPECIFICACIONES TECNICAS

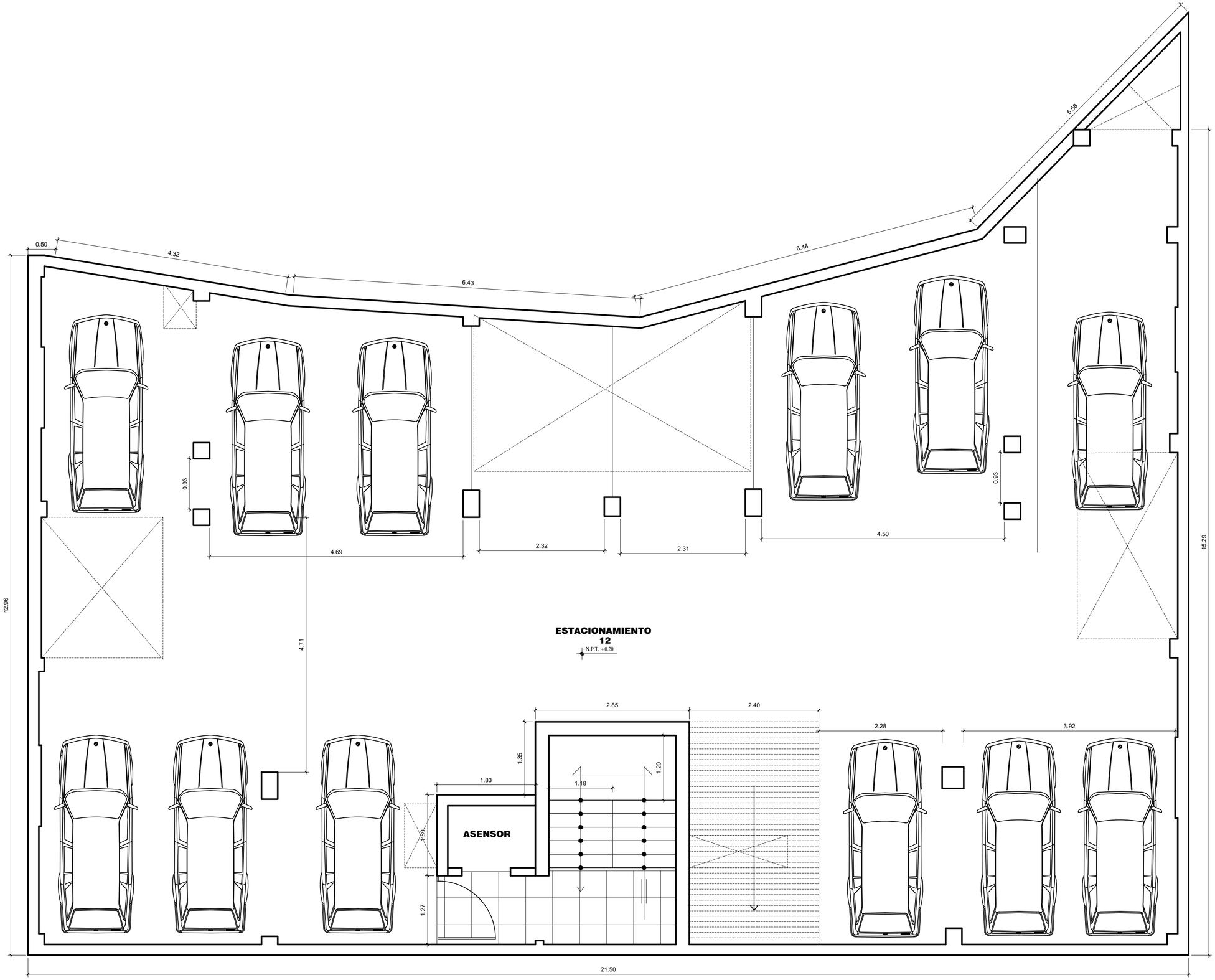
SOBRECARGA:

TECHO	1 PISO	250 kg/m
TECHO	2 PISO	250 kg/m.
TECHO	3 PISO	250 kg/m.

CONSULTORA – CONSTRUCTORA INMOBILIARIA
A&E Arquitectura Ingeniería y Construcción
.....Gente Joven Haciendo Empresa.....
Telf: 976888989 / *660069
Paje: Las Tunas Nº 114 - Bº Aranjuez
Correo: constructoracajamarquina@gmail.com

PLANO : LOSA ALIGERADA

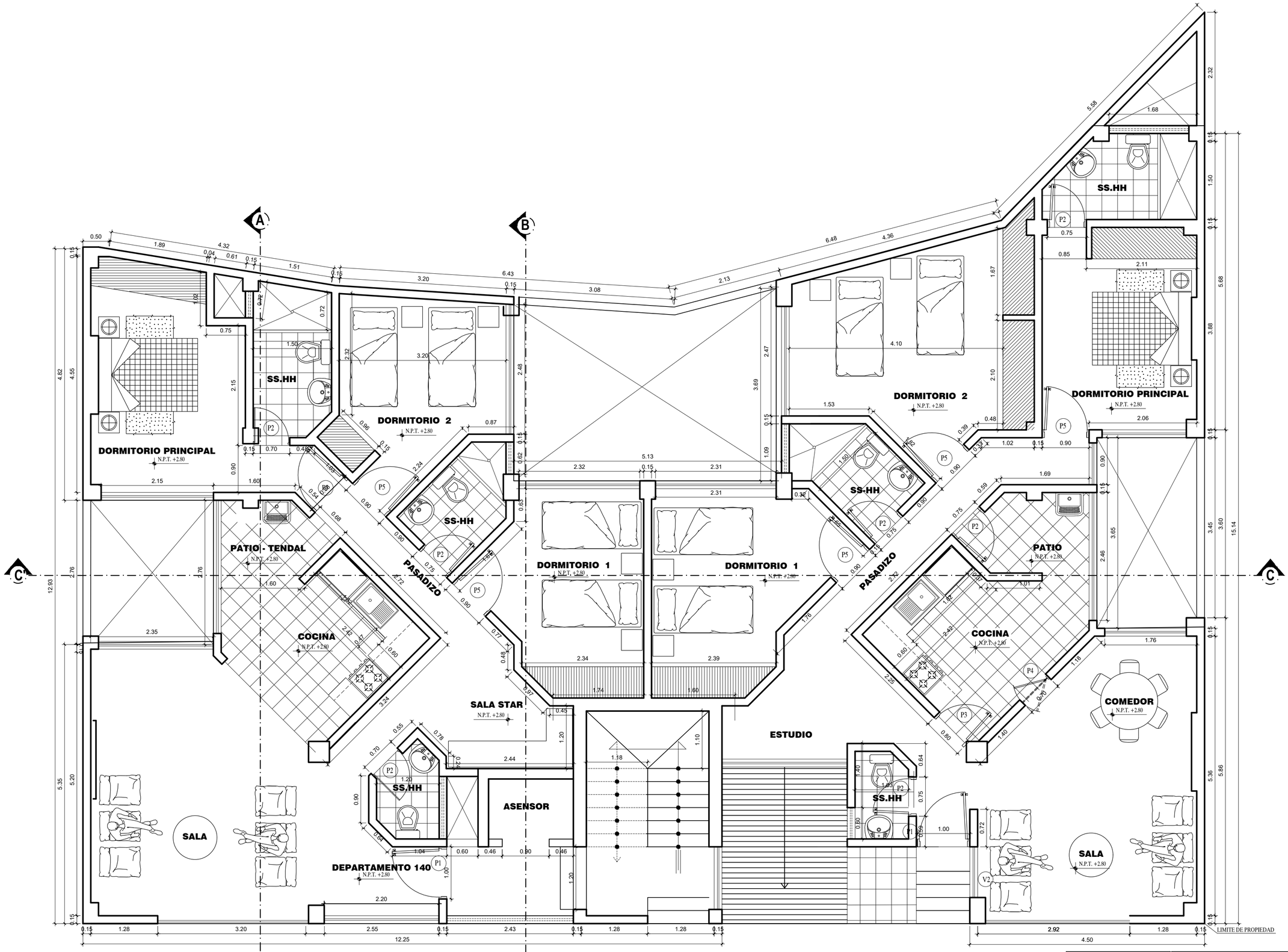
PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR		PROPIETARIOS:	
UBICACION : URB. EL COLUMBO			LAMINA : E – 01
DIBUJO : S.M.A.I		ARCHIVO : DWG	
FECHA : ENERO. 2016	ESCALA : 1:50	FORMATO : A1	CAD : 2014



SEMI SOTANO

CONSULTORA — CONSTRUCTORA INMOBILIARIA
A&E Arquitectura Ingeniería y Construcción
Gente Joven Haciendo Empresa
Telf: 976888989 / 966006C9
Psje: Las Tunas Nº 114 - Bº Aranjuez
Correo: constructoracajamarquina@gmail.com

PLANO : ARQUITECTURA				
PROYECTO : VIVIENDA MULTIFAMILIAR			PROPIETARIOS:	
UBICACION : URB. EL COLUMBO				LAMINA : A–01
DIBUJO : S.M.A.I			ARCHIVO : DWG	
FECHA : ENERO. 2016	ESCALA : 1:50	FORMATO : A1	CAD : 2014	



PRIMER NIVEL

CONSULTORA – CONSTRUCTORA INMOBILIARIA
A&E Arquitectura Ingeniería y Construcción
.....Gente Joven Haciendo Empresa.....
Telf: 976888989 / *660069
Psje: Las Tunas Nº 114 - Bº Aranjuez
Correo: constructoracajamarquina@gmail.com

PLANO: ARQUITECTURA

PROYECTO: VIVIENDA MULTIFAMILIAR

PROPIETARIOS:

UBICACION: URB. EL COLUMBO

LAMINA: A–02

DIBUJO: S.M.A.I

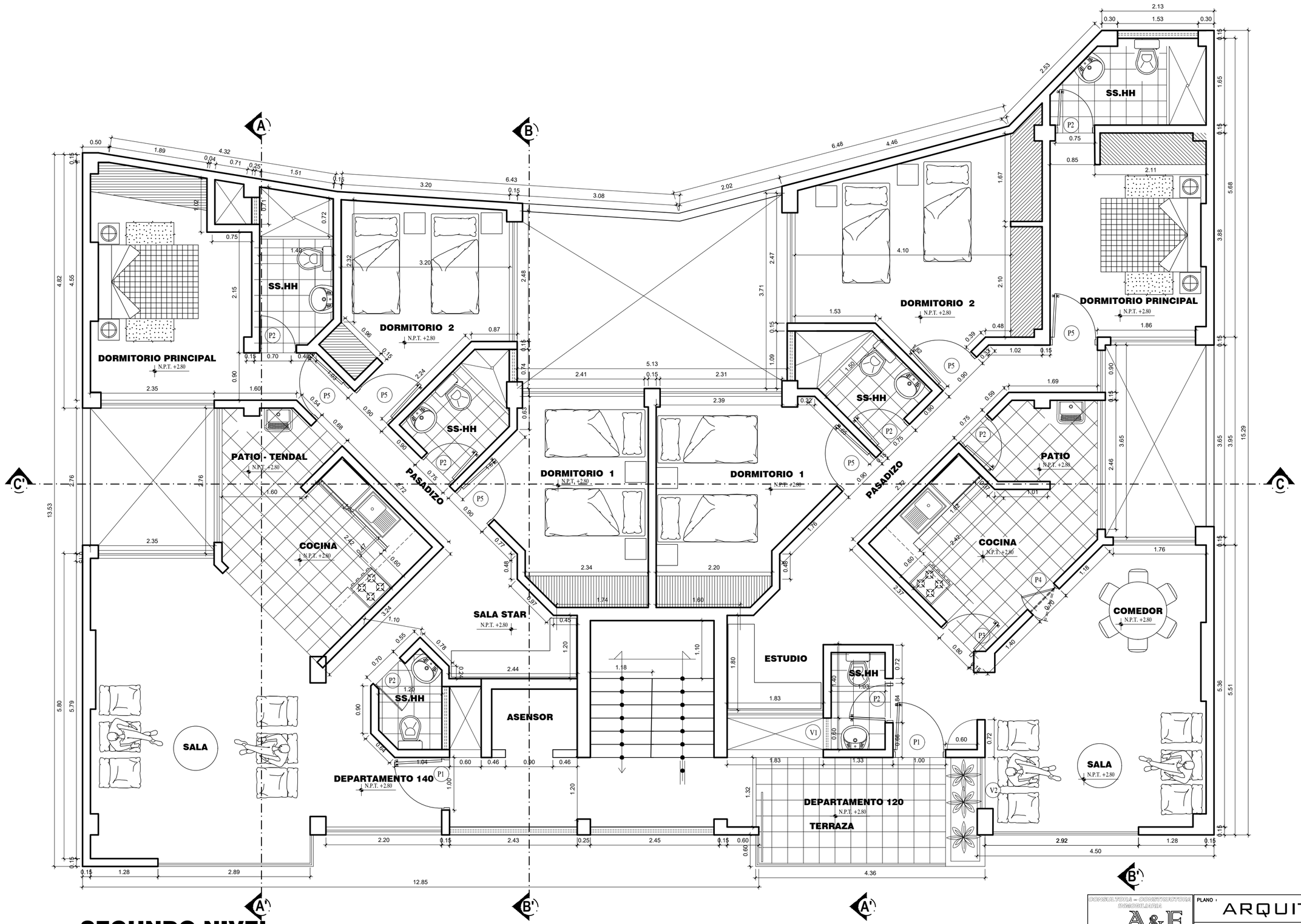
ARCHIVO: DWG

FECHA: ENERO. 2016

ESCALA: 1:50

FORMATO: A1

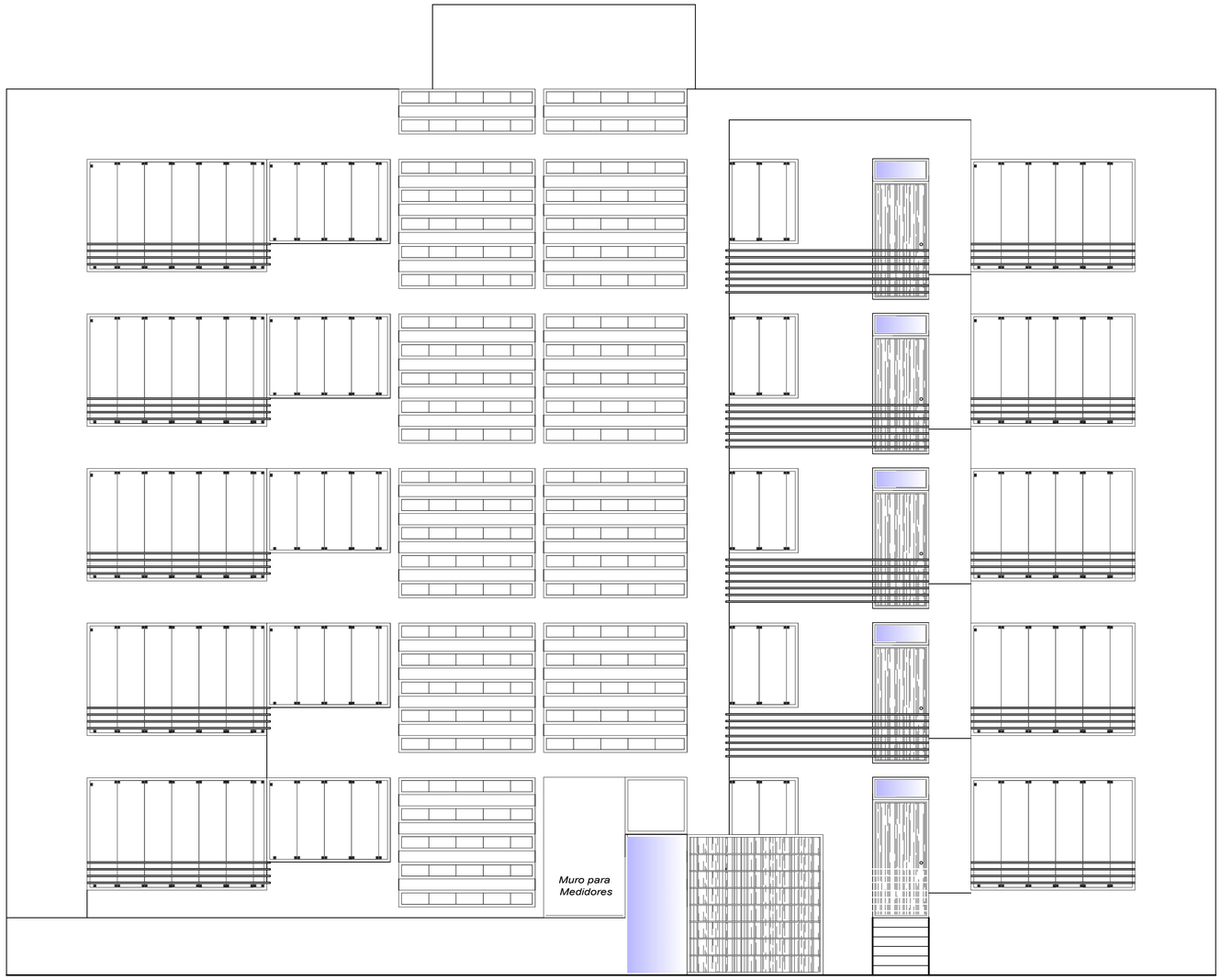
CAD: 2014



SEGUNDO NIVEL
3,4,5. TIPICO

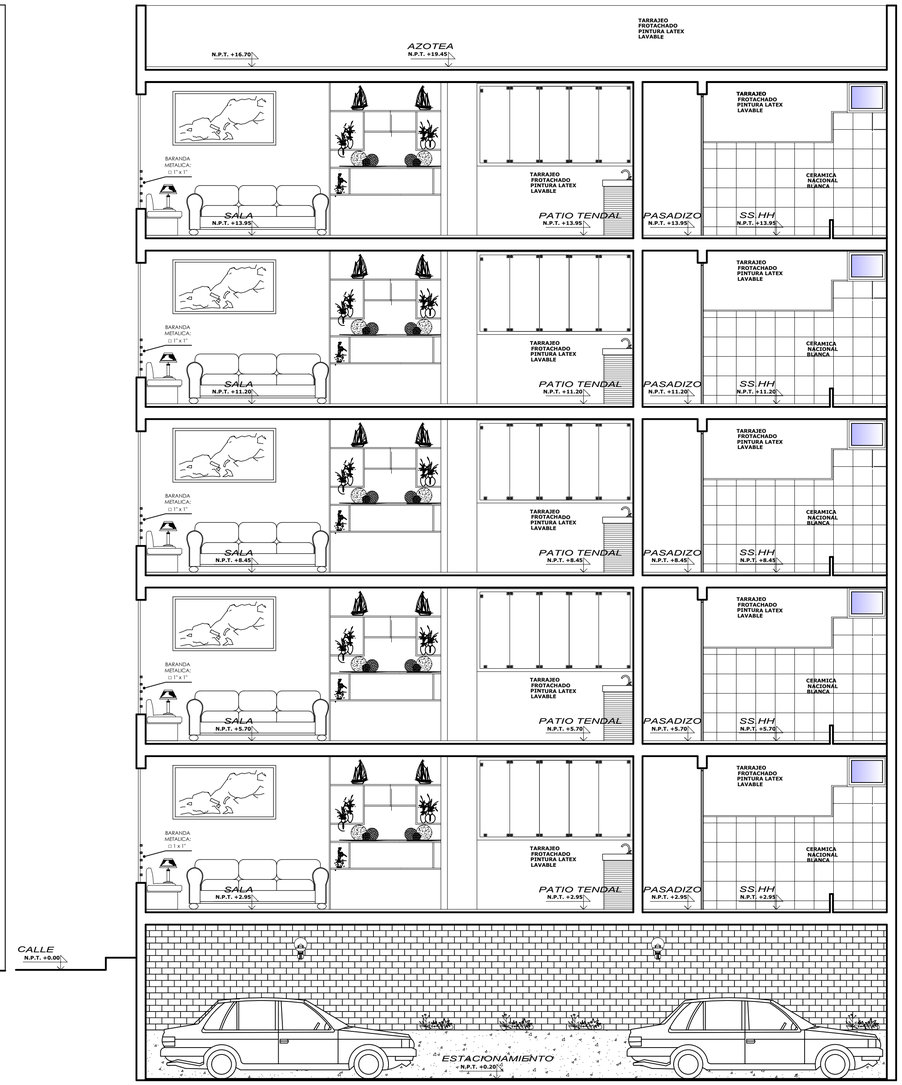
CONSULTORIA – CONSTRUCTORA – INMOBILIARIA
A&E Arquitectura Ingeniería y Construcción
"Gente Joven Haciendo Empresa"
Telf: 976888989 / *660069
Paje: Las Tunas Nº 114 - Bº Aranjuez
Correo: constructoracajamarquina@gmail.com

