

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

**Facultad de Ingeniería en Ciencias de la tierra**

Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas “Casa Sam” mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

INGE-2505

**Proyecto Integrador**

Previo la obtención del Título de:

**Ingeniero Civil**

Presentado por:

Jordy Guillermo Bastidas Guerrero

Miguel Andres Benites Lima

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

## Dedicatoria

---

A mis padres,

Herminia Guerrero y Werly Bastidas, por siempre apoyarme y ser pilares fundamentales en mi crecimiento personal y profesional.

A mis abuelos,

Guillermo Bastidas y Carmen Guerrero, por ser como padres para mí y siempre darme ánimos ante situaciones difíciles.

**Jordy Guillermo Bastidas Guerrero.**

A mi familia,

Especialmente mi madre, Rocio Lima, por apoyarme, entenderme y darme fuerzas cuando más lo necesitaba.

A mis abuelitos,

Lupe y Manuel, sé que estarían orgullosos de ver el hombre que soy ahora, los extraño y los amaré por siempre.

**Miguel Andres Benites Lima**

## Agradecimientos

---

Agradezco a Dios por guiarme durante toda mi travecía académica, a mis padres y hermanos por su apoyo ante cualquier situación, a mi enamorada por siempre estar en los momentos difíciles y darme ánimos cuando más lo necesité, a mis amigos y compañeros de la universidad por ser pilares de estudio y amistad en especial a mi querida amiga Luz Rizzo por su ayuda incondicional en todo momento y a los profesores que me ayudaron a formarme como profesional.

### **Jordy Guillermo Bastidas Guerrero.**

Agradecido con todos mis amigos, compañeros, docentes y futuros colegas de profesión. Esta carrera que me ha dado tantos amigos y gente a la que admiro y me hacen enamorar más de esta carrera. Gracias al Ing. Axel Alvarado, un gran mentor para mí.

### **Miguel Andres Benites Lima**

## Declaración Expresa

---

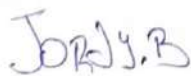
Nosotros Jordy Guillermo Bastidas Guerrero y Miguel Andres Benites Lima acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 23 de mayo del 2024.



---

Jordy Guillermo Bastidas Guerrero



---

Miguel Andres Benites Lima

# Evaluadores

---



Firmado electrónicamente por:  
INGRID TATIANA ORTA  
ZAMBRANO

---

**Msc. Ingrid Orta Zambrano**

Profesor de Materia



Firmado electrónicamente por:  
RAFAEL FERNANDO  
CABRERA GARCÍA

---

**Msc. Rafael Cabrera García**

Tutor de proyecto

## Resumen

Este proyecto tiene como objetivo la creación de un hotel para abordar la problemática de la falta de alojamientos que existe en San Antonio de playa, debido a esto la comuna está teniendo problemas con la concurrencia turística, lo que ha provocado un estancamiento económico. El documento describe el procedimiento del diseño estructural, hidrosanitario y eléctrico del hotel “Casa Sam”. La propuesta de valor del proyecto se centra en brindar un espacio que cuente con todas las comodidades para recibir turistas y así dar un impulso en la economía y turismo de dicha comuna. Para el desarrollo de los diseños el cliente proporcionó el estudio topográfico, estudio de suelo y planos arquitectónicos. Los diseños descritos en este documento fueron realizados siguiendo las normativas vigentes NEC 15, ACI 318-19, AISC, INEN, NEC SB IE y NEC 11 NHE. Para el procesamiento de datos se hizo de software especializados para cada área de diseño, además de aplicar la metodología BIM para integrar de manera eficiente todas las disciplinas del proyecto. También, se realizó el presupuesto y cronograma de obra considerando cada rubro y su tiempo de ejecución. Finalmente se obtuvieron diseños que cumplen con todos los estándares de calidad y seguridad, garantizando un correcto desempeño durante su ejecución y funcionamiento.

**Palabras Clave:** Normativas, Turímos, Economía, BIM, Software.

## **Abstract**

This project aims to create a hotel to address the issue of the lack of accommodations in San Antonio de Playa. This shortage has led to problems with tourist attendance and has caused economic stagnation in the commune. The document describes the procedures for the structural, hydrosanitary, and electrical design of the “Casa Sam” hotel. The project’s value proposition focuses on providing a space equipped with all the amenities needed to welcome tourists and thereby boost the local economy and tourism. For the development of the designs, the client provided topographic studies, soil studies, and architectural plans. The designs described in this document were developed following the current standards NEC 15, ACI 318-19, AISC, INEN, NEC SB IE, and NEC 11 NHE. Data processing was carried out using specialized software for each design area, and BIM methodology was applied to efficiently integrate all project disciplines. Additionally, a budget and construction schedule were prepared, considering each item and its execution time. The final designs meet all quality and safety standards, ensuring proper performance during execution and operation.

**Keywords:** Regulations, Tourism, Economy, BIM, Software.

## Índice general

Resumen .....	I
Abstract .....	II
Índice general .....	III
Abreviaturas .....	IX
Simbología .....	XI
Índice de figuras .....	XII
Índice de tablas.....	XV
Capítulo 1 .....	1
1. Introducción .....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Descripción del Problema.....	3
1.3 Justificación del problema .....	3
1.4 Objetivo .....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos .....	4
Capítulo 2.....	5
2. MATERIALES Y MÉTODOS .....	1
2.1 Revisión de literatura.....	1
2.1.1 Metodología BIM.....	1
2.1.2 Funcionalidad y Diseño Arquitectónico .....	1



2.1.3	Diseño Estructural.....	2
2.1.4	Sistema de Suministro de Agua Potable .....	3
2.1.5	Sistema de Saneamiento .....	3
2.1.6	Sistema Eléctrico .....	4
2.2	Área de estudio .....	4
2.3	Trabajo de campo y laboratorio.....	5
2.3.1	Topografía.....	5
2.3.2	Estudio de suelos.....	6
2.3.3	Planos Arquitectónicos .....	6
2.4	Análisis de datos .....	9
2.4.1	Topografía.....	9
2.4.2	Estudio de Suelos .....	9
2.4.3	Planos arquitectónicos .....	11
2.5	Análisis de alternativas .....	12
2.5.1	Análisis de alternativas en la Estructura .....	14
2.5.2	Análisis de alternativas en Instalaciones Hidrosanitarias .....	16
Capítulo 3 .....		18
3.	DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES .....	19
3.1	Diseño estructural del hotel Casa Sam. ....	19
3.1.1	Tipo de estructura .....	19
3.1.2	Zona sísmica y factor Z de la zona, .....	19

3.1.3	Perfil de suelo .....	20
3.1.4	Coefficientes del perfil del suelo.....	20
3.1.5	Espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones.....	21
3.1.6	Periodo fundamental .....	23
3.1.7	Espectro inelástico .....	23
3.1.8	Espectro elástico e inelástico .....	24
3.1.9	Estimación de cargas.....	24
3.1.10	Carga Muerta .....	24
3.1.11	Carga Viva.....	27
3.1.12	Carga Sísmica.....	28
3.1.13	Combinaciones de carga.....	31
3.1.14	Diseño de losa nervada en una dirección .....	31
3.1.15	Losa de terraza.....	35
3.1.16	Predimensionamiento de vigas .....	36
3.1.17	Predimensionamiento de columnas .....	41
3.1.18	Diseño de escalera .....	43
3.1.19	Modelamiento en software de la estructura.....	46
3.1.20	Diseño de vigas.....	50
3.1.21	Diseño de columnas.....	59
3.2	Diseño de cabina para ascensor .....	65
3.2.1	Ficha técnica de ascensor .....	65

3.2.2	Definición de cargas para cabina de ascensor.....	68
3.2.3	Espectro sísmico para cabina de ascensor .....	69
3.2.4	Prediseño de vigas.....	70
3.2.5	Prediseño de columnas.....	73
3.2.6	Modelado de la cabina de ascensor.....	76
3.2.7	Periodo fundamental y derivas de piso .....	77
3.2.8	Diseño de vigas .....	78
3.2.9	Diseño de columnas .....	80
3.3	Diseño de instalaciones del hotel Casa Sam.....	81
3.4	Instalaciones hidrosanitarias.....	81
3.4.1	Instalaciones de agua potable.....	81
3.4.2	Determinación del volumen del tanque elevado, cisterna y bomba.....	82
3.4.3	Dimensionamiento de red de tuberías internas de AA.PP. ....	85
3.4.4	Instalaciones sanitarias.....	93
3.5	Instalaciones de drenaje de aguas lluvias .....	100
3.6	Instalaciones eléctricas .....	103
3.7	Especificaciones Técnicas .....	107
Capítulo 4	.....	108
4.	ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	109
4.1	Descripción del proyecto .....	109
4.2	Línea base ambiental .....	110

4.2.1	Medio físico .....	110
4.2.2	Medio Biótico .....	113
4.2.3	Medio Humano .....	114
4.3	Actividades del proyecto .....	116
4.4	Identificación de impactos ambientales.....	119
4.5	Valoración de impactos ambientales .....	121
4.6	Medidas de prevención/mitigación.....	122
4.6.1	Uso de encofrados .....	122
4.6.2	Generación de residuos por huéspedes .....	122
4.6.3	Generación de aguas servidas .....	123
Capítulo 5	.....	124
5.	PRESUPUESTO .....	125
5.1	Estructura Desglosada de Trabajo (EDT).....	125
5.2	Rubros y análisis de precios unitarios (fusión).....	127
5.3	Descripción de cantidades de obra (Revisar) .....	130
5.4	Valoración integral del costo del proyecto .....	132
5.5	Presupuesto total.....	133
5.6	Cronograma de obra .....	135
Capítulo 6	.....	136
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	137
6.1	Conclusiones.....	137

6.2	Recomendaciones .....	139
	Referencias .....	141
	PLANOS Y ANEXO .....	146

## Abreviaturas

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
ASTM	American Society for Testing and Materials
BIM	Building Information Modeling
CV	Carga Viva
CM	Carga Muerta
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
AAPP	Agua Potable
ALL	Aguas Lluvias
AASS	Aguas Servidas
INAMI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción
ACI	American Concrete Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
AISC	American Institute of Steel Construction
INEN	Servicio Ecuatoriano de Normalización
PVC	Cloruro de Polivinilo
CPVC	Cloruro de Polivinilo Clorado
ASW	American Welding Society
H.A	Hormigón Armado
UPC	Universidad Politécnica de Catalunya

SEV	Sondeo Eléctrico Vertical
GPS	Global Positioning System
SI	Sistema Internacional
mks	Metro, Kilogramo, Segundo
US	Unidades de Medida Americanas
EDT	Estructura Desglosada de Trabajo
APU	Análisis de Precio Unitario
MEP	Mecánica, Electricidad y Plomería

## Simbología

m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
cm <sup>2</sup>	Centímetro Cuadrado
m <sup>2</sup>	Metro Cuadrado
m <sup>3</sup>	Metro Cúbico
mL	Mililitro
L	Litro
kg	Kilogramo
g	Gramo
N	Newton
kN	Kilo Newton
Pa	Pascal
V	Voltio
W	Vatio
A	Amperio
°C	Grado Celsius



## Índice de figuras

Figura 1 Radiación del terreno del proyecto Casa Sam .....	6
Figura 2 Implantación General del hotel Casa Sam .....	7
Figura 3 Implantación Planta Baja del hotel Casa Sam .....	7
Figura 4 Implantación de 1er, 2do y 3ro piso del hotel Casa Sam.....	8
Figura 5 Implantación de terraza del hotel Casa Sam.....	8
Figura 6 <i>SEV N°1</i> .....	10
Figura 7 <i>SEV N°2</i> .....	10
Figura 8 Tipos de perfiles de suelos para el diseño sísmico .....	11
Figura 9 Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z .....	19
Figura 10 <i>Espectro de respuesta elástico de aceleraciones (Sa)</i> .....	21
Figura 11 <i>Espectro de respuesta sísmica elástico e inelástico de la estructura.</i> .....	24
Figura 12 <i>Geometría de losa nervada en una dirección, cotas en mm</i> .....	25
Figura 13 .....	28
Figura 14 <i>Implantación de los ejes de la estructura</i> .....	37
Figura 15 <i>Diagrama de cuerpo libre del pórtico.</i> .....	38
Figura 16 <i>Coefficientes ACI para pórticos resistentes a momentos</i> .....	39
Figura 17 <i>Detalle típico de viga</i> .....	40
Figura 18 <i>Vista en planta. Dimensiones de la escalera de servicio</i> .....	43
Figura 19 <i>Corte. Dimensiones de la escalera de servicio</i> .....	43
Figura 20 <i>Derivas absolutas obtenidas en software</i> .....	49
Figura 21 <i>Resultados de modelado en software de la superestructura</i> .....	50

Figura 22 Zona de confinamiento y separación de estribos.....	53
Figura 23 Definición del área confinada por torsión Aoh.....	55
Figura 24 Detalle de viga, estribos y conexión viga-columna. ....	58
Figura 25 Corte transversal, detalle de viga.....	58
Figura 26 Digrama de interacción de la columna D-2, piso 1. ....	60
Figura 27 Momentos nominales de viga y columna para criterio de Columa Fuerte vs Viga Debil.....	61
Figura 28 Longitudes de confinamiento y separaciones máximas de estribos permitidas .....	64
Figura 29 Corte transversal, detalle típico de columna 45x45 cm .....	65
Figura 30 Dimensionamiento de la cabina de ascensor .....	66
Figura 31 Vista isométrica de ascensor .....	67
Figura 32 Definición del recorrido del ascensor .....	67
Figura 33 Cotas y dimensiones de ascensor y cabina metálica .....	68
Figura 34 Espectro de respuesta sísmica para cabina de ascensor.....	70
Figura 35 Esfuerzo de pandeo vs Esbeltez .....	74
Figura 36 .....	75
Figura 37 Cálculo del esfuerzo crítico de la columna .....	75
Figura 38 Derivas de piso de la cabina de ascensor.....	78
Figura 39 Vista en planta de red de tuberías de AAPP en PB,P1,P2,P3.....	87
Figura 40 Vista en planta de red de tuberías de AAPP en Terraza .....	88
Figura 41 Vista en Planta de instalaciones de AASS en Terraza.....	96
Figura 42 Tabla de unidades de descarga para obtener caudal.....	97
Figura 43 Valores de Manning para tuberías de 4'' .....	98

Figura 44 <i>Relaciones Hidráulicas</i> .....	99
Figura 45 <i>Calibre de cable</i> .....	105
Figura 46 <i>Valoración de impactos ambientales del proyecto</i> .....	121
Figura 47 <i>Estructura de Desgloce de Trabajo de Casa Sam</i> .....	125
Figura 48 <i>Estructura de Desgloce de Trabajo de la etapa de Construcción</i> .....	126
Figura 49 <i>Diagrama pastel de porcentaje de valores para el presupuesto del hotel Casa Sam</i> .....	135