PLANO: ARQUITECTURA			
PROYECTO: VIVIENDA MULTIFAMILIAR		PROPIETARIOS:	
UBICACION: URB. EL COLUMBO			LAMINA: A–03
DIBUJO: S.M.A.I		ARCHIVO: DWG	
FECHA: ENERO. 2016	ESCALA: 1:50	FORMATO: A1	CAD: 2014



ELEVACION PRINCIPAL

Esc. 1/50



CORTES A - A

Esc. 1/50

CONSULTORIA — CONSTRUCTORA INMOBILIARIA
A&E Arquitectura Ingeniería y Construcción
.....Gente Joven Haciendo Empresa.....
Telf: 976888989 / 660069
Psje: Las Tunas Nº 114 - Bº Aranjuez
Correo: constructoracajamarquina@gmail.com

PLANO : CORTES-ELEVACIONES

PROYECTO : VIVIENDA MULTIFAMILIAR

PROPIETARIOS:

UBICACION : URB. EL COLUMBO

LAMINA : A–04

DIBUJO : S.M.A.I

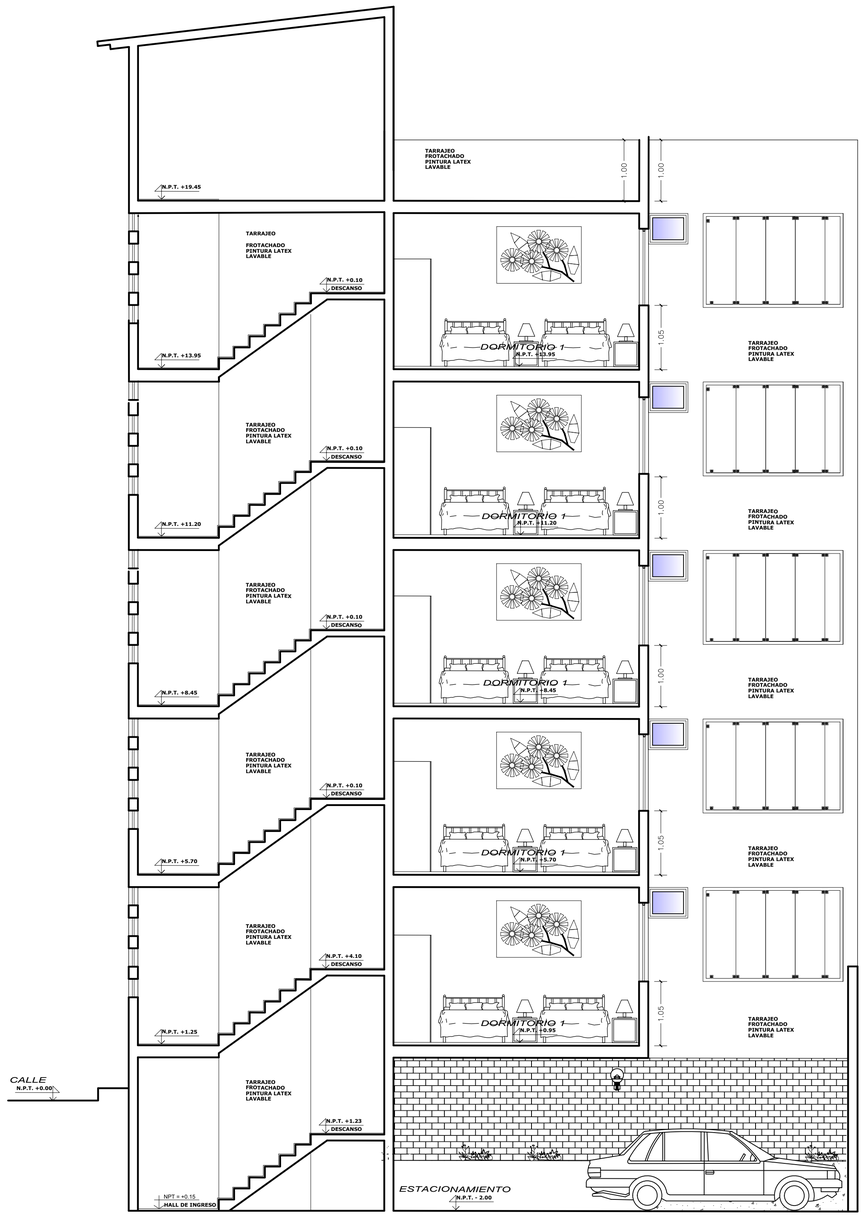
ARCHIVO : DWG

FECHA : ENERO. 2016

ESCALA : 1:50

FORMATO : A1

CAD : 2014



CORTES B - B

Esc. 1/50



CORTES C - C

Esc. 1/50

CONSULTORA — CONSTRUCTORA INMOBILIARIA
A&E Arquitectura Ingeniería y Construcción
.....Gente Joven Haciendo Empresa.....
Telf: 976888989 / *660069
Psje: Las Tunas Nº 114 - Bº Aranjuez
Correo: constructoracajamarquina@gmail.com

PLANO : CORTES-ELEVACIONES

PROYECTO : VIVIENDA MULTIFAMILIAR

PROPIETARIOS:

UBICACION : URB. EL COLUMBO

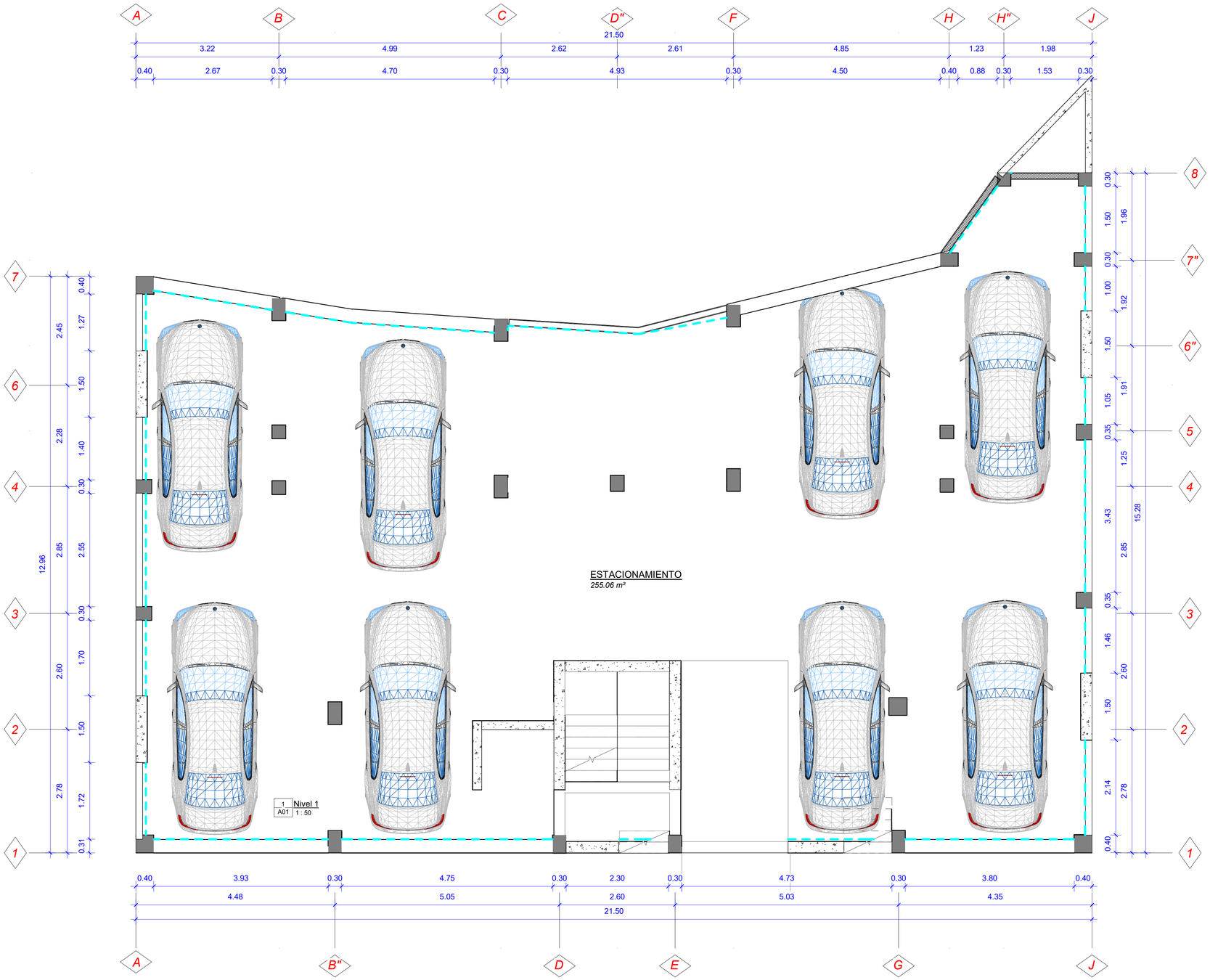
DIBUJO : S.M.A.I

ARCHIVO : DWG

LAMINA : A–05

FECHA	ESCALA	FORMATO	CAD
ENERO. 2016	1:50	A1	2014

ANEXO 3: PLANOS BIM



CUADRO DE PUERTAS			
CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1

Total general: 87

CUADRO DE VENTANAS				
CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
	<varía>	<varía>	<varía>	2
V1	1.60	0.60	0.60	5
V2	0.80	1.55	0.97	5
V3	0.80	1.22	1.20	5
V4	0.80	1.70	2.15	5
V5	0.80	1.50	2.50	5
V6	0.80	1.45	2.15	5
V7	<varía>	1.45	2.20	6
V8	<varía>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.76	1.70	1.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4

Total general: 117

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

PLANO: PLANO EN PLANTA SÓTANO

A01

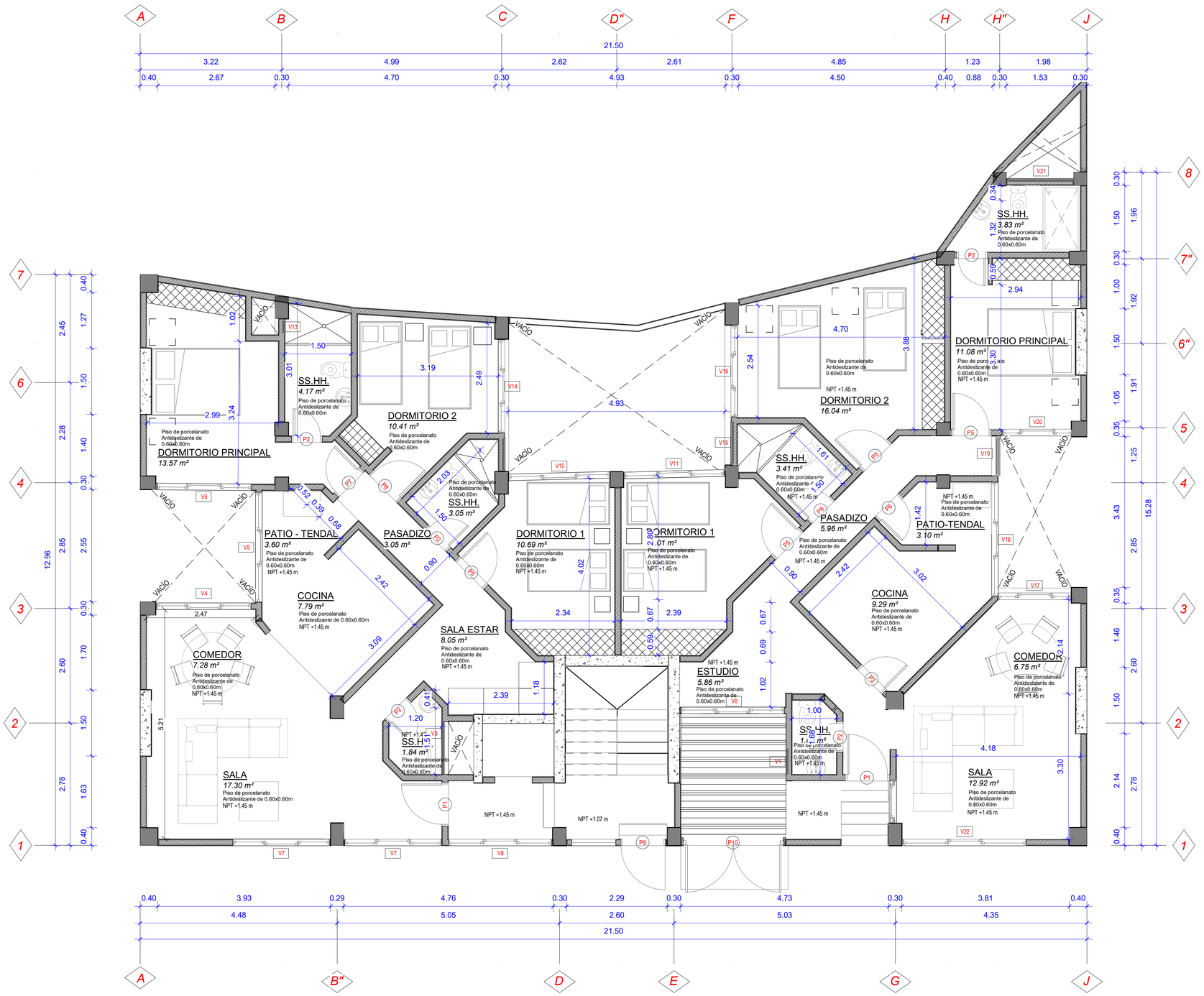
FECHA: 04/04/24

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



1 Nivel 2
A02 1 : 50

CUADRO DE PUERTAS			
CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1

Total general: 87

CUADRO DE VENTANAS				
CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
	<varía>	<varía>	<varía>	2
V1	1.60	0.60	0.60	5
V2	0.80	1.55	0.97	5
V3	0.80	1.22	1.20	5
V4	0.80	1.70	2.15	5
V5	0.80	1.50	2.50	5
V6	0.80	1.45	2.15	5
V7	<varía>	1.45	2.20	6
V8	<varía>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.76	1.70	1.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4

Total general: 117

PLANO: PLANO EN PLANTA SEGUNDO NIVEL

A02

FECHA: 08/12/25

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

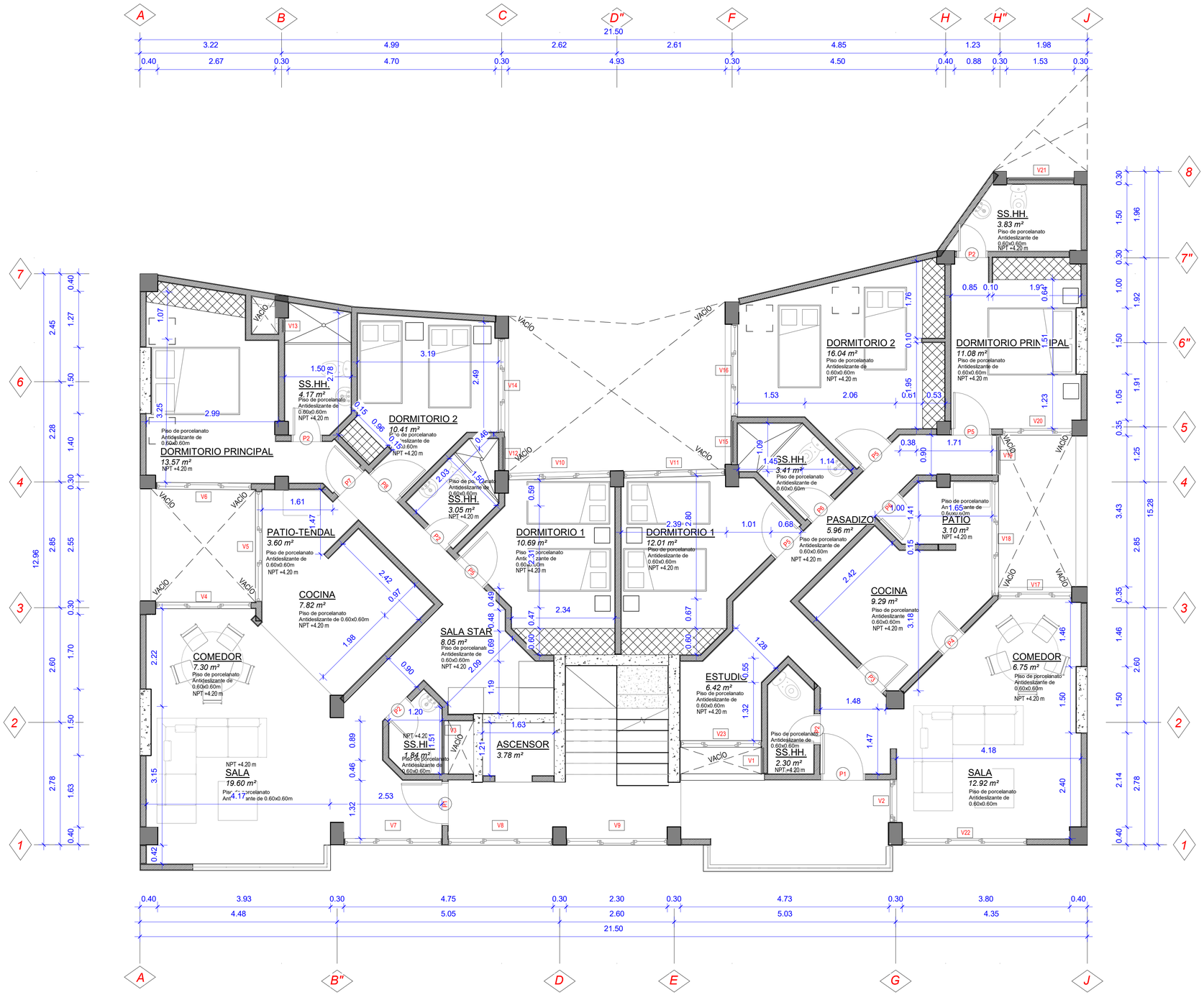
ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



1 | Nivel 3
A03 | 1 : 50

CUADRO DE VENTANAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
	<varía>	<varía>	<varía>	2
V1	1.60	0.60	0.60	5
V2	0.80	1.55	0.97	5
V3	0.80	1.22	1.20	5
V4	0.80	1.70	2.15	5
V5	0.80	1.50	2.50	5
V6	0.80	1.45	2.15	5
V7	<varía>	1.45	2.20	6
V8	<varía>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.76	1.70	1.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4