## Índice de tablas

Tabla 2.1	Análisis de Alternativas en la Estructura .....	15
Tabla 2.2	Análisis Sistema Hidrosanitario .....	17
Tabla 3.1	<i>Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada</i> .....	20
Tabla 3.2	<i>Tipos de perfiles de suelos para el diseño sísmico</i> .....	20
Tabla 3.3	<i>Valores de cargas de acuerdo a con la ocupación o usos</i> .....	27
Tabla 3.4	<i>Altura mínima en vigas no preesforzadas ACI 318-19, 9.3.1.1</i> .....	29
Tabla 3.5	<i>Predimensionamiento de vigas en base a la luz libre (Ln)</i> .....	29
Tabla 3.6	<i>Tabla para determinar el coeficiente k</i> .....	30
Tabla 3.7	<i>Cálculo de cortante basal y fuerza sísmica reactiva de la estructura</i> .....	30
Tabla 3.8	<i>Combinaciones de carga, NEC-SE-CG</i> .....	31
Tabla 3.9	<i>Combinación de cargas y momentos de diseño para la losa que soporta el tanque elevado</i> .....	32
Tabla 3.10	<i>Diseño de acero de refuerzo en la cara superior del nervio de la losa</i> .....	33
Tabla 3.11	<i>Diseño de acero de refuerzo en la cara inferior del nervio de la losa del tanque elevado</i> .....	33
Tabla 3.12	<i>Diseño de acero de refuerzo por esfuerzo cortante de la losa del tanque elevado</i> .....	34
Tabla 3.13	<i>Diseño de acero por temperatura de losa de tanque elevado</i> .....	34
Tabla 3.14	<i>Definición de cargas y y momentos de diseño para la losa del salón eventos</i> .....	35
Tabla 3.15	<i>Diseño de acero de refuerzo en la cara superior del nervio de la losa de salón de eventos</i> .....	35

Tabla 3.16 <i>Diseño de acero de refuerzo en la cara inferior del nervio de la losa de salón de eventos</i> .....	35
Tabla 3.17 <i>Diseño de acero de refuerzo por esfuerzo cortante de la losa del salón de eventos</i> .....	36
Tabla 3.18 <i>Diseño de acero por temperatura de losa del salón de eventos.</i> .....	36
Tabla 3.19 <i>Cálculo del momento de reacción de la viga con el método del portal, vigas de terraza EJE X</i> .....	38
Tabla 3.20 <i>Momentos de diseño para las vigas de terraza, EJE X</i> .....	39
Tabla 3.21 <i>Resultados del Predimensionamiento de las vigas de la terraza en el eje x.</i> .	40
Tabla 3.22 <i>Predimensionamiento de columnas</i> .....	42
Tabla 3.23 <i>Dimensiones de la escalera de servicio</i> .....	44
Tabla 3.24 <i>Cáculo del peso propio de la escalera</i> .....	44
Tabla 3.25 <i>Momentos y cortantes de diseño para la escalera. Resistencia al corte de la escalera</i> .....	45
Tabla 3.26 <i>Aceros de refuerzo superior e inferior a flexión de la escalera de servicio</i> ....	46
Tabla 3.27 <i>Diseño de acero por tracción de temperatura</i> .....	46
Tabla 3.28 <i>Factores de agrietamiento de elementos para modelamiento en software</i> ....	47
Tabla 3.29 <i>Cálculo de error del peso de la estructura.</i> .....	48
Tabla 3.30 <i>Modos de vibración de la estructura modelada</i> .....	48
Tabla 3.31 <i>Tabla de acero de refuerzo máximo y mínimo</i> .....	51
Tabla 3.32 <i>Cálculo de acero de refuerzo en la cara superior e inferior de la viga</i> .....	51
Tabla 3.33 <i>Esfuerzo de acero requerido por la viga</i> .....	54
Tabla 3.34 <i>Acero de refuerzo colocado en zona de confinamiento y centro de la viga</i> ...	54
Tabla 3.35 <i>Tabla de cálculo para el diseño a torsión de la viga</i> .....	56

Tabla 3.36 <i>Criterio de Columna fuerte vs Viga debil</i> .....	62
Tabla 3.37 <i>Cálculo del esfuerzo al corte requerido</i> .....	63
Tabla 3.38 <i>Dimensiones y carga s máximas para uso domiciliario</i> .....	65
Tabla 39 <i>Deficini3n de cargas para cabina de ascensor</i> .....	69
Tabla 40 <i>Factores Sísmicos para la cabina de ascensor</i> .....	69
Tabla 41 <i>Periodo Fundamental, Peso de la estructura metálica y Cortante Basal</i> .....	70
Tabla 42 <i>Datos de perfil IPE/W para el diseño de vigas del ascensor</i> .....	70
Tabla 43 <i>Combinaci3n de cargas, Momentos de dise1o y Esfuerzos cortantes de dise1o</i> .....	71
Tabla 44 <i>Esbeltez de pat3n</i> .....	71
Tabla 45 <i>Esbelez del alma</i> .....	71
Tabla 46 <i>Momento nominal vs Longitud de viga sin arriostramientos</i> .....	72
Tabla 47 <i>Longitud de trabajo de la viga W6X20</i> .....	72
Tabla 48 <i>Datos del perfil W8X40 para columnas de la cabina del ascensor</i> .....	73
Tabla 49 <i>]Carga axial para el dise1o de las columnas de cabina para ascensor</i> .....	73
Tabla 50 <i>Cálculo de área de acero requerisa por la secci3n</i> .....	76
Tabla 51 <i>Modelado de la cabina para ascensor HADRIL QHP 2500 kg, 5 paradas</i> .....	77
Tabla 52 <i>Dise1o a flexi3n de vigas en base a los resultados del software</i> .....	79
Tabla 53 <i>Dise1o al corte de vigas en base a los resultados del software</i> .....	79
Tabla 54 <i>Condici3n de esbeltez de la columna</i> .....	81
Tabla 3.55 <i>Dotaciones para edificaciones de uso específico</i> .....	82
Tabla 3.56 <i>Diámetros comerciales de tubería</i> .....	85
Tabla 3.57 <i>Demanda de caudales, presiones y diámetros de consumo</i> .....	86
Tabla 3.58 <i>Dise1o de diámetros para Agua Caliente de Suite 1</i> .....	92

Tabla 3.59 <i>Diseño de diámetros para Agua Caliente de Suite 2</i> .....	92
Tabla 3.60 <i>Diseño de diámetros para Agua Caliente de Departamento</i> .....	93
Tabla 3.61 <i>Unidades de descarga y diámetros de tubería por aparato sanitario</i> .....	93
Tabla 3.62 <i>Diámetros de tubería y unidades de descarga de los aparatos a diseñar</i> .....	94
Tabla 3.63 <i>Máximo número de unidades de descarga</i> .....	95
Tabla 3.64 <i>Unidades Totales de Descarga del hotel</i> .....	95
Tabla 3.65 <i>Dimensionamiento de colector horizontal</i> .....	96
Tabla 66 <i>Diámetro máximo por bajante</i> .....	100
Tabla 67 <i>Diámetro máximo con su pendiente</i> .....	101
Tabla 3.68 <i>Características de los equipos eléctricos del Hotel</i> .....	103
Tabla 3.69 <i>Factor de demanda</i> .....	104
Tabla 3.70 <i>Factor de demanda para cargas especiales</i> .....	104
Tabla 3.71 <i>Datos iniciales de diseño para Suite 1</i> .....	105
Tabla 3.72 <i>Diseño eléctrico de Suite 1</i> .....	106
Tabla 4.1 <i>Línea base ambiental</i> .....	116
Tabla 4.2 <i>Procesos y actividades del proyecto</i> .....	117
Tabla 4.3 <i>Impactos positivos del proyecto</i> .....	119
Tabla 4.4 <i>Impactos negativos del proyecto</i> .....	120
Tabla 5.1 <i>Rubros para la superestructura habitacional del hotel Casa Sam</i> .....	128
Tabla 2 <i>Volúmen de hormigón y área de malla electrosoldada para losa nervada 1D 20cm</i> .....	131
Tabla 3 <i>Peso en kilos de acero de refuerzo para vigas</i> .....	131
Tabla 4 <i>Peso en kilos para Columna W8X40 de la cabina de ascensor</i> .....	131
Tabla 5 <i>Volumen de H.A y acero estructural para columnas</i> .....	132