Total general: 117

CUADRO DE PUERTAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1

Total general: 87

PLANO: PLANO EN PLANTA TERCER NIVEL

A03

FECHA: 08/12/25

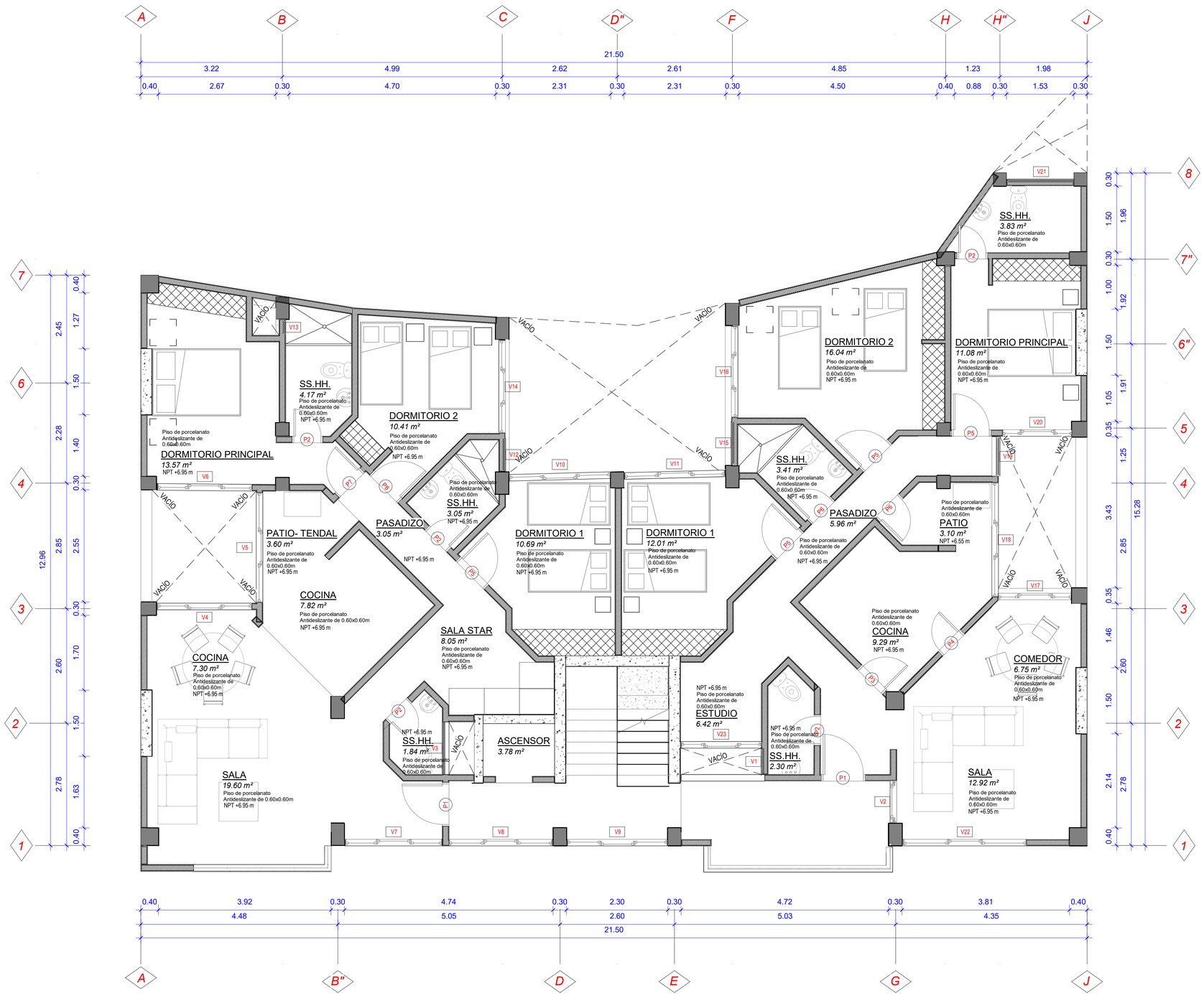
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



1 Nivel 4
A04 1 : 50

CUADRO DE PUERTAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1

Total general: 87

CUADRO DE VENTANAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
	<varía>	<varía>	<varía>	2
V1	1.60	0.60	0.60	5
V2	0.80	1.55	0.97	5
V3	0.80	1.22	1.20	5
V4	0.80	1.70	2.15	5
V5	0.80	1.50	2.50	5
V6	0.80	1.45	2.15	5
V7	<varía>	1.45	2.20	6
V8	<varía>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.76	1.70	1.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4

Total general: 117

PLANO: PLANO EN PLANTA CUARTO NIVEL

FECHA: 08/12/25

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

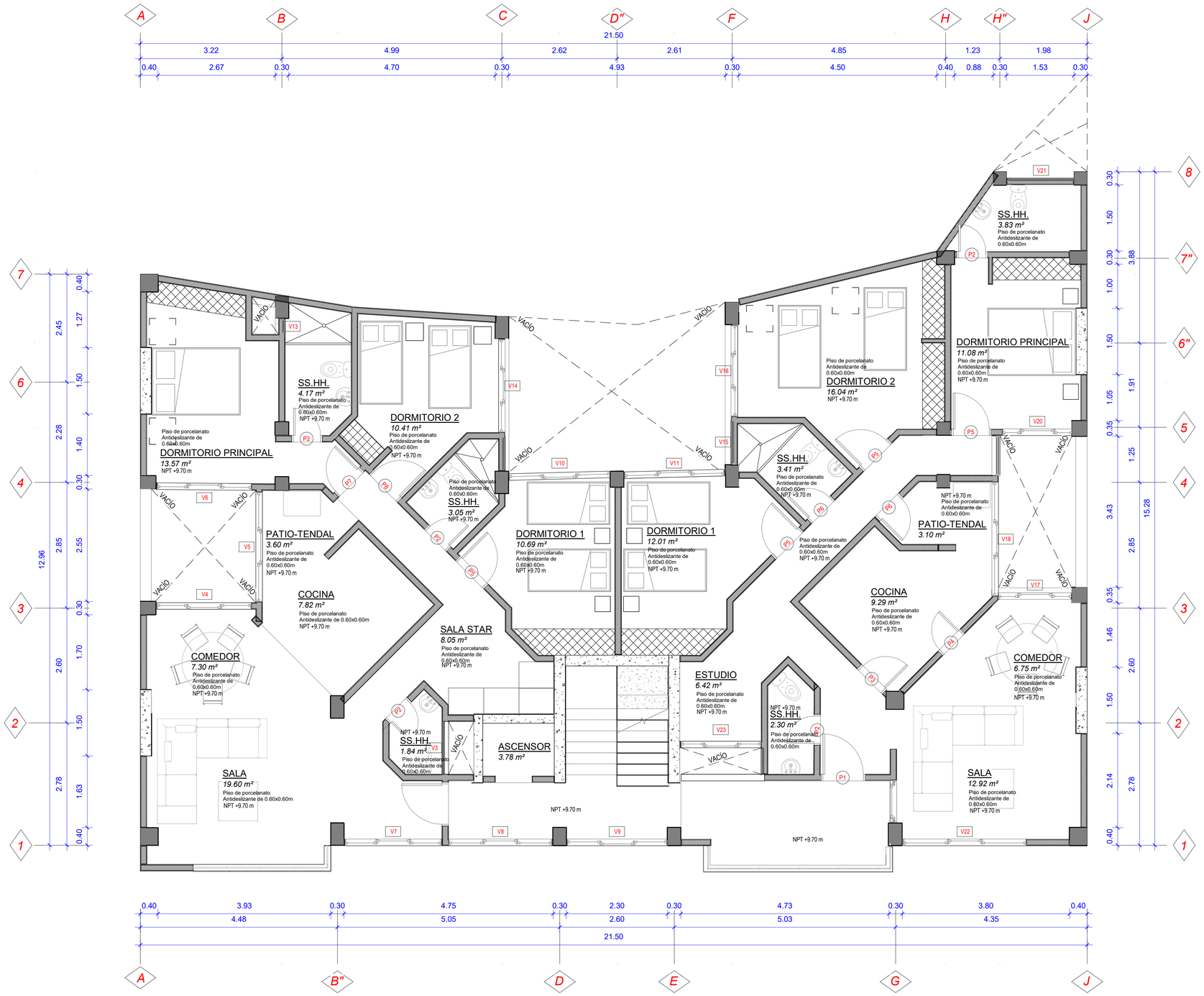
ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

A04



1 Nivel 5
A05 1 : 50

CUADRO DE PUERTAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1

Total general: 87

CUADRO DE VENTANAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
	<varía>	<varía>	<varía>	2
V1	1.60	0.60	0.60	5
V2	0.80	1.55	0.97	5
V3	0.80	1.22	1.20	5
V4	0.80	1.70	2.15	5
V5	0.80	1.50	2.50	5
V6	0.80	1.45	2.15	5
V7	<varía>	1.45	2.20	6
V8	<varía>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.76	1.70	1.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4

Total general: 117

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

PLANO: PLANO EN PLANTA QUINTO NIVEL

A05

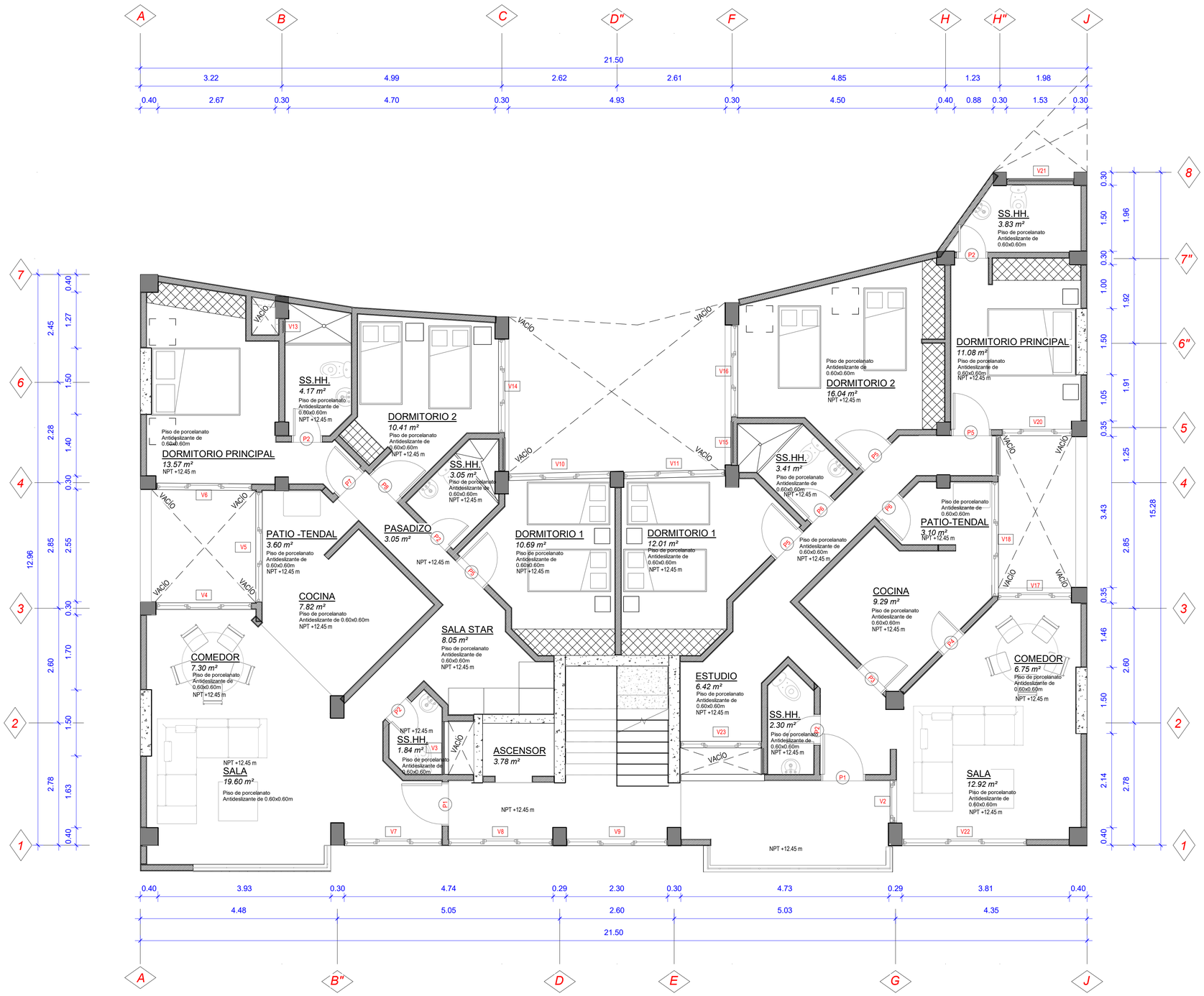
FECHA: 08/12/25

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



CUADRO DE PUERTAS			
CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1

Total general: 87

CUADRO DE VENTANAS				
CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
	<varía>	<varía>	<varía>	2
V1	1.60	0.60	0.60	5
V2	0.80	1.55	0.97	5
V3	0.80	1.22	1.20	5
V4	0.80	1.70	2.15	5
V5	0.80	1.50	2.50	5
V6	0.80	1.45	2.15	5
V7	<varía>	1.45	2.20	6
V8	<varía>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.76	1.70	1.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4

Total general: 117

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

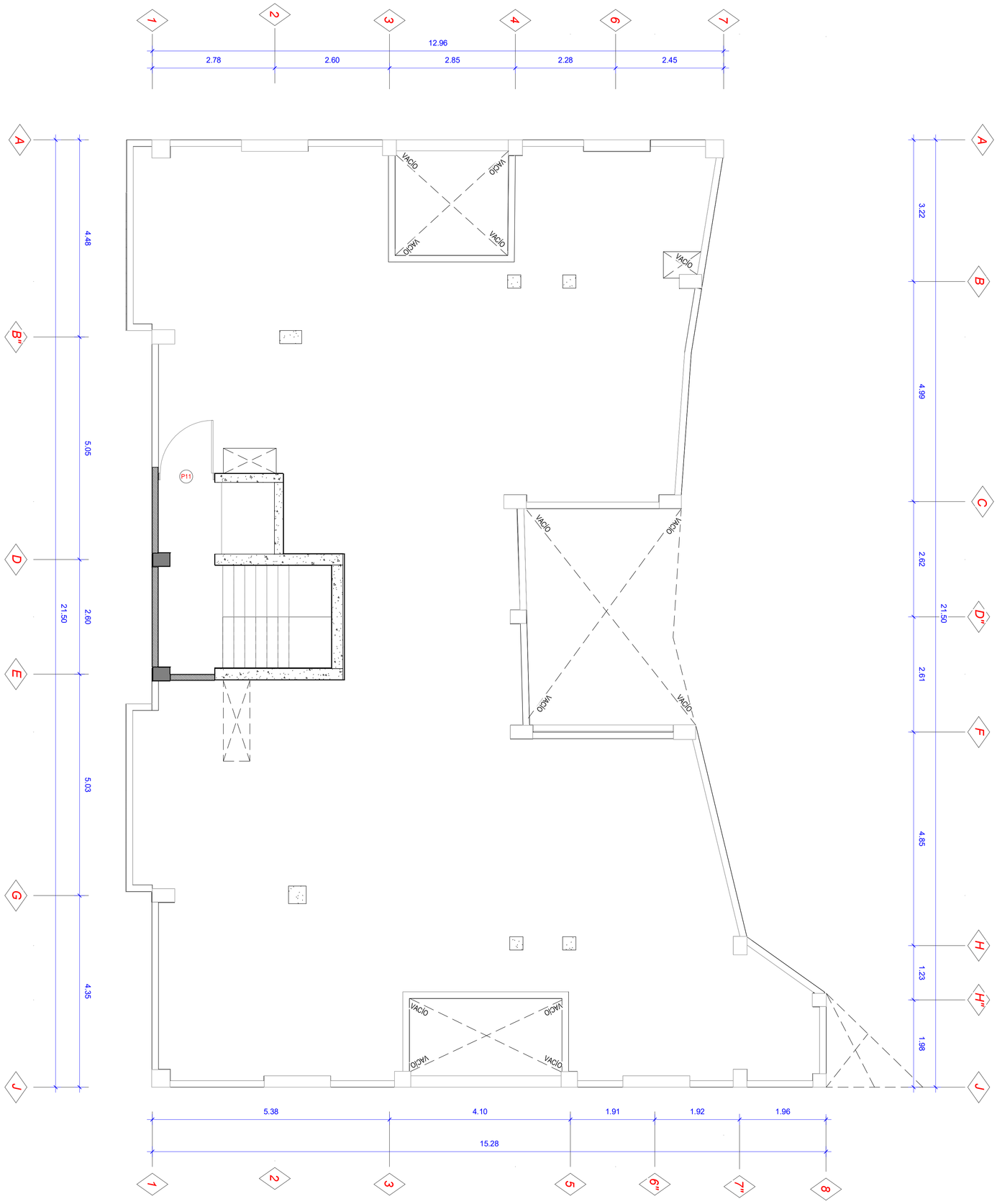
PLANO: PLANO EN PLANTA SEXTO NIVEL

FECHA: 08/12/25

ESCALA: INDICADA

A06

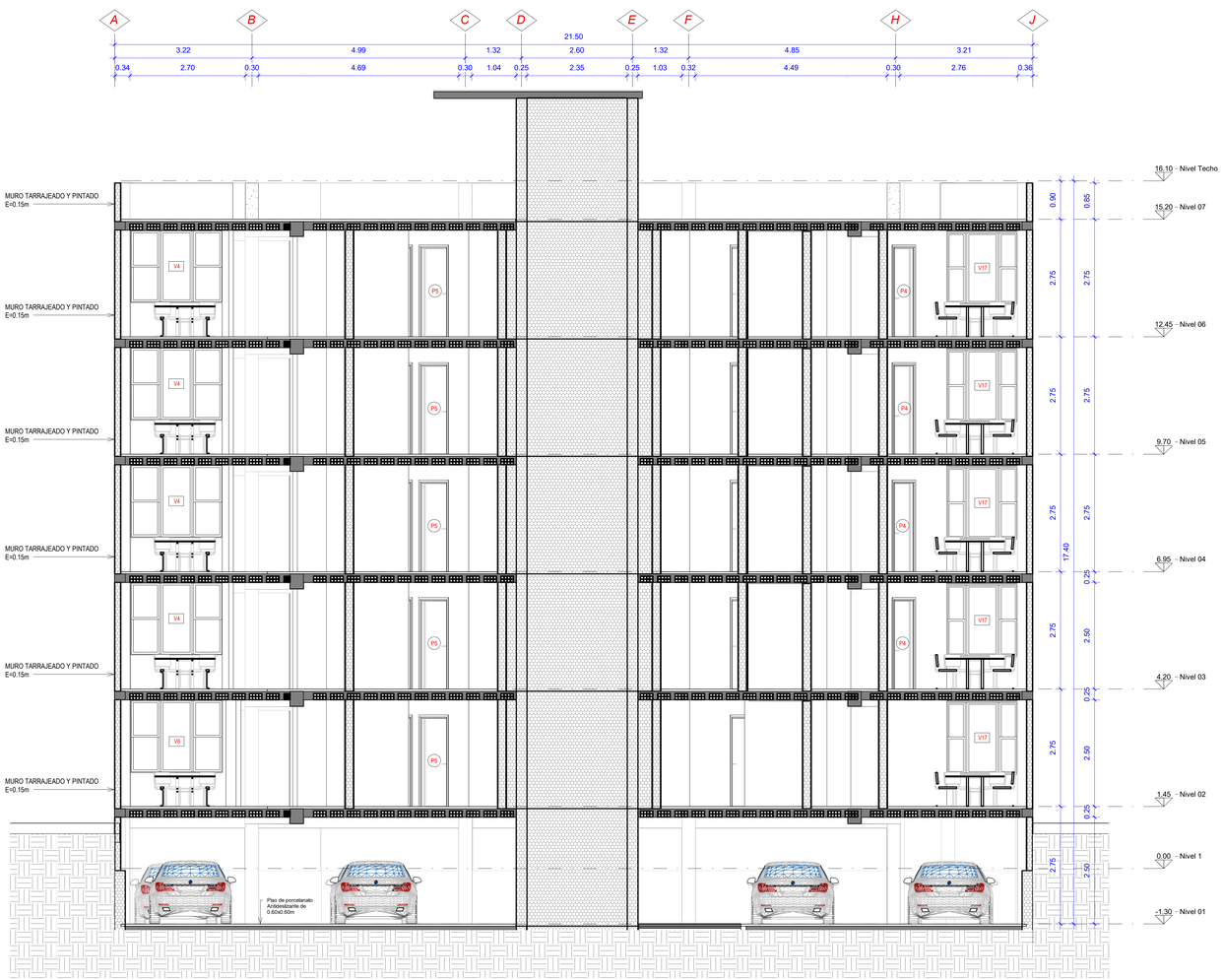
1
A07
1 : 50
Nivel 7



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	**TESISTA:** Shirley Maryory Peralta Rodas	**TESIS:** "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"	**PLANO:** PLANO EN PLANTA SEPTIMO NIVEL	A07
	ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada	**ESCALA:** INDICADA	**FECHA:** 08/12/25	



1 CORTE A-A
A08 1 : 50



2 CORTE B-B
A08 1 : 50

CUADRO DE PUERTAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1

Total general: 87

CUADRO DE VENTANAS

CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
	<varía>	<varía>	<varía>	2
V1	1.60	0.60	0.60	5
V2	0.80	1.55	0.97	5
V3	0.80	1.22	1.20	5
V4	0.80	1.70	2.15	5
V5	0.80	1.50	2.50	5
V6	0.80	1.45	2.15	5
V7	<varía>	1.45	2.20	6
V8	<varía>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.76	1.70	1.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4

Total general: 117

A08

PLANO: PLANOS CORTE

ESCALA: INDICADA

FECHA: 08/12/25

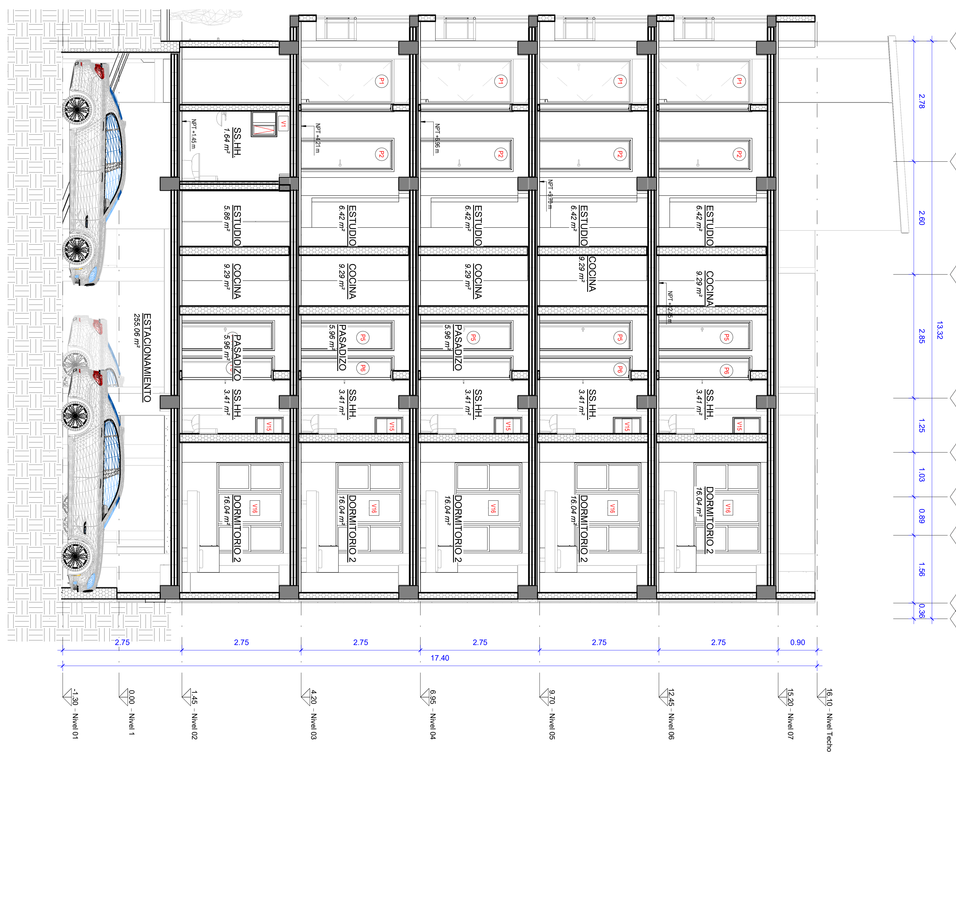
TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

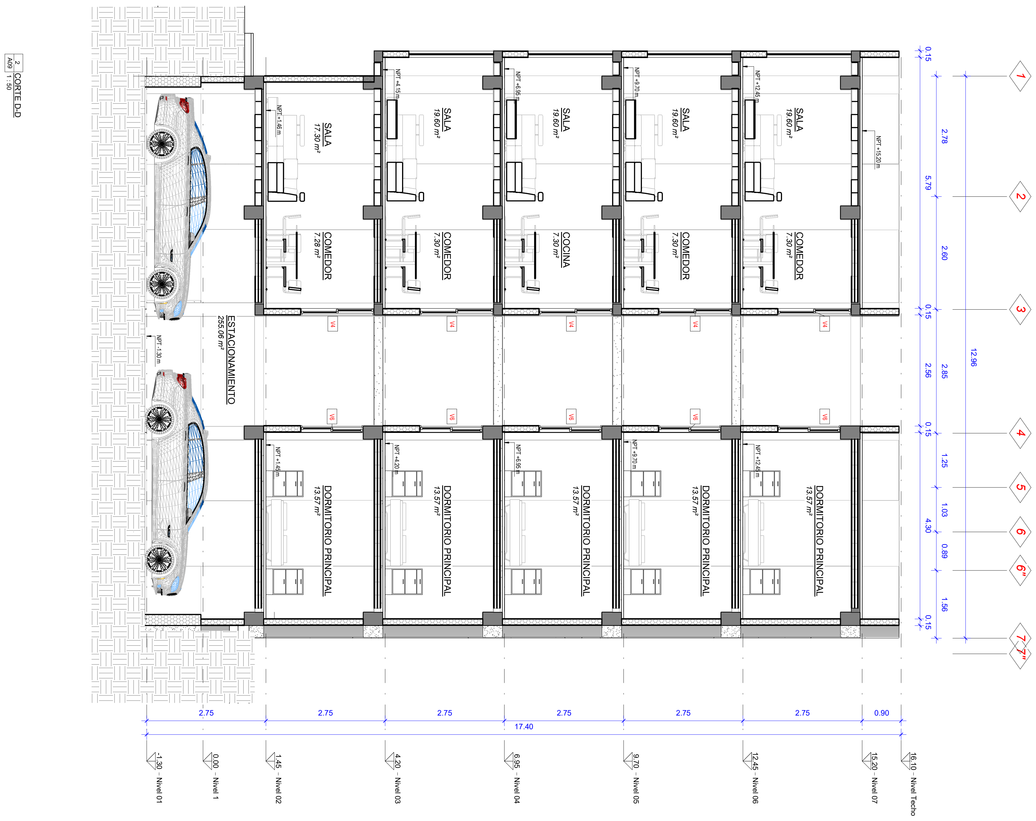
TESIS:

"IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



CORTE C-C
Escala : 1/50



CORTE D-D
Escala : 1/50

CUADRO DE PUERTAS			
CODIGO DE ELEMENTO	ALTURA	ANCHO	CANTIDAD
P1	2.11	1.00	10
P2	2.11	0.70	25
P3	2.11	0.80	5
P4	2.11	0.70	4
P5	2.11	0.90	20
P6	2.11	0.75	10
P7	2.11	0.81	5
P8	2.11	0.90	5
P9	2.10	1.00	1
P10	2.05	2.27	1
P11	2.10	1.20	1
Total general: 87			

CUADRO DE VENTANAS				
CODIGO DE ELEMENTO	ALFEIZER	ALTURA	ANCHURA	CANTIDAD
V1	<varia>	<varia>	<varia>	2
V2	1.60	0.60	0.60	5
V3	0.80	1.55	0.97	5
V4	0.80	1.22	1.20	5
V5	0.80	1.70	2.15	5
V6	0.80	1.50	2.50	5
V7	0.80	1.45	2.15	5
V8	<varia>	1.85	2.35	6
V9	0.80	1.45	2.28	4
V10	0.80	1.45	2.30	5
V11	0.80	1.45	2.28	5
V12	1.70	0.65	0.74	5
V13	1.70	0.65	0.30	5
V14	0.80	1.55	2.12	5
V15	1.70	0.65	0.95	5
V16	0.80	1.54	2.08	5
V17	0.80	1.68	2.68	5
V18	0.80	1.70	2.60	5
V19	0.80	1.68	0.90	5
V20	0.80	1.70	1.60	5
V21	1.70	0.68	1.50	5
V22	0.40	1.85	2.80	5
V23	0.80	1.28	1.83	4
Total general: 117				

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

"IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

TESISTA:

Shirley Maryory Peralta Rodas

PLANO:

PLANOS CORTE 02

ASESOR:

Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

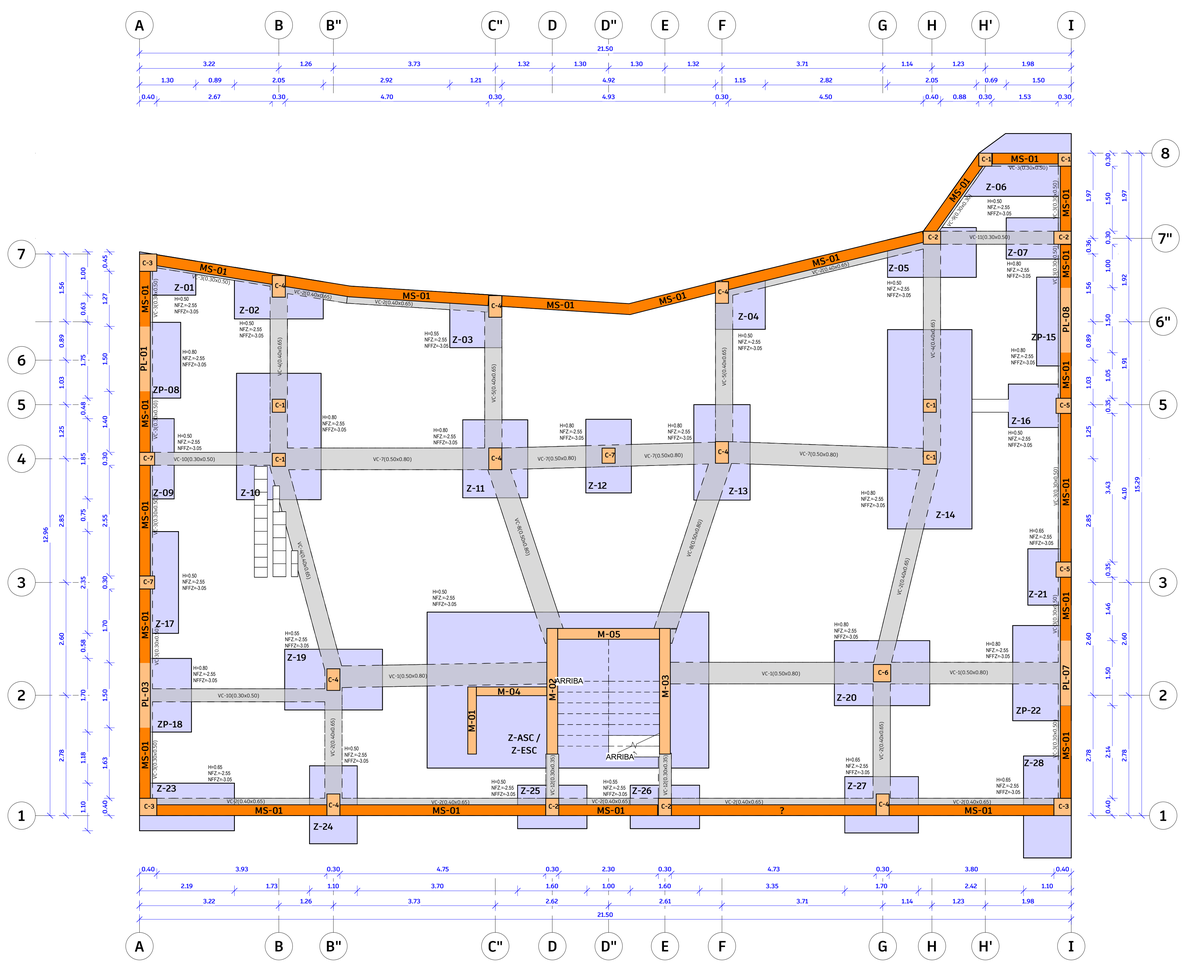
ESCALA:

INDICADA

FECHA:

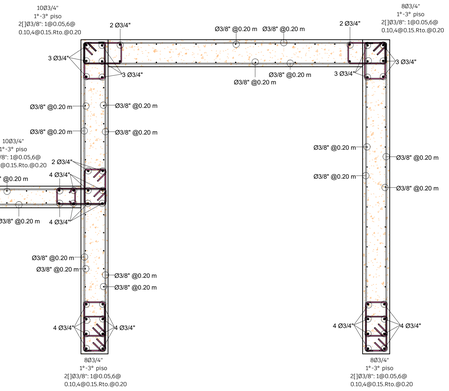
08/12/25

A09



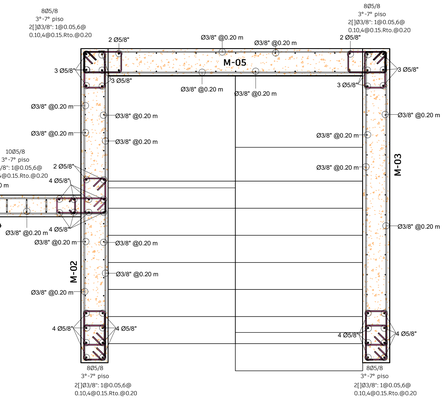
NIVEL CIMENTACIÓN

1 : 50



PLACA ESC-ASC 1°- 3°

1 : 20



PLACA ESC-ASC 3°-7°

1 : 20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:

CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=6.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

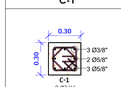
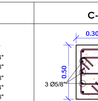
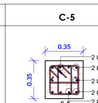
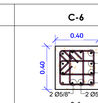
RECUBRIMIENTO DEL ACERO:

TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

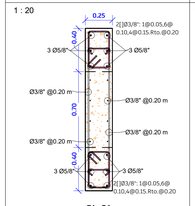
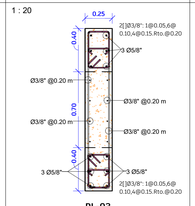
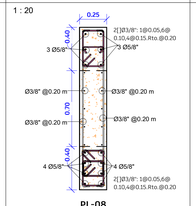
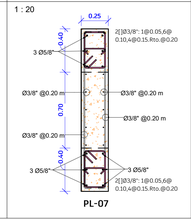
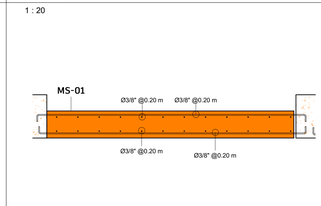
MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE f'm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**

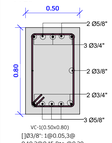
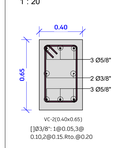
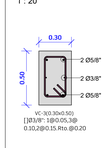
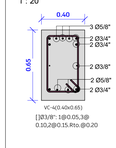
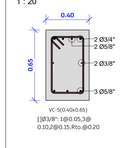
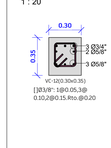
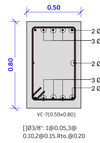
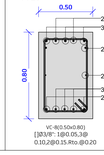
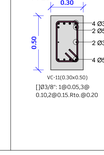
CUADRO DE COLUMNAS

C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7
						
C-1 8 Ø3/4" 1°-7° piso 2[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-2 12 Ø5/8" 1°-7° piso 2[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-3 8Ø5/8"- 4Ø3/4" 1°-3° piso 3[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-4 8Ø5/8"- 4Ø3/4" 1°-3° piso 3[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-5 4Ø3/4"-6Ø5/8" 1°-3° piso 3[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-6 4Ø3/4"- 8Ø5/8" 1°-3° piso 3[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-7 8 Ø3/4" 1°-7° piso 1[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20
						
		C-3 12Ø5/8 3°-7° piso 3[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-4 10 Ø5/8" 3°-7° piso 3[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20	C-5 10Ø5/8 3°-7° piso 3[Ø3/8": 1@0.05,5@0.10,3@0.15.Rto.@0.20		

CUADRO DE PLACAS

PL-01	PL-03	PL-07	PL-08	MS-01
1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20
				
PL-01	PL-03	PL-08	PL-07	MS-01

CUADRO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

VC-1(0.50X0.80)	VC-2(0.40X0.65)	VC-3(0.30X0.50)	VC-4(0.40x0.65)	VC-5(0.40x0.65)	VC-6(0.30X0.35)
1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20
					
VC-1(0.50x0.80) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-2(0.40x0.65) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-3(0.30x0.50) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-4(0.40x0.65) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-5(0.40x0.65) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-12(0.30x0.35) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20
VC-7(0.50X0.80)	**VC-8(0.50X0.80)**	**VC-9(0.30X0.30)**	**VC-10(0.30X0.50)**	**VC-11(0.30X0.50)**	
1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20	1 : 20	
					
VC-7(0.50x0.80) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-8(0.50x0.80) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-9(0.30x0.30) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-10(0.30x0.50) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	VC-11(0.30x0.50) [Ø3/8": 1@0.05,3@ 0.10,2@0.15.Rto.@0.20	

PLANO: PLANO DE CIMENTACIONES

FECHA: DICIEMBRE 2024

ESCALA: INDICADA

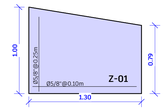
TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

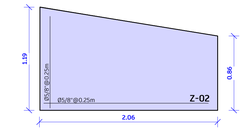
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