Tabla 6 <i>Volumen de hormigón para vigas</i> .....	132
---	-----



# Capítulo 1

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Antecedentes

San Antonio es una comuna que se encuentra en la provincia de Santa Elena y posee un gran potencial turístico que no ha sido explotado, además de contar con restaurantes, sin embargo, esto no ha sido suficiente para potenciar su concurrencia turista. Sus habitantes comentan que uno de los factores más desfavorables que tiene la localidad es la falta de edificaciones para albergar a los turistas como lo son: Hoteles, hostales, Airbnb, etc. Por lo que la construcción de edificaciones serían un gran aporte para enriquecer el atractivo turístico de la comuna.

Los alojamientos son de suma importancia para la creación de una experiencia de viaje auténtica, actualmente las personas buscan algo más que solo visitar un lugar, es decir que quieren vivir la experiencia completa como lo es: conectar con la naturaleza, con los habitantes, aprender de su cultura, debido a esto el alojamiento es una consideración muy importante antes de emprender un viaje.

En años recientes varias comunas costeras han realizado esfuerzos para mejorar su infraestructura turística, entre ellas se encuentran Montañita y Ayangue. Estas localidades han obtenido resultados positivos al implementar mejoras en sus alojamientos y servicios, los cuales se han visto reflejados en el aumento de visitantes y el desarrollo económico local que tienen actualmente. Estos casos dejan en evidencia la importancia de la inversión en infraestructura turística para el crecimiento de una región que aspira ser un destino turístico competitivo como lo es San Antonio.

## **1.2 Descripción del Problema**

El proyecto se ubica en San Antonio Playas y busca impulsar el turismo, aprovechando su cercanía con Villamil Playas, y contribuir al desarrollo de la zona. Al ser una zona nueva, necesita establecimientos para atender a los turistas, siendo este último uno de los factores más desfavorables de la comuna. Al no contar con suficientes edificaciones para albergar visitantes, se vuelve un destino no viable para vacacionar, lo cual representa un grave problema para la economía local. Además, la falta de concurrencia de turistas provoca que este destino no sea atractivo para la inversión externa, lo que puede causar un estancamiento económico en la comuna. Debido a esto, es imprescindible fomentar la creación de edificaciones para albergar visitantes, ya que esto impulsaría de manera favorable el turismo en la comuna. Además de abordar la problemática principal del turismo, es importante destacar el impacto positivo en la generación de empleo local, beneficiando así no solo a los turistas, sino también a los habitantes de San Antonio Playas.

## **1.3 Justificación del problema**

La creación de un hotel en San Antonio es un estímulo al desarrollo de edificaciones con fines turísticos, ya que no solo atraería a visitantes, sino también inversión externa. Esto ayudaría a diversificar la oferta turística mediante una variedad de opciones de alojamiento accesibles para todo público, manteniendo así un flujo constante de turistas y contribuyendo a posicionar a San Antonio como un atractivo turístico emergente.

Por otra parte, la creación de alojamientos dentro de la comuna proporcionaría trabajo local de manera indirecta en varios sectores como lo son servicios turísticos, servicios gastronómicos y comercio. Dando como resultado la creación de empleos dignos destinado a habitantes de San Antonio.

## **1.4 Objetivo**

### **1.4.1 Objetivo general**

Diseñar el sistema estructural del hotel “Casa Sam”, mediante el uso de programas de diseño estructural y modelamiento BIM MEP, siguiendo las normativas nacionales e internacionales vigentes para fomentar las oportunidades de trabajo y turismo en la región de San Antonio.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Diseñar la estructura del hotel siguiendo las normativas vigentes de la construcción.
2. Diseñar las instalaciones eléctricas, sanitarias y de agua potable del hotel siguiendo las normativas vigentes de la construcción.
3. Modelar la edificación utilizando la metodología BIM.
4. Realizar el presupuesto y estimar el tiempo de construcción.
5. Mitigar el impacto ambiental generado por la edificación considerando los objetivos de desarrollo sostenible #8 Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos, #9 Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación y #11 Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles

## **Capítulo 2**

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Revisión de literatura**

#### **2.1.1 Metodología BIM**

La metodología BIM (Building Information Modeling ) se basa en una constante coordinación entre todas las fases y etapas de un proyecto constructivo, una metodología que está revolucionando la manera de diseñar y de construir hoy en día, la cual se busca aplicar en este proyecto haciendo uso de modelados en 2d y 3d, simulación de cargas. Pero la metodología BIM no solo se resume en realizar modelados en software, El Building Information Modeling es la representación digital de las características físicas y funcionales de una instalación, creando un recurso de conocimiento compartido para obtener información sobre ella y formando una base fiable para la toma de decisiones durante su ciclo de vida, desde su concepción hasta su demolición (Eynon, 2016).

#### **2.1.2 Funcionalidad y Diseño Arquitectónico**

El proyecto busca acoplar el diseño arquitectónico con la comodidad de los residentes de una manera orgánica y amigable, asegurando una fácil accesibilidad hacia todo tipo de personas contando con rampas, ascensores, escaleras de servicio y emergencia. Al ser un proyecto inclusivo, se busca siempre facilitar la movilidad de los usuarios cuidando las medidas internas de la estructura, asegurando un radio de giro que abarque todo el espacio necesario para personas en sillas de ruedas o que estén siendo asistidas por terceros o perros guía, dependiendo del caso de la persona en particular. (SOCYTEC & Paradores de Turismo de España, 2007)

Es importante la inclusión de para las personas que no pueden movilizarse por sí mismas, abarcando desde personas con dificultad motriz por algún accidente o por alguna condición o discapacidad, la importancia que requiere adecuar los espacios para estos usuarios busca no solo impactar de manera positiva a los usuarios sino que busca incentivar a que futuros proyectos

conozcan sobre esta iniciativa de buscar una relación más estrecha entre el diseño estructural y el arquitectónico para identificar las problemáticas y resolverlas de manera eficaz. Bajo estas indicaciones, el hotel garantiza la optimización de espacios con el fin de brindar hacia los usuarios comodidad y seguridad durante la estadía en el hotel llevando una buena experiencia y ganando buenas recomendaciones a futuro atrayendo nuevos usuarios.

### **2.1.3 Diseño Estructural**

El diseño estructural del hotel Casa Sam, se regirá bajo reglamentos y normas nacionales e internacionales, garantizando que la estructura trabaje de manera segura para todos los usuarios del proyecto, haciendo énfasis en que el proyecto se ubica cerca de la costa lo que implica una mayor complejidad debido al ambiente salino al que se enfrentará la estructura, sin olvidarse del factor sísmico que siempre está presente en territorio ecuatoriano. Los factores principales de la estructura son la resistencia de los materiales a emplear durante el diseño, la capacidad de carga a evaluar de los elementos estructurales y las cargas de servicio para garantizar seguridad a los usuarios. Los reglamentos nacionales a seguir están estipulados en la NEC (Normativa Ecuatoriana de la Construcción)(MIDUVI & SGR, 2015). Las normas internacionales a seguir son el **ACI 318-19**, ASCE 7-22 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures, con las cuales se obtiene un mayor detalle y enfoque en base a los distintos parámetros a los que la estructura se va a enfrentar a lo largo de su vida útil(Gullu & Mohammed, 2021). Se utilizan estas normas de diseño estructural, dado que el proyecto se diseñara en base al diseño de pórticos resistentes a momentos de hormigón armado. (José Pérez Gavilán Escalante, n.d.)El hormigón es un excelente material de construcción con buena durabilidad y actúa como una capa protectora eficaz para proteger el refuerzo de entorno dañino; está influenciado por el tipo de cemento, el tipo de agregado, la naturaleza de los aditivos presentes y contenido de agua (Anand et al., 2016).

Siguiendo las normas y reglamentos antes estipulados, para un desarrollo óptimo, preciso y eficaz, se necesita el uso de software de análisis estructural, los cuales permiten realizar simulaciones de cargas y combinaciones de caras necesarios para el diseño estructural del hotel, así mismo garantizando una colaboración continua y ordenada del proyecto.(José Pérez Gavilán Escalante, n.d.)

#### **2.1.4 Sistema de Suministro de Agua Potable**

El suministro de agua potable son sistemas que sirven para transportar agua limpia y segura dentro de una población. Este sistema es imprescindible para el desarrollo humano, ya que mediante su uso se obtienen grandes beneficios, como lo es en el área de saneamiento, salud pública, calidad de vida, sostenibilidad, entre otros. Por lo tanto, la organización y diseño adecuado de las instalaciones para el sistema de abastecimiento de agua potable es crucial para asegurar un acceso constante y seguro al agua. Según investigaciones como la de Pahl-Wostl (2007), las partes que conforman un sistema de suministro de agua son: captación de agua, tratamiento, almacenamiento, red de distribución, medición y control, conexiones domiciliarias, instalaciones de bombeo y mantenimiento. Para este proyecto, se profundizará en las conexiones domiciliarias e instalaciones. Los principales componentes de las instalaciones domiciliarias son: medidor de agua, válvula de corte, tanque de almacenamiento, red de tuberías internas, grifos y accesorios, sistema de desagüe, dispositivos de control y seguridad, filtros de purificación de agua y accesorios de protección.

#### **2.1.5 Sistema de Saneamiento**

El sistema de saneamiento es fundamental para el crecimiento de una población, ya que entre sus beneficios se encuentran: la salud pública, protección ambiental, mejor calidad de vida, seguridad alimentaria, cumplimiento de ODS, entre otros. El sistema de saneamiento consta de



componentes que trabajan en conjunto para manejar los desechos sólidos y líquidos, mitigando así los efectos adversos que causan a la naturaleza y a la salud pública. Los componentes antes mencionados son: red de alcantarillado, estación de bombeo, sistema de tratamiento en sitio, planta de tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos sólidos, monitoreo y mantenimiento. Para este proyecto se hará énfasis en la red de desagüe de una vivienda y sus componentes principales son: tuberías de desagüe, trampas, conexión al sistema de alcantarillado, ventilación, sistema séptico, accesorios y mantenimiento. (José Pérez Gavilán Escalante, 2010)

### **2.1.6 Sistema Eléctrico**

Tener un sistema eléctrico íntegro es de suma importancia, ya que proporciona energía eléctrica a diferentes dispositivos necesarios para la vida cotidiana actual. Entre los beneficios que proporciona este sistema se encuentran: acceso a energía, confort, seguridad, eficiencia energética, conectividad, entre otros beneficios. Un sistema eléctrico de una vivienda está conformado por componentes que trabajan en conjunto para proporcionar energía eléctrica constante a una vivienda. Sus componentes principales son: medidor de electricidad, tablero de distribución, circuitos eléctricos, cableado, interruptores y tomas de corriente, conductores de protección y puesta a tierra, accesorios de elementos de iluminación, sistema de cableado estructurado, dispositivos de protección y seguridad, entre otros. (Enríquez Contreras & Espol, 2001a)

## **2.2 Área de estudio**

El proyecto se ubica en la urbanización Fincas Las Lagunas, en la parroquia San Antonio de Villamil playas, un área que debido al crecimiento urbano ha tenido que adaptarse, por lo que la parroquia poco a poco va urbanizándose, pero aún no cuenta con todos los servicios básicos, solo cuenta con agua potable y electricidad, pero no cuenta con un alcantarillado sanitario y pluvial. Esto es un desafío que tratar ya que cerca de la zona existen pequeños lagos en donde el

agua lluvia se escurre, pero las estructuras vecinas han optado por utilizar pozos sépticos para solucionar el desagüe de aguas servidas, sin embargo, esta no es una solución sostenible porque crea contaminación hacia los cuerpos de agua cercanos por lo que se debe aplicar otra solución al tema de aguas residuales.

El terreno cuenta con un área de 1251.96 m<sup>2</sup>, en el cual ya se encuentra una edificación previamente construida por el cliente. El terreno está sectorizado en 5 áreas específicas las cuales son: Parqueadero, zona de cuidado de mascotas, zona de interacción, zona de servicio y habitaciones y la estructura existente. El hotel Casa Sam abarca las primeras cuatro zonas.

## **2.3 Trabajo de campo y laboratorio**

### **2.3.1 Topografía**

La radiación del terreno fue provista por el cliente, en donde el polígono del terreno concuerda con las coordenadas estipuladas en las escrituras del terreno concuerdan con el polígono georreferenciado en los planos de AutoCAD. El terreno es irregular y la estratografía del terreno se constituye mayormente por arcillas y arenas.

**Figura 1**

**Radiación del terreno del proyecto Casa Sam**



**2.3.2 Estudio de suelos**

No se realizó un estudio de suelos del terreno, sin embargo, el cliente sugiere trabajar con un estudio de estratificación de suelos de un terreno cercano, mediante SEV con profundidad máxima de 33.0 m, la composición del suelo muestra arcillas arenas y limos los dos sondeos presentados por el estudio.

**2.3.3 Planos Arquitectónicos**

Se realizaron algunas reuniones entre el cliente, la arquitecta a cargo del diseño y los miembros del proyecto de tesis para determinar la propuesta final del hotel Casa Sam en base a los requerimientos y necesidades del cliente. Propuesta entregada por la Arq. Jazmín Flores Torres al cliente y posteriormente hacia los integrantes del proyecto para elaborar el diseño estructural, eléctrico y sanitario de la estructura principal del proyecto Casa Sam.