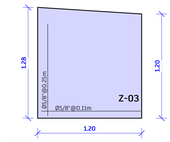
E.01-01



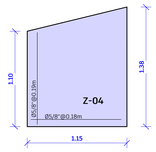
Z-01
1 : 25



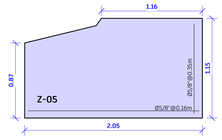
Z-02
1 : 25



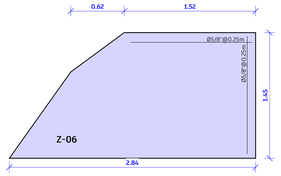
Z-03
1 : 25



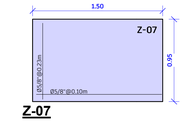
Z-04
1 : 25



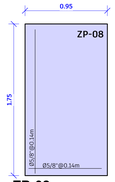
Z-05
1 : 25



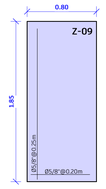
Z-06
1 : 25



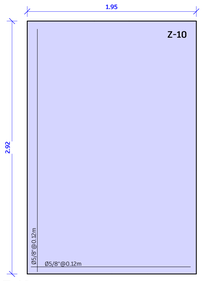
Z-07
1 : 25



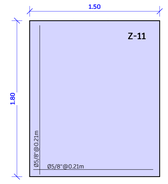
ZP-08
1 : 25



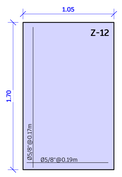
Z-09
1 : 25



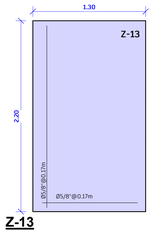
Z-10
1 : 25



Z-11
1 : 25



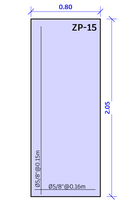
Z-12
1 : 25



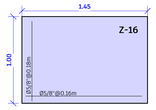
Z-13
1 : 25



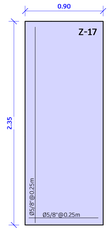
Z-14
1 : 25



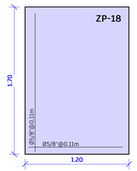
ZP-15
1 : 25



Z-16
1 : 25



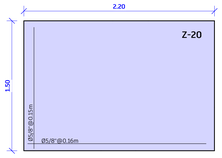
Z-17
1 : 25



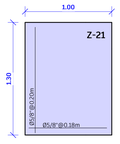
ZP-18
1 : 25



Z-19
1 : 25



Z-20
1 : 25



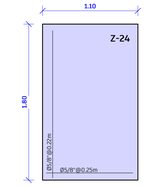
Z-21
1 : 25



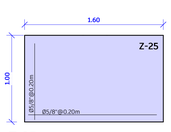
ZP-22
1 : 25



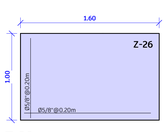
Z-23
1 : 25



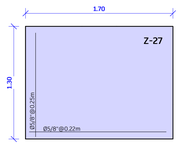
Z-24
1 : 25



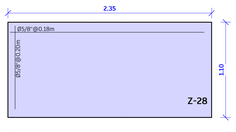
Z-25
1 : 25



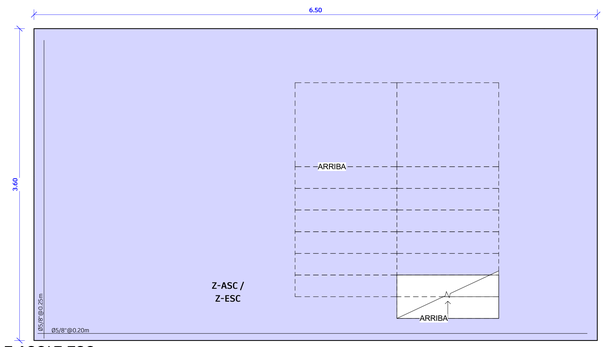
Z-26
1 : 25



Z-27
1 : 25

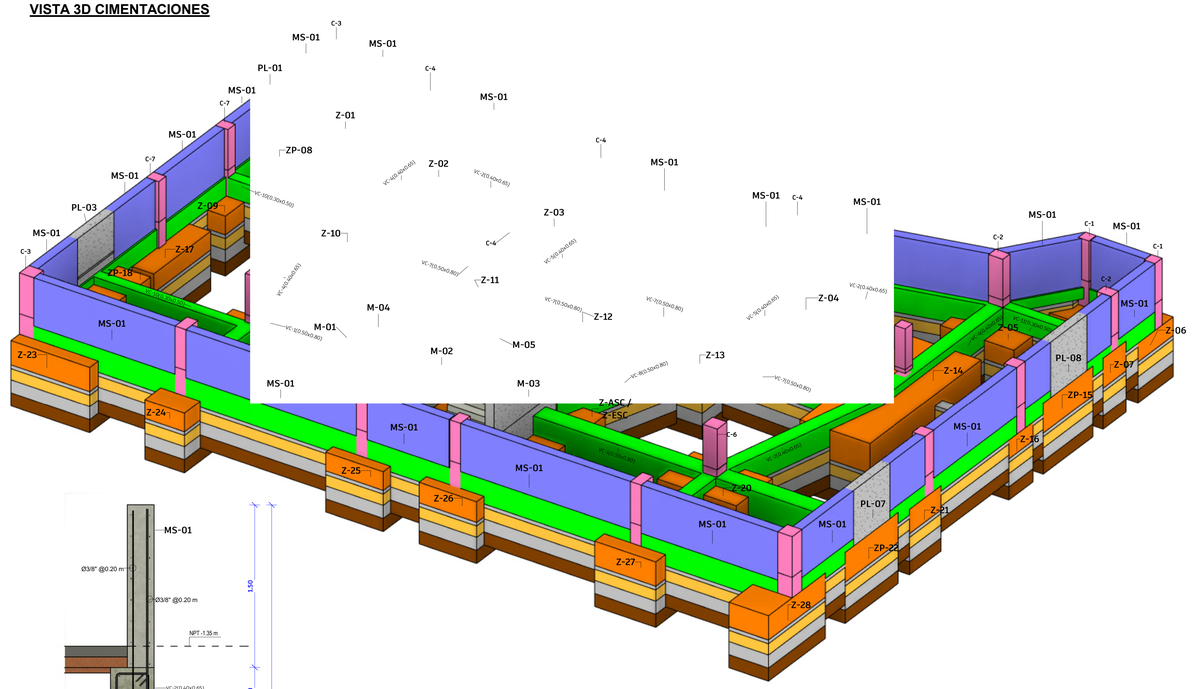


Z-28
1 : 25



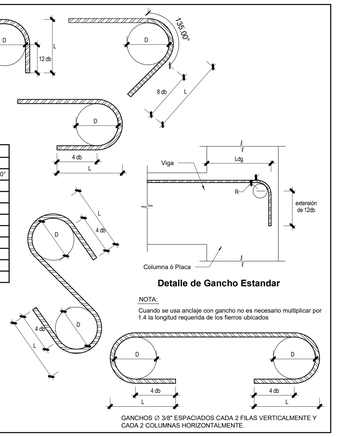
Z-ASC/ Z-ESC
1 : 25

VISTA 3D CIMENTACIONES



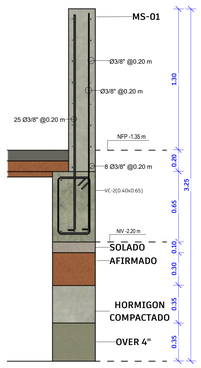
LONGITUD MINIMA "L" EN ESTRIBOS DE 135°		
Diámetro de la barra db		L (cm)
Pulgadas	mm	Ganchos a 135°
	6	8
1/4"		8
	8	11
3/8"		11
	12	14
1/2"		14

LONGITUD MINIMA "L"EN GANCHOS ESTANDARES				
Diámetro de la barra db		L (cm)		
Pulgadas	mm	Ganchos a 90°	Ganchos a 135°	Ganchos a 180°
	6	11	8	7
1/4"		11	8	7
	8	15	12	8
3/8"		15	12	8
	12	20	15	10
1/2"		20	15	10
5/8"		25	19	12
3/4"		30	22	14
1"		40	29	19

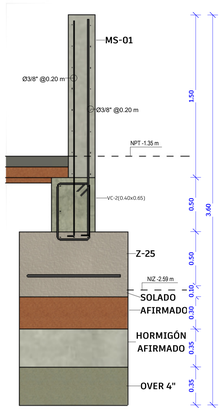


NOTA:
Cuando se usa anclaje con gancho no es necesario multiplicar por 1.4 la longitud requerida de los fierros ubicados

GANCHOS ∅ 3/8" ESPACIADOS CADA 2 FILAS VERTICALMENTE Y CADA 2 COLUMNAS HORIZONTALMENTE.



DETALLE DE MEJORAMIENTO EN VIGA DE CIMENTACIÓN
1 : 20



DETALLE DE MEJORAMIENTO DE ZAPATAS
1 : 20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:

		RECUBRIMIENTO DEL ACERO:
CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	f'c=250kg/cm²	r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	f'c=280kg/cm²	r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	f'c=210kg/cm²	r=5.00cm (Vigas de Conexión)
CONCRETO-ZAPATAS:	f'c=280kg/cm²	r=7.50cm (Zapatas)
ACERO:	FY=4200kg/cm²	

TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE f'm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

- CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA
- JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.
- ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.
- LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.
- QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.

E.01-02

PLANO: PLANO DE CIMENTACIONES

FECHA: DICIEMBRE 2024

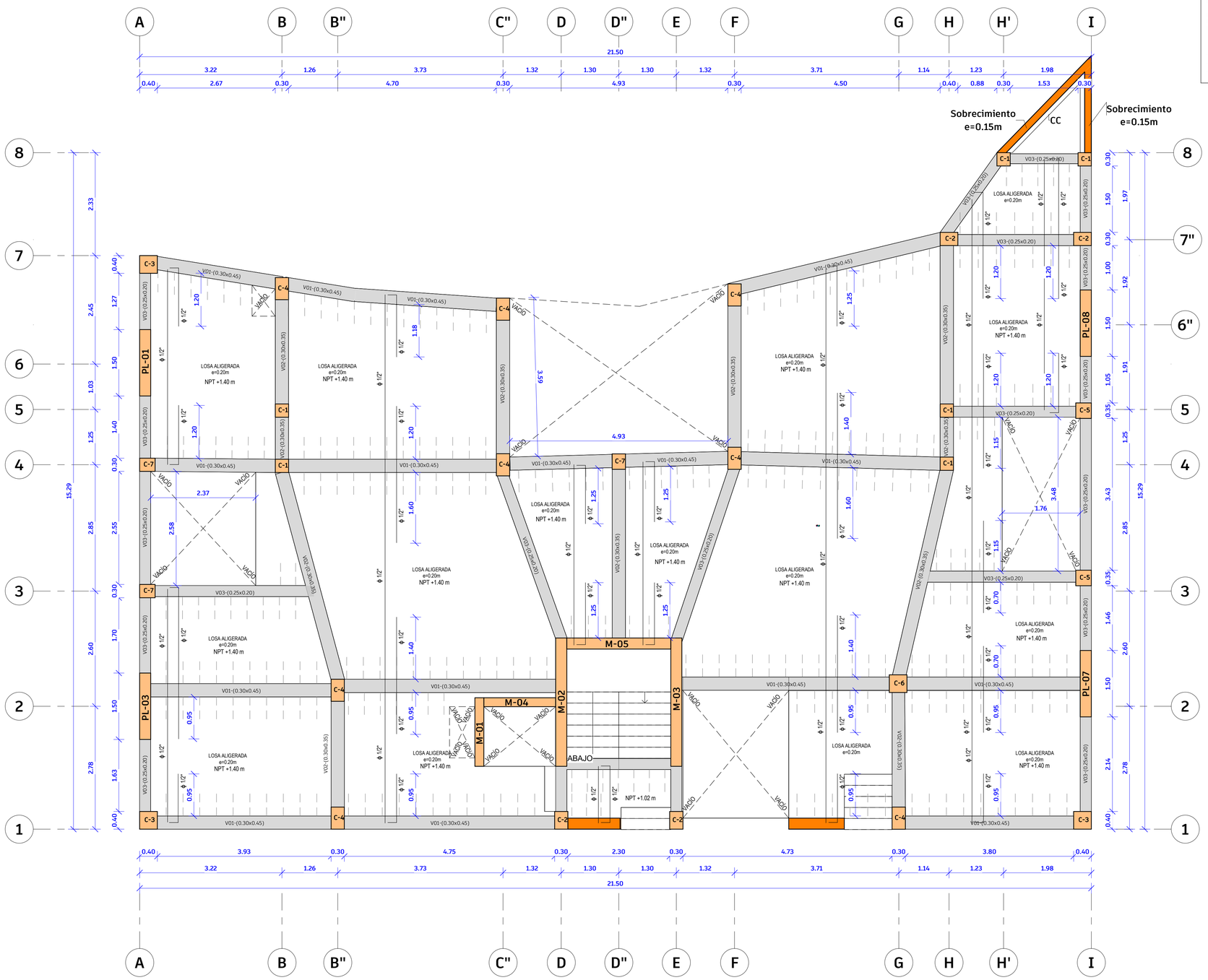
ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:

		RECUBRIMIENTO DEL ACERO:
CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=350kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=5.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

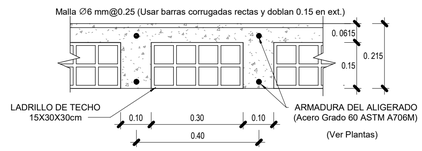
TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE Fm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

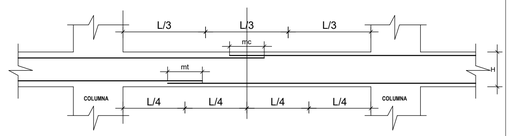
- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**

VALORES DE mc y mt

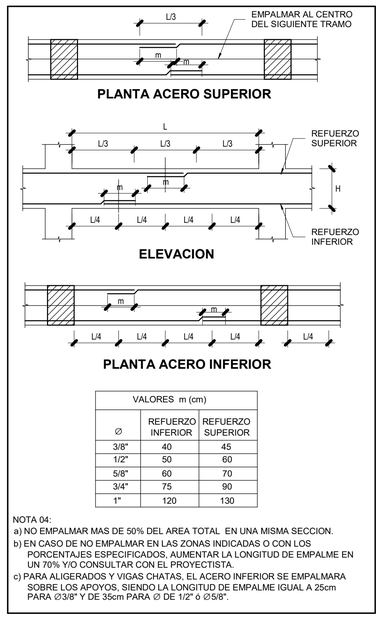
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



CORTE TIPICO ALIGERADO S/E



EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



VALORES m (cm)		
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	60
5/8"	60	70
3/4"	75	90
1"	120	130

NOTA 04:
a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" ó Ø5/8".

PLANO: PLANO DE LOSA ALIGERADA PRIMER NIVEL

E.02-01

FECHA: DICIEMBRE 2024

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

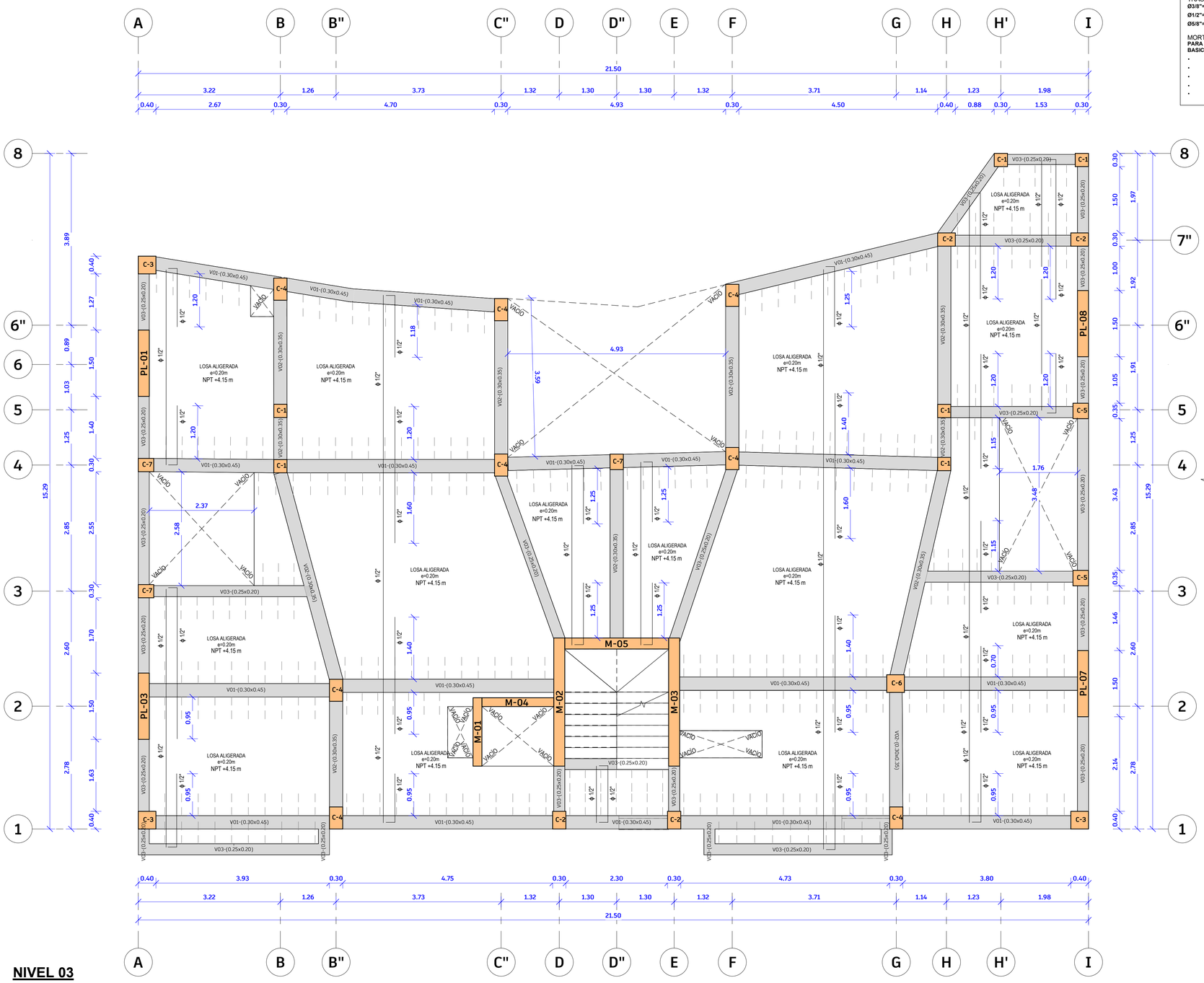
CONCRETO ARMADO:

		RECUBRIMIENTO DEL ACERO:
CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=350kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=5.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE Fm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**

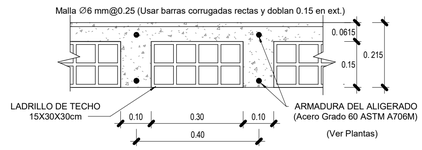


NIVEL 03

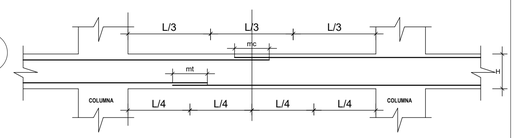
1 : 50

VALORES DE mc y mt

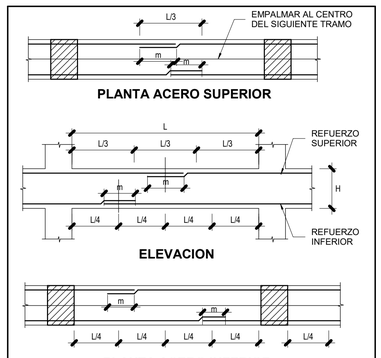
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



CORTE TIPICO ALIGERADO S/E



EMPALMES TRASLAPADOS
PARA VIGAS, LOSAS Y
ALIGERADOS



VALORES m (cm)

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	60
5/8"	60	70
3/4"	75	90
1"	120	130

NOTA 04:
a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA ∅ DE 1/2" ó Ø5/8".