Figura 2

Implantación General del hotel Casa Sam

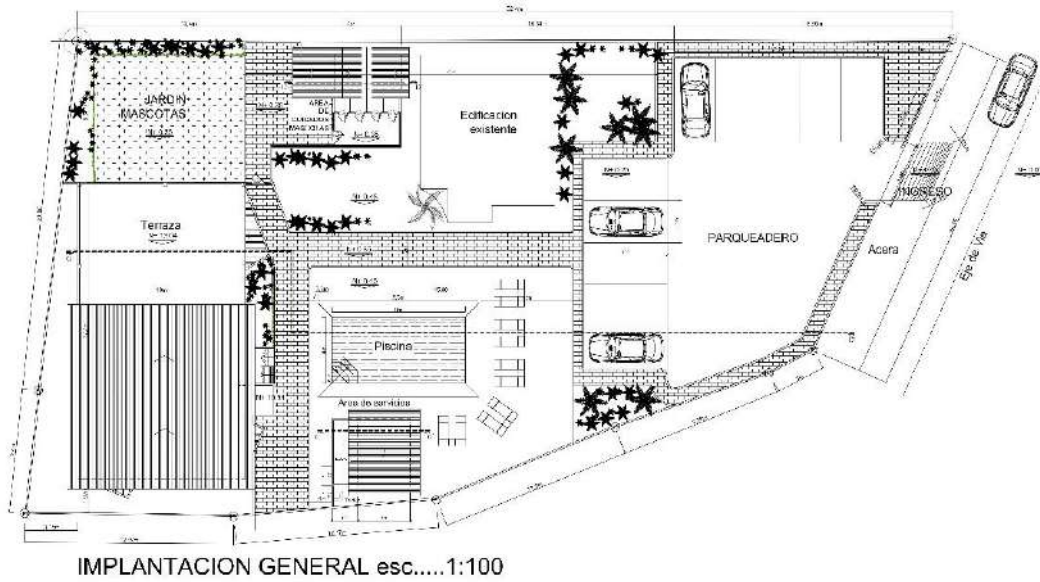
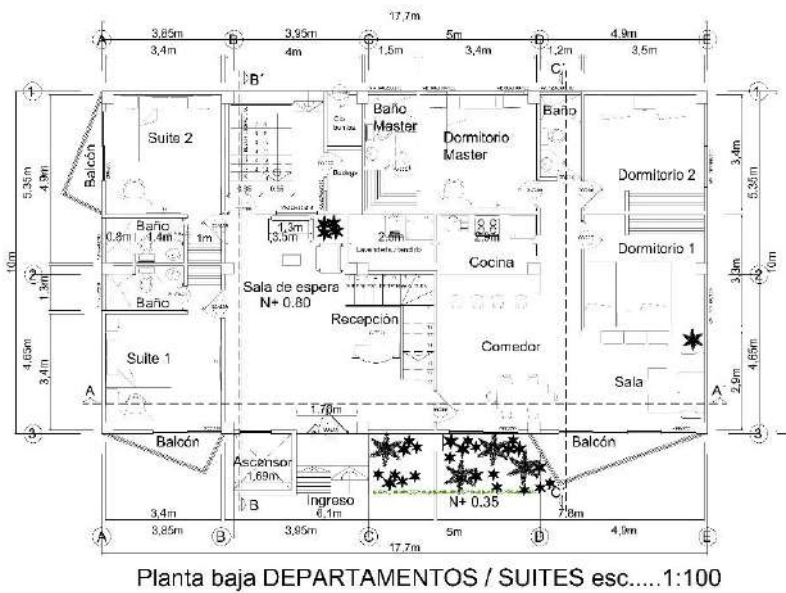


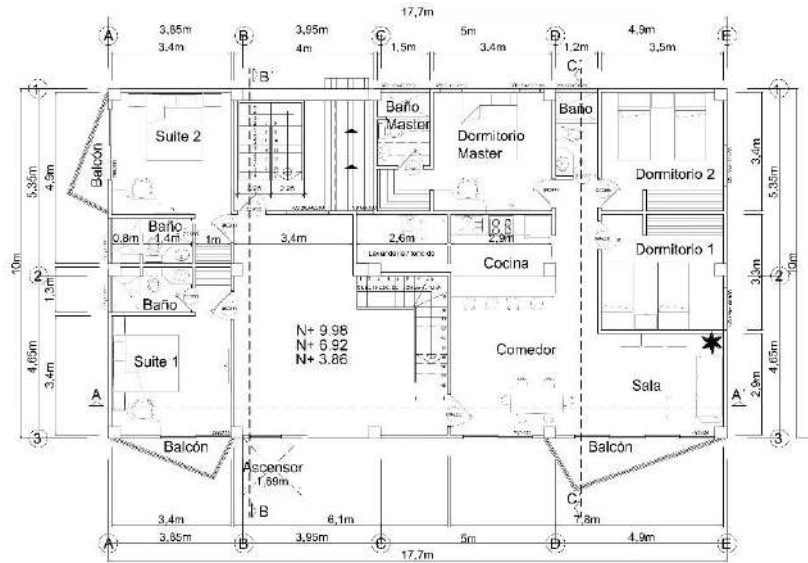
Figura 3

Implantación Planta Baja del hotel Casa Sam



**Figura 4**

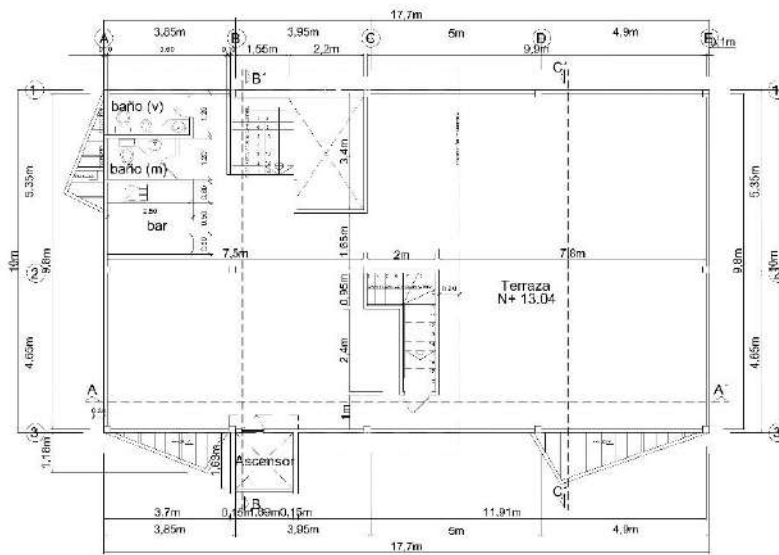
**Implantación de 1er, 2do y 3ro piso del hotel Casa Sam**



Planta 1er,2do,3ero, Piso DEPARTAMENTOS / SUITES esc.....1:100

**Figura 5**

**Implantación de terraza del hotel Casa Sam**



TERRAZA DEPARTAMENTOS / SUITES esc.....1:100

## **2.4 Análisis de datos**

### **2.4.1 Topografía**

El perfil topográfico del terreno no es regular por lo que se requiere diseñar el corte y relleno previo a la construcción de las estructuras que componen al hotel Casa Sam. Es necesario delimitar el solar con equipo especializado, se recomienda utilizar los siguientes equipos con respecto a las coordenadas descritas en las escrituras del solar.

- Estación total: Para medir los ángulos verticales, horizontales, medir distancias y proporcionar coordenadas en los puntos de interés.
- Nivel topográfico: Para medir las diferencias de altura del terreno.
- GPS: Para localizar los puntos de interés o límites del terreno.
- Mira graduada: Barra graduada para medir las distancias.
- Prismas: Reflejan la luz de la Estación Total cuando no es posible visualizar la mira graduada.
- Cal: Para marcar el punto de interés en el terreno y sea fácil su visualización.
- Estaca: Se clava en el punto de interés previo a marcarla con cal, la estaca es para marcar el punto con mayor exactitud.

### **2.4.2 Estudio de Suelos**

El estudio de suelo provisto por el cliente no refleja con exactitud la calidad del suelo que se tiene en el terreno, sin embargo, la profundidad y el alcance del informe es lo suficiente para realizar el análisis sísmico de la zona debido a la estratificación de suelo que presenta el análisis de resultados del informe de estratificación de suelo, mostrando los siguientes resultados de los Sondeos Eléctricos verticales (SEV).