PLANO: PLANO DE LOSA ALIGERADA SEGUNDO NIVEL

E.02-02

FECHA: DICIEMBRE 2024

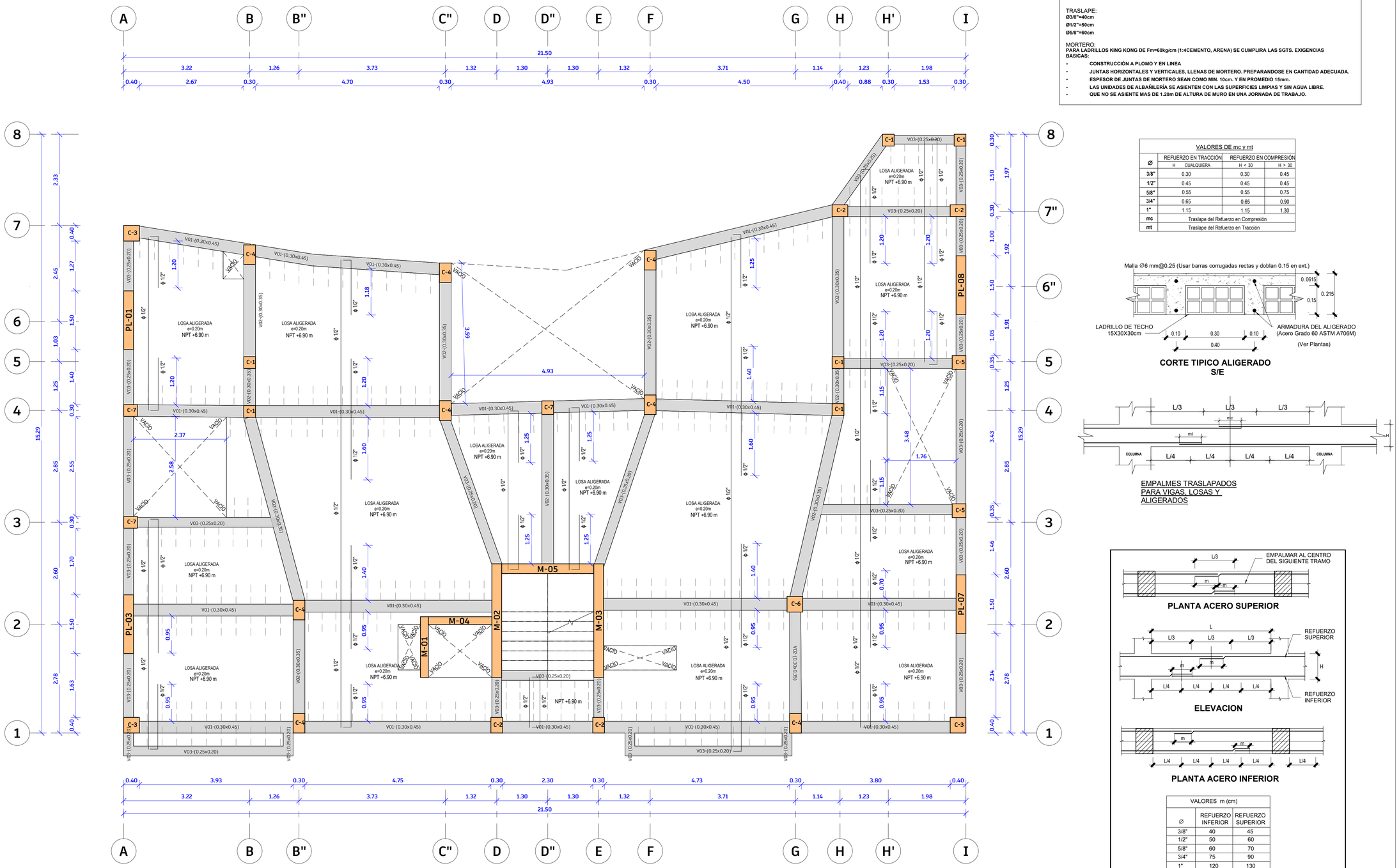
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO: — RECUBRIMIENTO DEL ACERO:

CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=350kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaloras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=5.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE Fm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**

VALORES DE mc y mt

Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		

CORTE TIPICO ALIGERADO S/E

EMPALMES TRASLAPADOS
PARA VIGAS, LOSAS Y
ALIGERADOS

VALORES m (cm)

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	60
5/8"	60	70
3/4"	75	90
1"	120	130

NOTA 04:
a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" ó Ø5/8".

NIVEL 04

1 : 50

E.02-03

PLANO: PLANO DE LOSA ALIGERADA TERCER NIVEL

FECHA: DICIEMBRE 2024

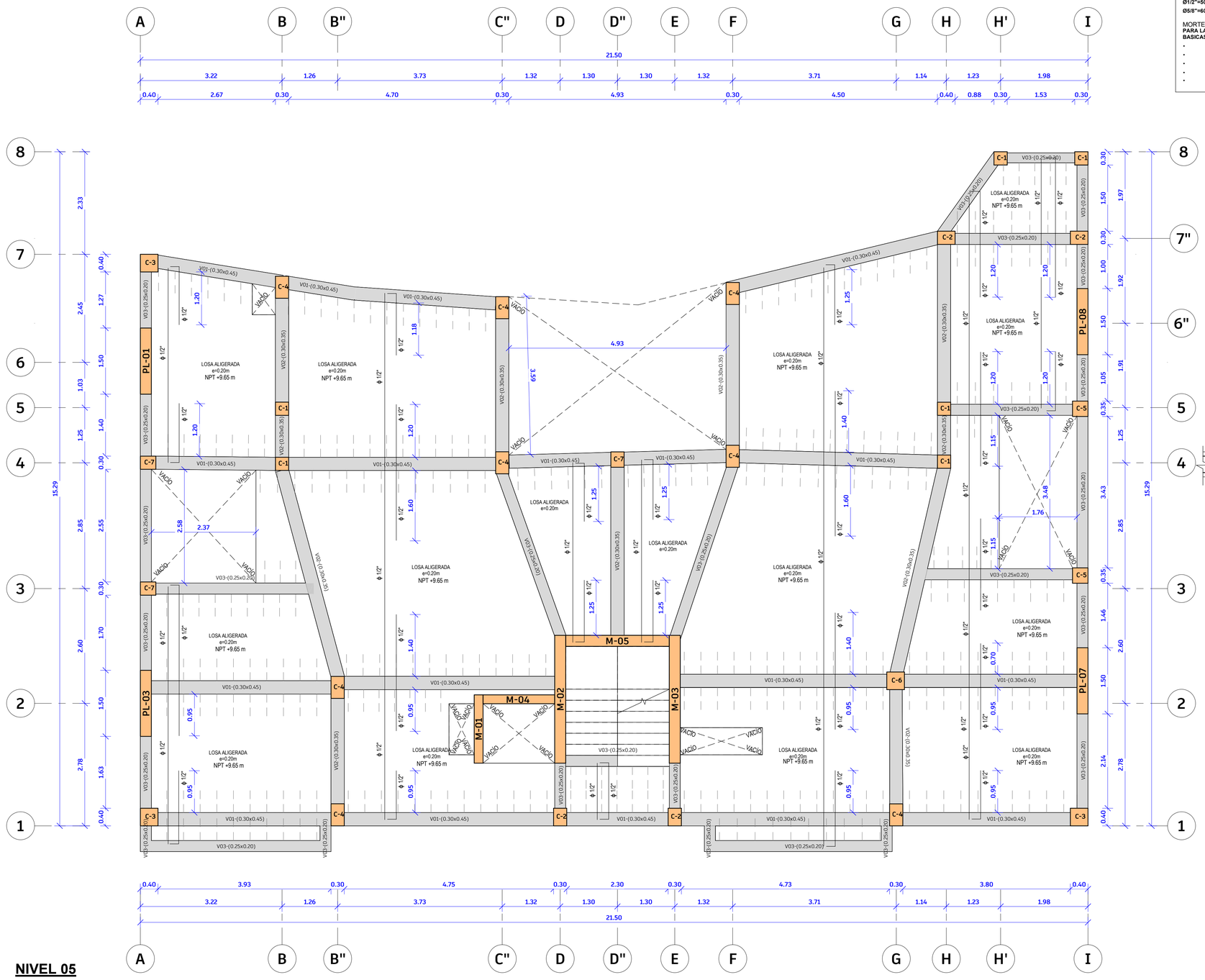
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



NIVEL 05

1 : 50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:		RECUBRIMIENTO DEL ACERO:
CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=350kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=5.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

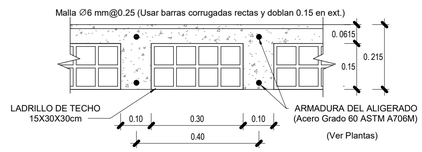
TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE Fm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

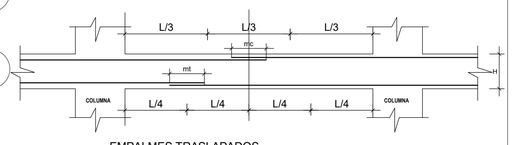
- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**

VALORES DE mc y mt

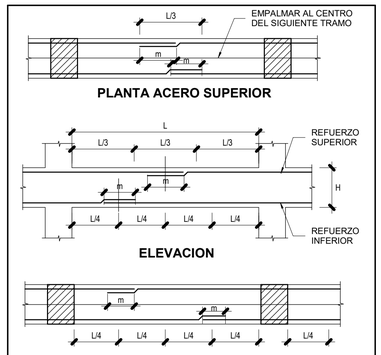
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



CORTE TIPICO ALIGERADO S/E



EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



VALORES m (cm)

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	60
5/8"	60	70
3/4"	75	90
1"	120	130

NOTA 04:
a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" ó Ø5/8".

PLANO: PLANO DE LOSA ALIGERADA CUARTO NIVEL

FECHA: DICIEMBRE 2024

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

E.02-04

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

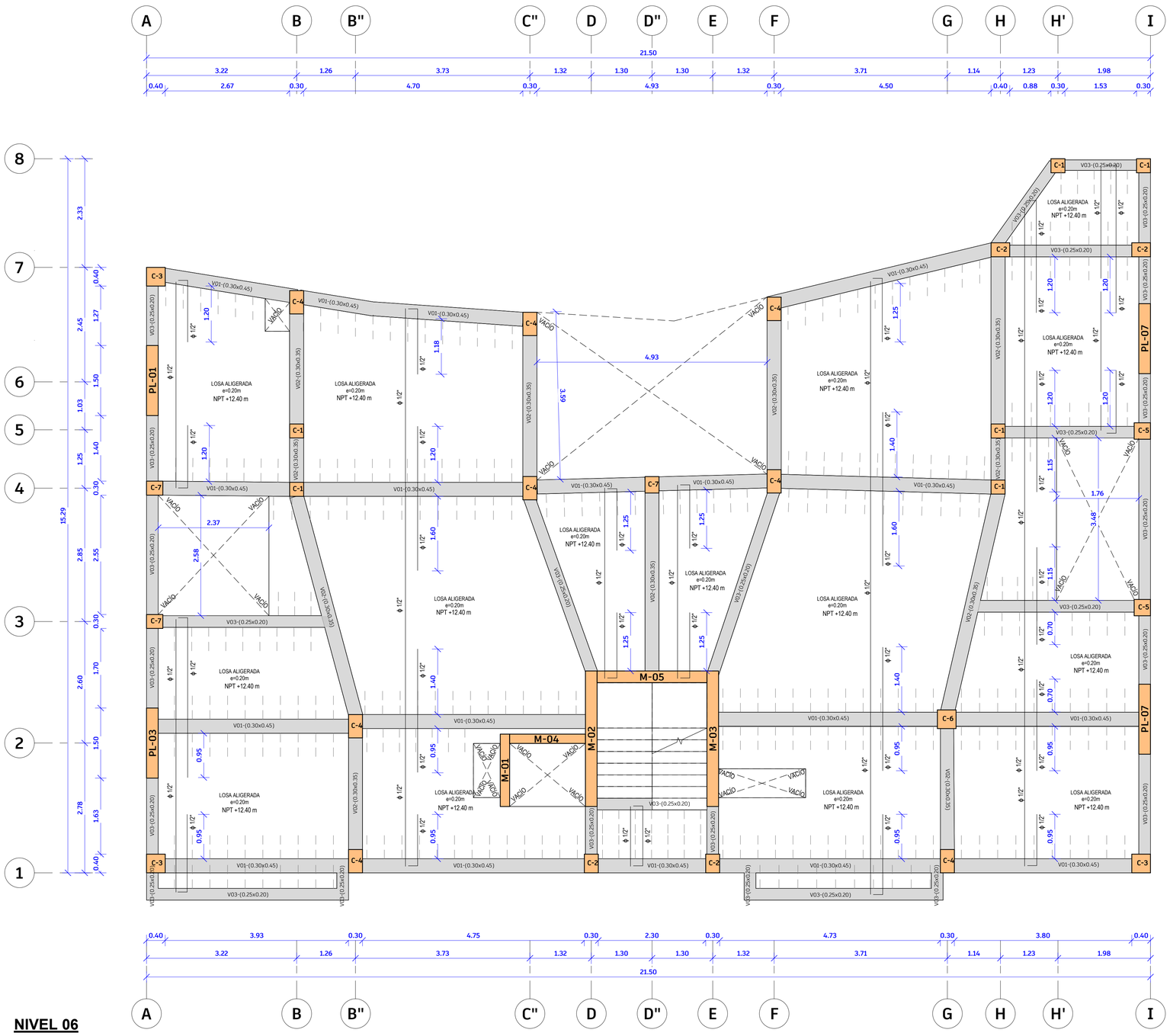
CONCRETO ARMADO:

		RECUBRIMIENTO DEL ACERO:
CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=350kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=5.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE Fm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

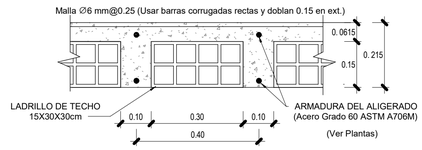
- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**



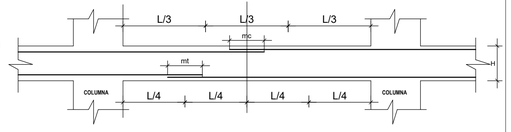
NIVEL 06

1 : 50

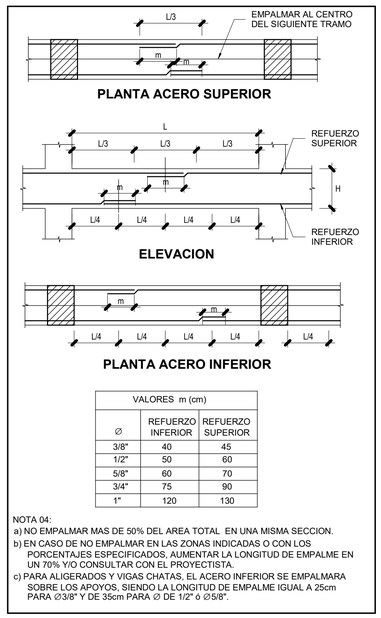
VALORES DE mc y mt			
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



CORTE TIPICO ALIGERADO S/E



EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



VALORES m (cm)		
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	60
5/8"	60	70
3/4"	75	90
1"	120	130

NOTA 04:
a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" ó Ø5/8".

PLANO: PLANO DE LOSA ALIGERADA QUINTO NIVEL

E.02-05

FECHA: DICIEMBRE 2024

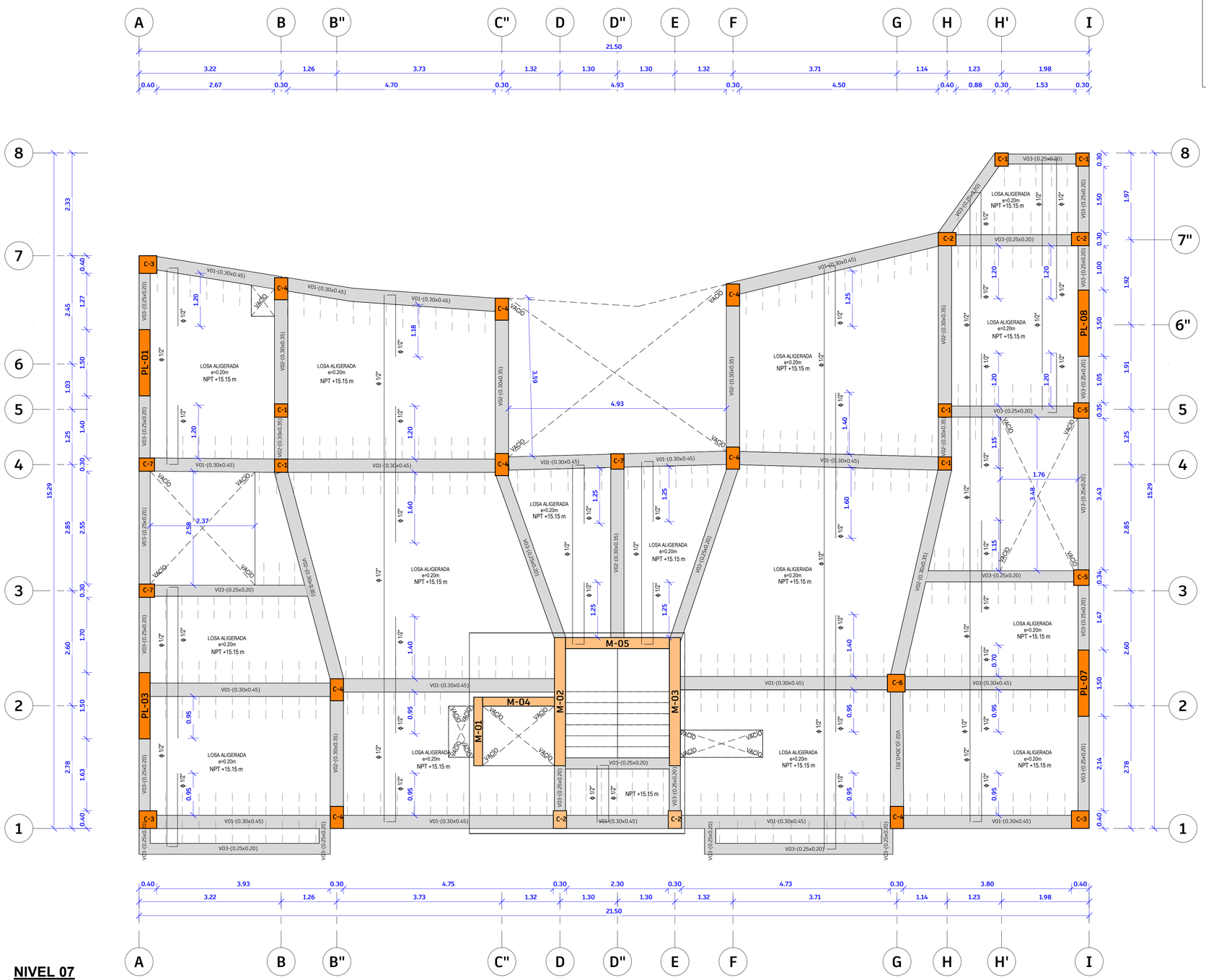
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



NIVEL 07

1 : 50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:		RECUBRIMIENTO DEL ACERO:
CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=350kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=5.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

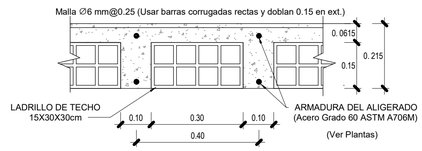
TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE Fm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

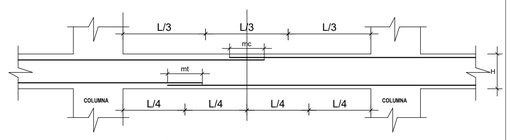
- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**

VALORES DE mc y mt

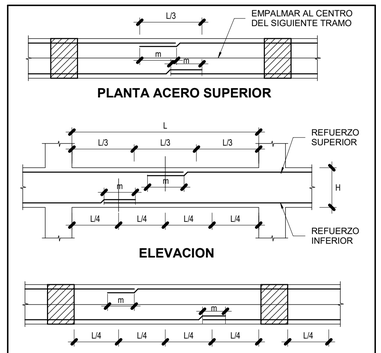
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



CORTE TIPICO ALIGERADO S/E



EMPALMES TRASLAPADOS
PARA VIGAS, LOSAS Y
ALIGERADOS



VALORES m (cm)

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	60
5/8"	60	70
3/4"	75	90
1"	120	130

NOTA 04:
a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" ó Ø5/8".

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

PLANO: PLANO DE LOSA ALIGERADA SEXTO NIVEL

E.02-06

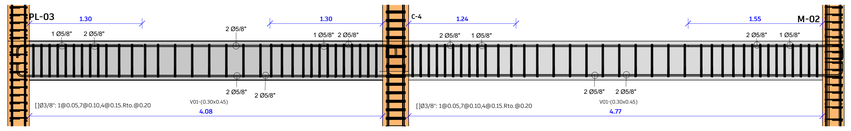
FECHA: DICIEMBRE 2024

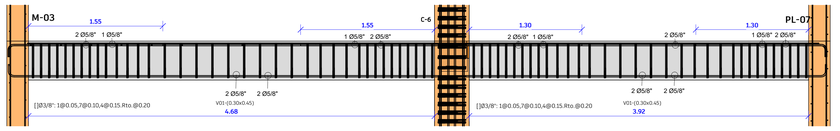
ESCALA: INDICADA

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

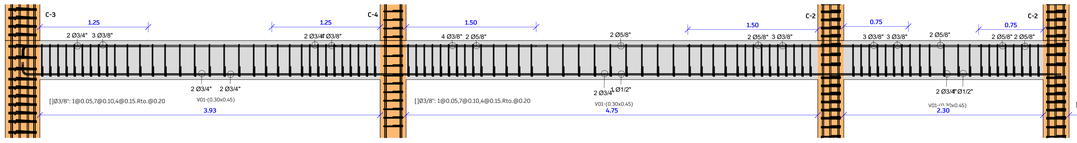
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

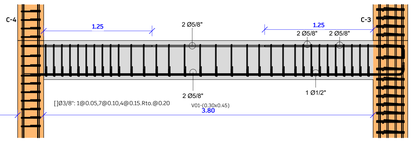




EJE 2-2

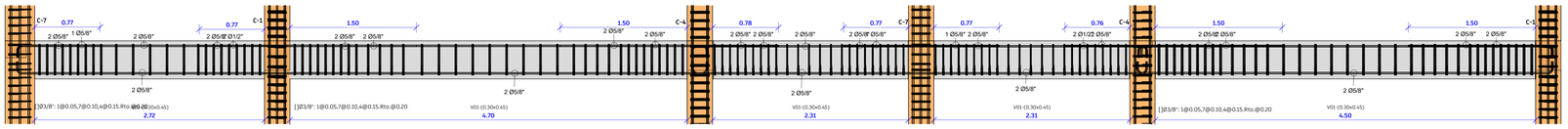
1 : 25

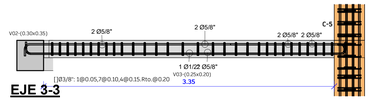




EJE 1-1

1 : 25



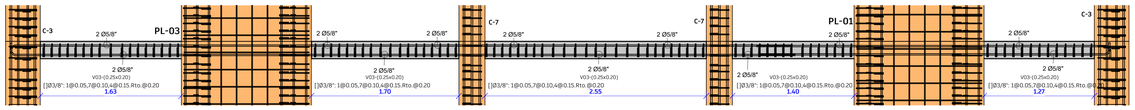


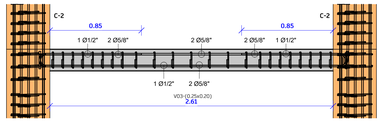
EJE 3-3

1 : 25

EJE 4-4

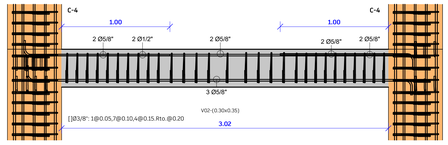
1 : 25





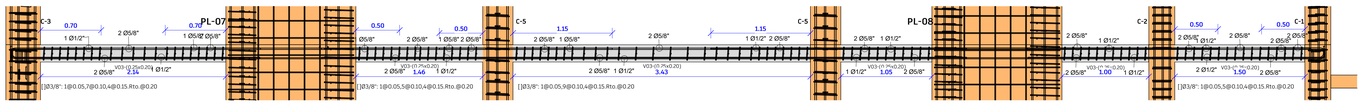
EJE 7-7

1 : 20



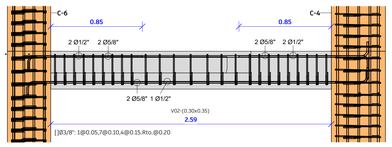
EJE B-B1

1 : 20



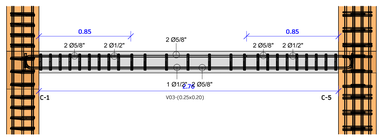
EJE I-I

1 : 25



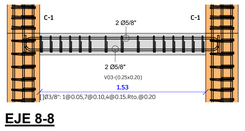
EJE G-G

1 : 20



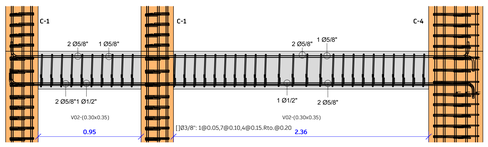
EJE 5-5

1 : 20



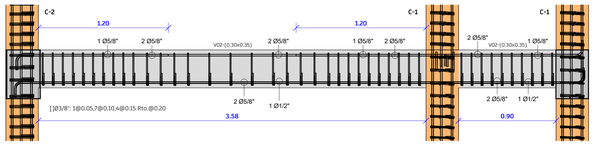
EJE 8-8

1 : 20



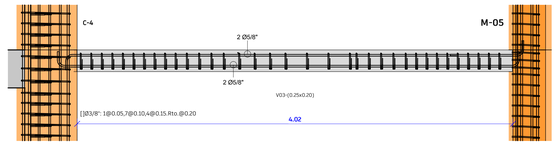
EJE B-B

1 : 20



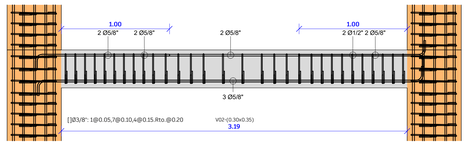
EJE H-H

1 : 20



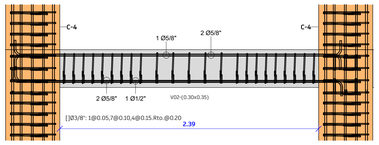
EJE E-F

1 : 20



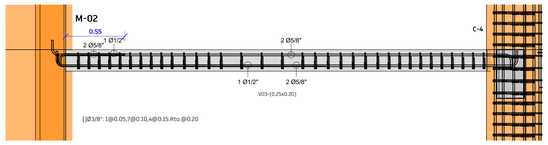
EJE F-F

1 : 20



EJER C-C"

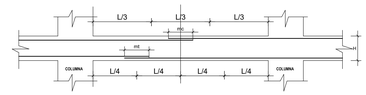
1 : 20



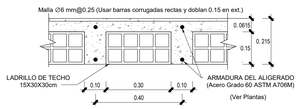
EJE E-F1

1 : 20

VALORES DE mc y mt			
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN: m CUALQUIERA	REFUERZO EN COMPRESIÓN: m < 30	REFUERZO EN COMPRESIÓN: m > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



EMPALMES TRASLAPADOS
PARA VIGAS, LOSAS Y
ALIGERADOS



CORTE TIPICO ALIGERADO S/E

CORTE TÍPICO ALIGERADO

1 : 10

ESPECIFICACIONES PARA VIGAS

DETALLE "L"

Ø	X
3/8"-6mm	0.20
1/2"-12mm	0.25
5/8"	0.30

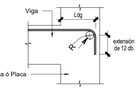
DETALLE "T"

ENCUENTRO DE VIGAS EN PLANTAS

EXTENSION RECTA (12 db)	RADIO MINIMO DE DOBLEZ (R) BARRAS EN GENERAL		RADIO MINIMO DE DOBLEZ (R) PARA ESTRIBOS	
1/4"	8 cm	1/4"	2 cm	1/4" 1.5 cm
3/8"	12 cm	3/8"	3 cm	3/8" 2 cm
1/2"	16 cm	1/2"	4 cm	1/2" 3 cm
5/8"	20 cm	5/8"	5 cm	5/8" 4 cm
3/4"	23 cm	3/4"	6 cm	3/4" 6 cm
1"	31 cm	1"	8 cm	1" 8 cm

LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO Ldg (cm)

Ø	f'c 175	210	245	280	315	350
1/2	16	14	13	12	12	11
3/8"	23	21	20	18	17	17
1/2"	31	28	26	24	23	22
5/8"	38	35	32	30	29	27
3/4"	46	42	39	36	34	33
1"	61	56	52	48	46	43



DETALLE DE GANCHO ESTANDAR

NOTA:
Cuando se usa anclaje con gancho no es necesario multiplicar por 1.4 la longitud requerida de los fierros ubicados

ESPECIFIACIONES PARA VIGAS

1 : 50

PLANO: PLANO CORTES VIGAS

ESCALA: INDICADA

FECHA: 08/20/24

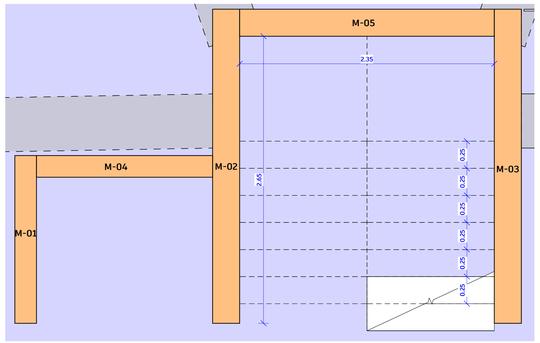
TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

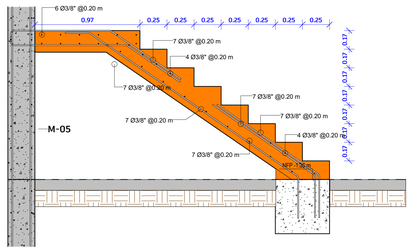
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

E.03



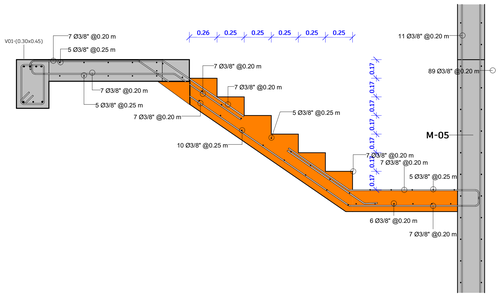
PLANTA DE ESCALERA

1 : 20



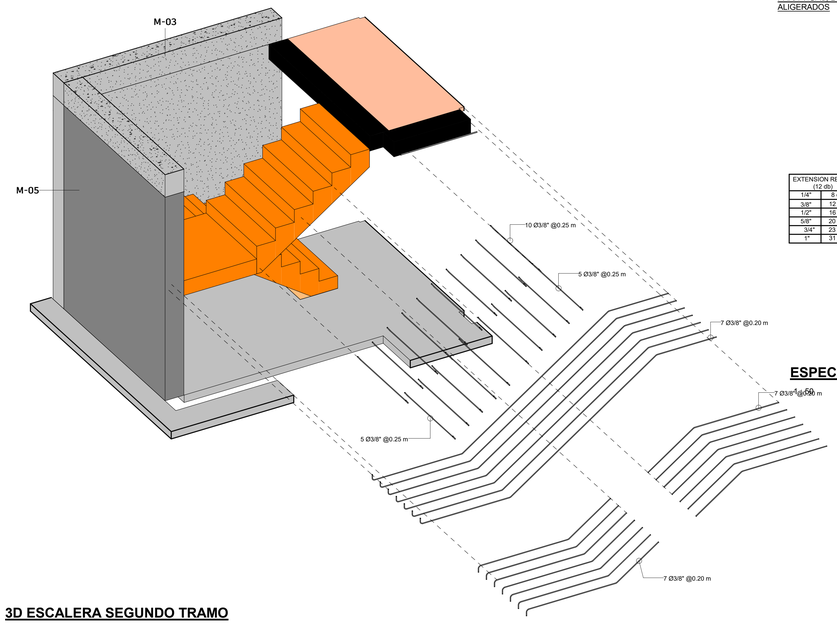
TRAMO 01 ESCALERA

1 : 20

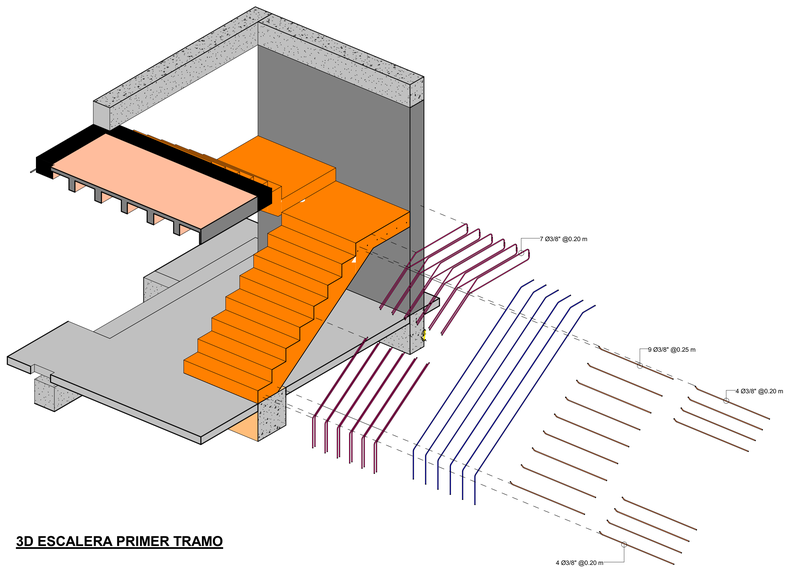


TRAMO 02 ESCALERA

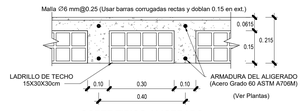
1 : 20



3D ESCALERA SEGUNDO TRAMO



3D ESCALERA PRIMER TRAMO

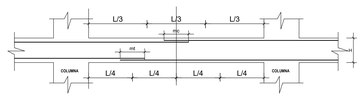


CORTE TIPICO ALIGERADO S/E

CORTE TÍPICO ALIGERADO

1 : 10

VALORES DE mc y mt			
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS

ESPECIFICACIONES PARA VIGAS

DETALLE "L"

Ø	X
3/8"-9mm	0.20
1/2"-12mm	0.25
5/8"	0.30

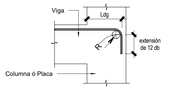
DETALLE "T"

ENCUENTRO DE VIGAS EN PLANTAS

EXTENSION RECTA (12 db)		RADIO MINIMO DE DOBLEZ (R) BARRAS EN GENERAL		RADIO MINIMO DE DOBLEZ (R) PARA ESTRIBOS	
1/4"	8 cm	1/4"	2 cm	1/4"	1.5 cm
3/8"	12 cm	3/8"	3 cm	3/8"	2 cm
1/2"	16 cm	1/2"	4 cm	1/2"	3 cm
5/8"	20 cm	5/8"	5 cm	5/8"	4 cm
3/4"	23 cm	3/4"	6 cm	3/4"	6 cm
1"	31 cm	1"	8 cm	1"	8 cm

LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO Ldg (cm)

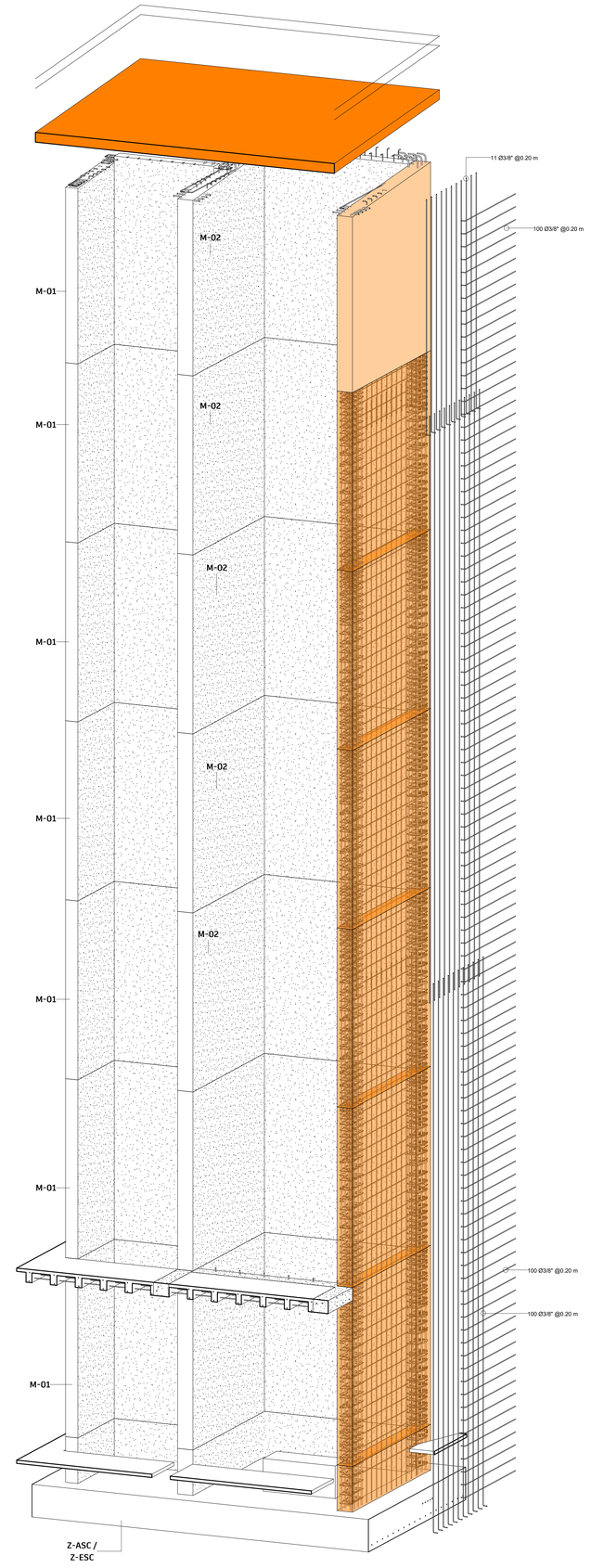
Ø	F'c 175	210	245	280	315	350
1/4"	16	14	13	12	12	11
3/8"	23	21	20	18	17	17
1/2"	31	28	26	24	23	22
5/8"	38	35	32	30	29	27
3/4"	46	42	39	36	34	33
1"	61	56	52	48	46	43



DETALLE DE GANCHO ESTANDAR

NOTA:
Cuando se usa anclaje con gancho no es necesario multiplicar por 1.4 la longitud requerida de los fierros ubicados