**Figura 6**

**SEV N°1**

<b>SONDAJE ELECTRICO VERTICAL No. - 1</b>				
<b>Estrato N o.</b>	<b>Profundidad Metros</b>	<b>Espesor Metros</b>	<b>Resistividad Verdadera Ohmios - metros</b>	<b>Geología Asumida</b>
I	1,0	1,0	1,6	Suelo vegetal arcilloso, limo arenoso
II	4,5	3,5	8	Arcillas arenosas
III	33,0	28,5	1,5	Arcillas
IV			4,5	Arcillas, arenas, limos
V				

**Figura 7**

**SEV N°2**

<b>SONDAJE ELECTRICO VERTICAL No. - 2</b>				
<b>Estrato N o.</b>	<b>Profundidad Metros</b>	<b>Espesor Metros</b>	<b>Resistividad Verdadera Ohmios - metros</b>	<b>Geología Asumida</b>
I	1,0	1,0	2,1	Suelo arcilloso, limo arenoso
II	5,2	4,2	3,2	Arcillas, arenas
III	30,4	25,2	1,6	Arcillas, arenas
IV			4,3	Arcillas arenosa, limos
V				

Los SEV tienen un alcance de hasta 33.0 y 30.4 metros respectivamente, con geologías asumidas de arcillas y arenas hasta una profundidad de hasta 4.5 y 5.2 metros respectivamente. Para el análisis de fuerzas sísmicas, según la clasificación de suelo según la NEC, el perfil de suelo que mejor se ajusta al estudio presentado por el cliente es el suelo tipo E.

**Figura 8**

**Tipos de perfiles de suelos para el diseño sísmico**

Tipo de perfil	Descripción	Definición
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100 \text{ kPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > S_u \geq 50 \text{ kPa}$
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180 \text{ m/s}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50 \text{ kPa}$

*Nota: Tabla tomada de NEC-SE-DS, pag 30*

El análisis sísmico en base a lo estipulado en la **NEC-SE-DS** sugiere calcular el espectro de respuesta de la estructura mediante factores que dependen de la ubicación del terreno, el tipo de suelo, coeficientes de amplificación de suelo y tipo de estructura.

### 2.4.3 Planos arquitectónicos

Al ser la decisión final del cliente, se debe diseñar la estructura cuidando y respetando todos los espacios de la estructura principal, donde se ubicarán las suites, departamentos y salón de eventos. En el cálculo estructural se deben incluir las cargas necesarias y específicas requeridas por la estructura, así como el diseño del ascensor y sistemas especiales utilizados en un hotel, como el sistema de ventilación por ductos, sistemas contra incendios, sistemas de alarmas y acabados especiales.

Además, si las normas vigentes de diseño estructural lo requieren, se realizarán cambios en la estructura. Estos cambios pueden implicar ajustes en las escaleras, modificaciones en los



ejes de la estructura para garantizar rigidez y regularidad en el edificio, así como asegurar la seguridad en balcones, espacios para cuartos de bombas y el uso de tanques elevados, entre otros aspectos.

## **2.5 Análisis de alternativas**

Para elegir la alternativa idónea se analizarán las siguientes variables: costo, resistencia, mantenimiento, sostenibilidad y preferencia del cliente, las cuales tendrán los siguientes porcentajes de importancia en la elección de la alternativa:

- Costo: 20%
- Resistencia: 30%
- Mantenimiento: 20%
- Sostenibilidad: 10%
- Preferencia del cliente: 20%

Estos porcentajes serán evaluados en cada una de las alternativas para al final sumar la calificación de cada una y así obtener la alternativa que mejor se adapte con las condiciones del proyecto.

**Costos:** La determinación del costo de una obra es de suma importancia, ya que permite evaluar la viabilidad del proyecto. Una correcta estimación ayuda a reducir el uso excesivo de recursos, optimizando la obra y aumentando su rentabilidad. Los costos se dividen en gastos directos, como la mano de obra y los materiales, y gastos indirectos, como la administración. Estos aspectos son fundamentales para prevenir sobrecostos y retrasos durante la construcción (MDPI, 2019).

**Resistencia:** La resistencia de los componentes de una edificación es crucial, ya que garantiza una mayor durabilidad y reduce los riesgos ante fenómenos naturales. Es fundamental

que todas las construcciones cumplan con los códigos y requerimientos de construcción establecidos por el país correspondiente para asegurar la seguridad estructural (UPC, s.f.).

**Mantenimiento:** El mantenimiento es crucial para preservar la funcionalidad y prolongar la vida útil de una obra. Mantener de manera recurrente y planificada ayuda a controlar el estado de la edificación, previniendo el deterioro prematuro de sus componentes. Esto no solo reduce costos en reparaciones mayores, sino que también fortalece la seguridad de las personas que habitan y transitan cerca de la obra. Un plan de mantenimiento adecuado también contribuye a la eficiencia energética y a la reducción del impacto ambiental de la construcción (Moreno-Muñoz, 2022).

**Sostenibilidad:** La sostenibilidad es imprescindible en la construcción moderna, ya que contribuye significativamente a minimizar el impacto ambiental. La implementación de prácticas sostenibles optimiza la demanda energética de la edificación, reduce el uso excesivo de recursos naturales y disminuye la emisión de gases y residuos perjudiciales para el medio ambiente. A largo plazo, esto se traduce en menores costos operativos, debido al uso de energías renovables y materiales reciclables, entre otros beneficios (Ezequiel, 2010).

**Facilidad constructiva:** Este aspecto es crucial en la planificación de una obra, ya que tiene un impacto directo en los costos y la eficiencia. La facilidad constructiva se refiere a la ejecución eficiente de tareas dentro de la obra, lo cual es fundamental para anticipar posibles inconvenientes y asegurar un desarrollo sin contratiempos significativos.

## **2.5.1 Análisis de alternativas en la Estructura**

### **2.5.1.1 Alternativa 1: Estructura de hormigón armado**

El uso de hormigón armado es una alternativa de construcción que tiene mucho apogeo en América Latina, ya que posee varias ventajas que la convierten en un tipo de construcción viable para cualquier estatus social. Su principal característica es su gran resistencia estructural, ya que combina la gran resistencia a la compresión del hormigón con la resistencia a la tracción que posee el refuerzo metálico, haciendo que este tipo de construcciones sean ideales para soportar grandes cargas y esfuerzos laterales como el viento, terremotos, etc. Además, posee otras características como la rapidez de construcción, costos accesibles, bajo mantenimiento, versatilidad en el diseño, durabilidad, buen comportamiento al fuego, entre otras.

### **2.5.1.2 Alternativa 2: Estructura Metálica**

El uso de una estructura metálica para una edificación está en aumento, ya que la principal característica de este tipo de estructura es su gran resistencia y su bajo peso en comparación con una estructura de hormigón armado. Otra de sus características es su rapidez de construcción, dado que las piezas se pueden fabricar con anticipación y ensamblar rápidamente en el lugar de la obra, lo que permite utilizar este tipo de estructura en obras con plazos cortos de construcción. Además, al ser básicamente de metal, son materiales reciclables que pueden ser reutilizados varias veces sin perder sus propiedades mecánicas.

### **2.5.1.3 Alternativa 3: Estructura Mixta**

Las estructuras mixtas se caracterizan por combinar lo mejor del hormigón con lo mejor de los perfiles de acero, haciendo de este un tipo de edificación atractivo para el público. Entre sus características se encuentra alta resistencia, alta flexibilidad, reducción de peso en la estructura, rapidez de construcción, durabilidad, sostenibilidad, entre otros. Sin embargo, este tipo de estructuras aún no convencen del todo al público, ya que estos optan por la construcción tradicional basada en hormigón armado.

**Tabla 2.1****Análisis de Alternativas en la Estructura**

Análisis de Alternativas en la Estructura				
Parámetros de comparación	Ideal %	Alternativa 1: Estructura hormigón armado	Alternativa 2: Estructura Metálica	Alternativa 3: Estructura Mixta
Costo	30	30	10	15
Resistencia	20	10	20	15
Mantenimiento	5	2	5	3
Sostenibilidad	5	2	3	4
Preferencia del cliente	30	30	20	25
Facilidad Constructiva	10	10	5	8
Total	100	84	63	70

La alternativa escogida es la número 1: "Estructura de hormigón armado". Esta alternativa es la que mejor se adapta a todos los parámetros que se analizaron. En cuanto al costo, es la mejor puntuada debido a que el terreno se encuentra en una zona poco accesible y alejada de ciudades principales. Por lo tanto, los materiales y la mano de obra especializada para la construcción de edificaciones de hormigón armado son más abundantes cerca del sector, haciendo más factible este tipo de construcción desde el punto de vista económico. Además, es la opción elegida por el cliente.

En términos de resistencia, sabemos que este tipo de estructuras posee un gran desempeño ante esfuerzos de compresión y tracción, haciéndola idónea en este caso. Además, no requiere mantenimientos tan recurrentes. La única desventaja en comparación con otras alternativas es la sostenibilidad, ya que el hormigón es un material menos reciclable que los perfiles metálicos.

## **2.5.2 Análisis de alternativas en Instalaciones Hidrosanitarias**

### **2.5.2.1 Sistema directo**

El sistema directo se caracteriza por distribuir el agua en todos los puntos donde se encuentren los aparatos sanitarios con la presión que posee la tubería principal, la cual se transfiere mediante la acometida. Este sistema no cuenta con ningún reservorio para almacenar agua, es decir, no tiene cisterna ni tanque elevado. Una de sus desventajas es que no proporciona agua cuando hay un corte del suministro, sin embargo, una de sus ventajas es que al ser un sistema de ciclo cerrado, tiene menos pérdida de presión y de agua.

### **2.5.2.2 Sistema indirecto**

Este sistema cuenta con una conexión desde la acometida de la tubería principal a una cisterna. Al momento de ingresar el agua a la cisterna, la presión es baja, por lo que se necesita instalar una bomba después de la cisterna para poder impulsar el agua hacia la edificación. Las ventajas que tiene este sistema es que cuenta con agua de provisión cuando haya un corte, además, al hacer uso de una bomba podemos controlar la presión que va a tener cada aparato sanitario. Sin embargo, este sistema es vulnerable a los cortes de energía eléctrica y su costo es elevado debido a que hay que comprar una bomba que pueda proporcionar la presión necesaria para el correcto funcionamiento de todos los aparatos sanitarios. Además, el consumo de energía de la bomba será constante.

### **2.5.2.3 Sistema indirecto con tanque elevado**

Este sistema cuenta con una conexión desde la acometida de la tubería principal hasta una bomba que impulsará el agua hacia un tanque elevado. Este sistema es una combinación de trabajo mecánico y trabajo por gravedad, ya que mientras el agua es impulsada mecánicamente por la bomba, al llegar al tanque se distribuye a los diferentes aparatos sanitarios por gravedad.

Las ventajas de este sistema son que cuenta con un reservorio de agua para prever cortes de agua, y trabaja por gravedad, lo que permite abastecer agua ante un corte de energía eléctrica. Sin embargo, sus desventajas son que necesita un refuerzo extra en la losa donde se va a colocar el tanque elevado. Además, una fuga del tanque puede provocar complicaciones en la estructura y dañar la fachada de la edificación si el tanque no está colocado estratégicamente.

**Tabla 2.2**

**Análisis Sistema Hidrosanitario**

<b>Análisis Sistema Hidrosanitario</b>				
<b>Parámetros de comparación</b>	<b>Ideal %</b>	<b>Alternativa 1: Sistema directo</b>	<b>Alternativa 2: Sistema indirecto</b>	<b>Alternativa 3: Sistema indirecto + tanque elevado</b>
Costo	30	30	15	10
Funcionalidad	20	5	10	20
Mantenimiento	5	5	4	3
Sostenibilidad	5	5	4	3
Preferencia del cliente	30	10	15	30
Facilidad Constructiva	10	10	8	5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>65</b>	<b>56</b>	<b>71</b>

La alternativa escogida es la número 3: 'Sistema indirecto + Tanque elevado'. Esta alternativa no se destaca en costo, ya que al necesitar una mayor cantidad de materiales, aumenta el costo. Sin embargo, este costo adicional conlleva grandes beneficios en el resto de los parámetros. En cuanto a funcionalidad, es la que tiene mejor desempeño, ya que proporciona un suministro continuo de agua incluso en caso de cortes de agua y luz. Además, es de fácil mantenimiento y construcción, lo que la convierte en la mejor alternativa para el proyecto.

## **Capítulo 3**

### 3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

#### 3.1 Diseño estructural del hotel Casa Sam.

##### 3.1.1 Tipo de estructura

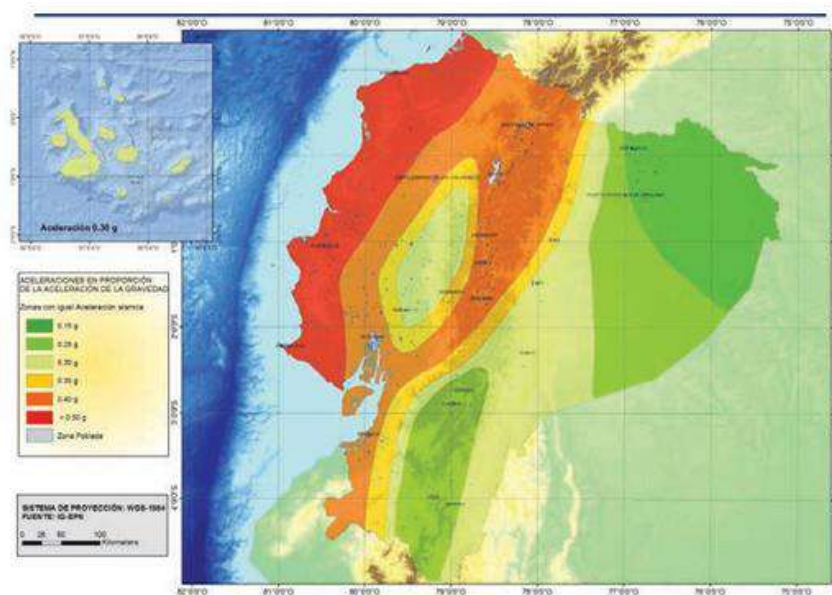
En base al análisis de alternativas de la estructura, el cliente indica que una estructura de hormigón a base de pórticos resistentes a momentos es la alternativa que mejor se ajusta a sus necesidades, por lo que nuestro diseño para la superestructura principal del proyecto se regirá bajo las normas vigentes, **NEC-15** y **ACI 318-19**. (MIDUVI & SGR, 2015)

##### 3.1.2 Zona sísmica y factor Z de la zona,

El análisis sísmico de la estructura ubicada en la provincia del Guayas, cantón Villamil Playas, la **NEC-SE-DS**, nos indica la zona sísmica mediante el siguiente mapa de zonificación.

Figura 9

Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z



*Nota: obtenido de NEC-SE-DS*



En base a este mapa de zonificación, se muestra la siguiente tabla para adoptar el valor Z de la estructura en base al tipo de suelos.

**Tabla 3.1**

*Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada*