ESPECIFIACIONES PARA VIGAS



3D PLACAS ESCALERA ASCENSOR

E.04

PLANO: PLANO ESCALERAS

FECHA: 08/20/24

ESCALA: INDICADA

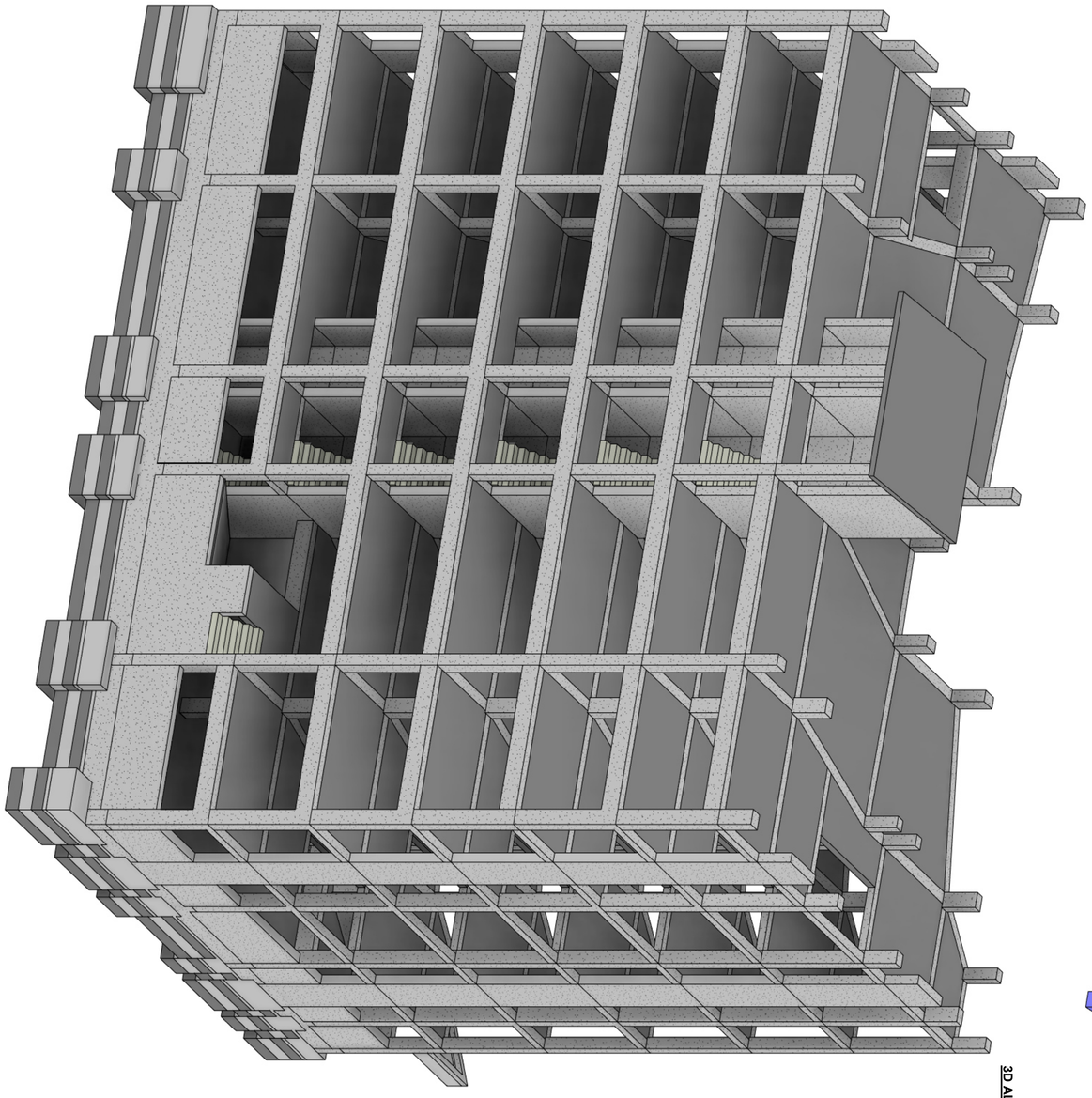
TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

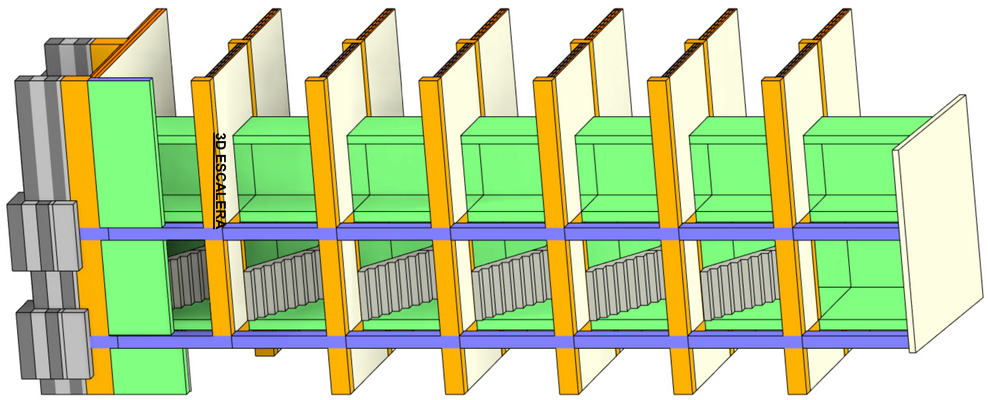
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

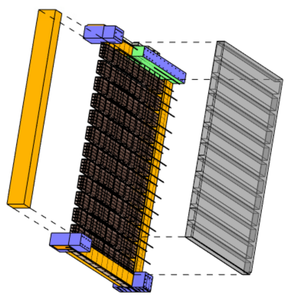
3D ESTRUCTURAS



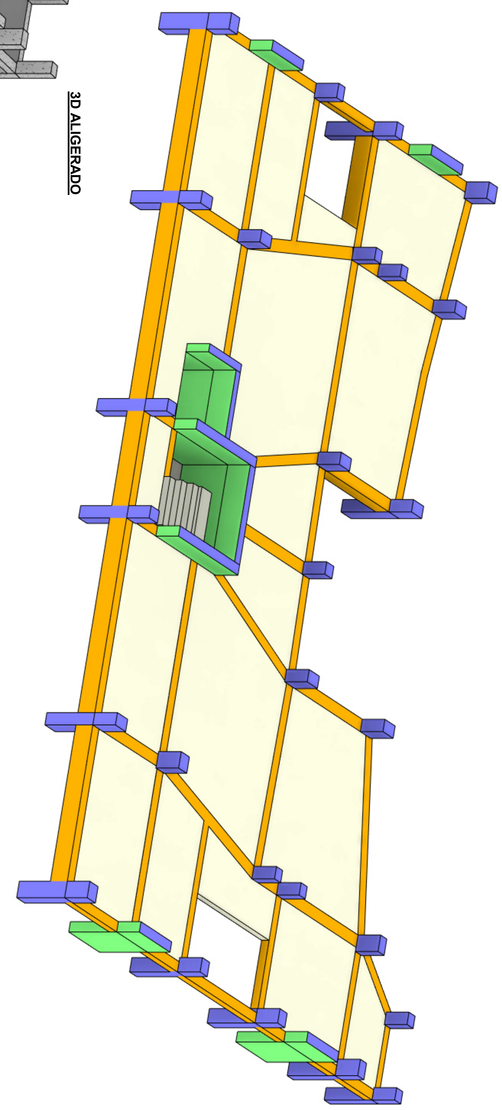
3D ESCALERA



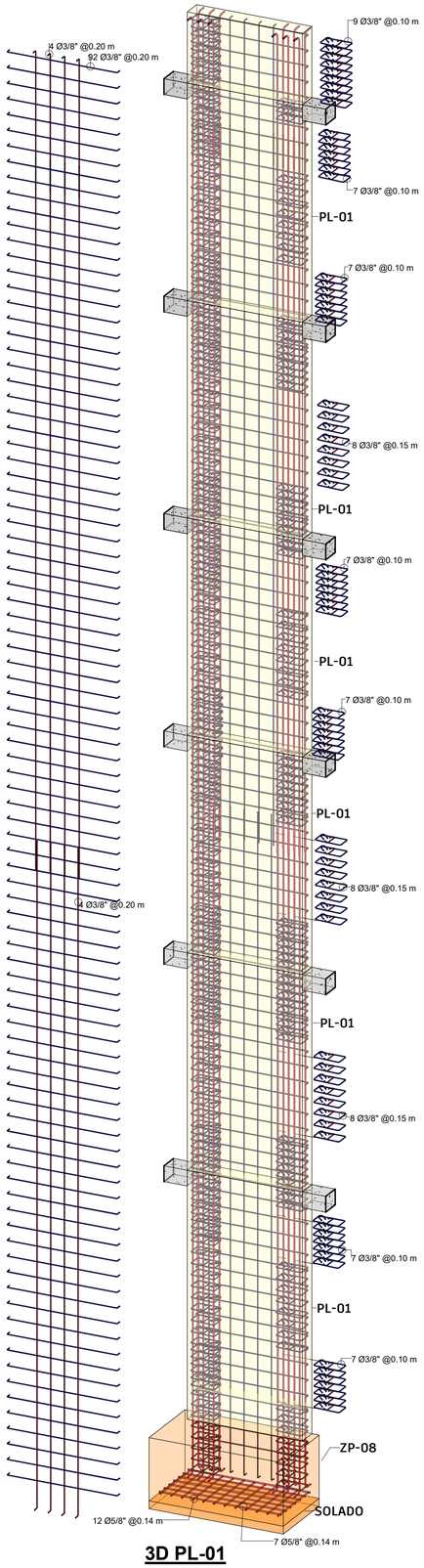
3D ALIGERADO II



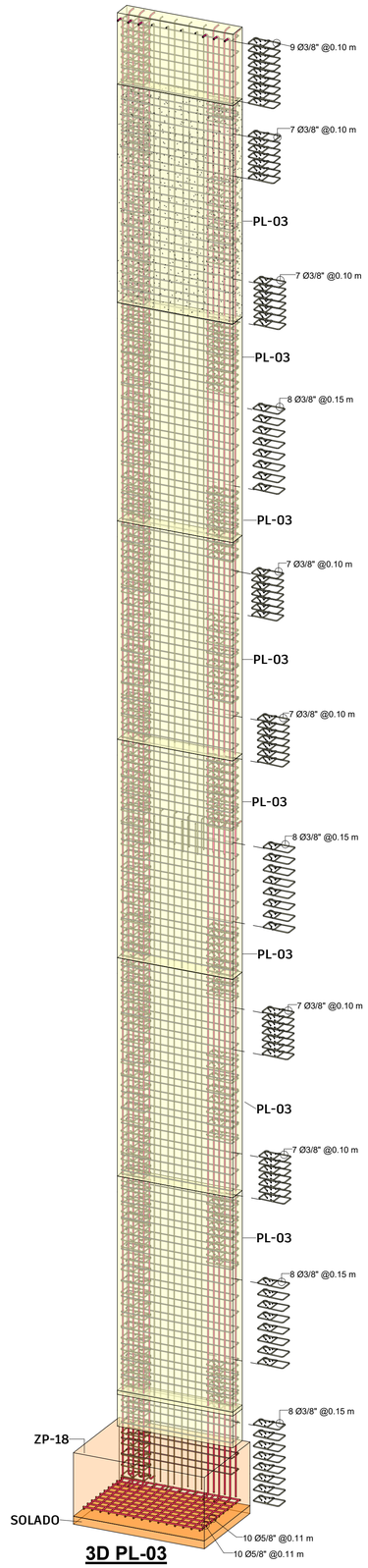
3D ALIGERADO



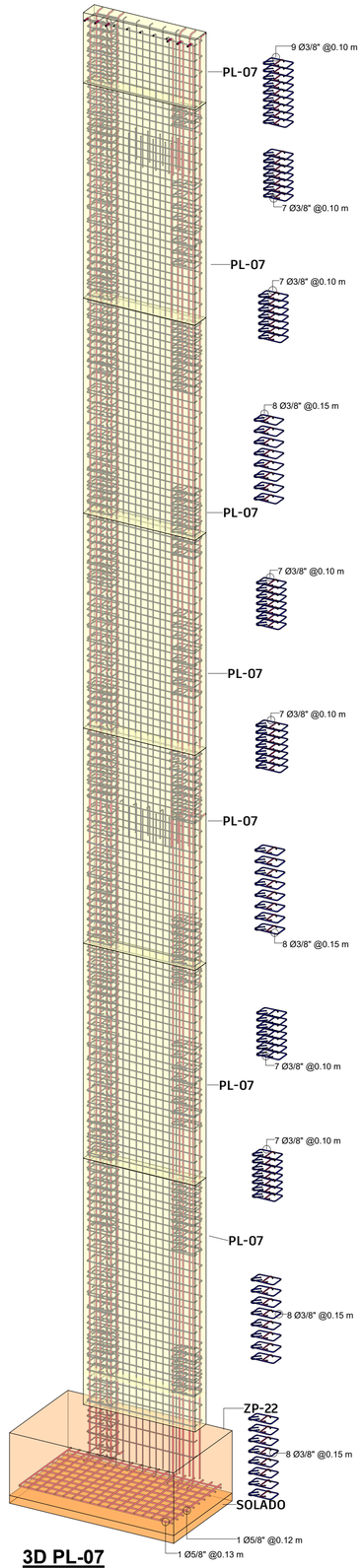
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**	**TESIS:** "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"	**TESISTA:** Shirley Maryory Peralta Rodas **ASESOR:** Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada	**PLANO:** PLANO 3D ESTRUCTURAS **ESCALA:** INDICADA **FECHA:** 08/21/24	E.06



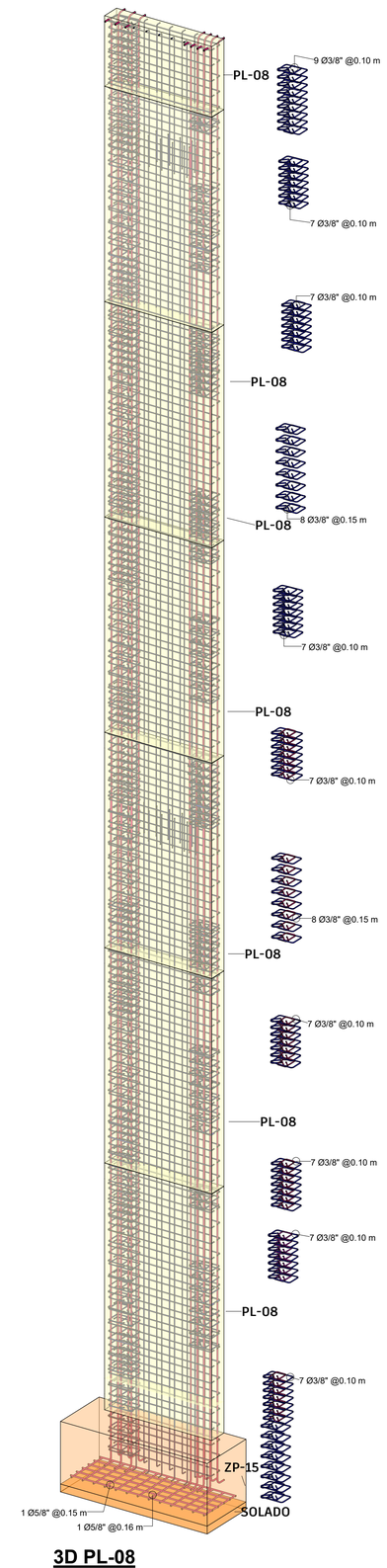
3D PL-01



3D PL-03



3D PL-07



3D PL-08

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO:

		RECUBRIMIENTO DEL ACERO:
CONCRETO-COLUMNAS-ESCALERAS:	**f'c=350kg/cm²**	**r=2.00cm (Escaleras, losas aligeradas, losas macizas)**
CONCRETO-VIGAS-ALIGERADOS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=2.50cm (Vigas, Columnas y Cisterna)**
CONCRETO-SOBRECIMIENTOS-FALSO PISO:	**f'c=210kg/cm²**	**r=5.00cm (Vigas de Conexión)**
CONCRETO-ZAPATAS:	**f'c=280kg/cm²**	**r=7.50cm (Zapatas)**
ACERO:	**f'Y=4200kg/cm²**	

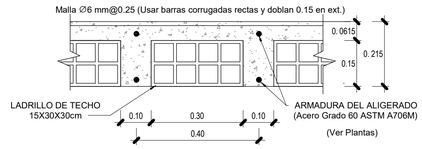
TRASLAPE:
Ø3/8"=40cm
Ø1/2"=50cm
Ø5/8"=60cm

MORTERO:
PARA LADRILLOS KING KONG DE Fm=60kg/cm (1:4CEMENTO, ARENA) SE CUMPLIRA LAS SGTS. EXIGENCIAS BASICAS:

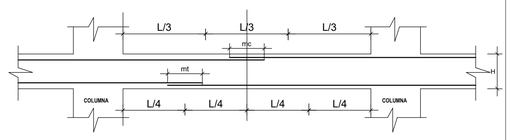
- **CONSTRUCCIÓN A PLOMO Y EN LINEA**
- **JUNTAS HORIZONTALES Y VERTICALES, LLENAS DE MORTERO. PREPARANDOSE EN CANTIDAD ADECUADA.**
- **ESPESOR DE JUNTAS DE MORTERO SEAN COMO MIN. 10cm. Y EN PROMEDIO 15mm.**
- **LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA SE ASIENTEN CON LAS SUPERFICIES LIMPIAS Y SIN AGUA LIBRE.**
- **QUE NO SE ASIENTE MAS DE 1.20m DE ALTURA DE MURO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.**

VALORES DE mc y mt

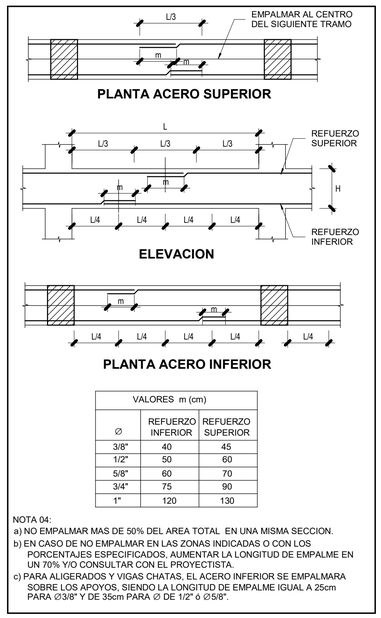
Ø	REFUERZO EN TRACCIÓN	REFUERZO EN COMPRESIÓN	
	H CUALQUIERA	H < 30	H > 30
3/8"	0.30	0.30	0.45
1/2"	0.45	0.45	0.45
5/8"	0.55	0.55	0.75
3/4"	0.65	0.65	0.90
1"	1.15	1.15	1.30
mc	Traslape del Refuerzo en Compresión		
mt	Traslape del Refuerzo en Tracción		



CORTE TIPICO ALIGERADO S/E



EMPALMES TRASLAPADOS
PARA VIGAS, LOSAS Y
ALIGERADOS



VALORES m (cm)

Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	60
5/8"	60	70
3/4"	75	90
1"	120	130

NOTA 04:
a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" ó Ø5/8".

PLANO: PLANO DETALLES 3D PLACAS

E.07

FECHA: DICIEMBRE 2024

TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM, EN EL MODELADO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

TESISTA: Shirley Maryory Peralta Rodas

ASESOR: Mag.Ing. Héctor Hugo Miranda Tejada

ESCALA: INDICADA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL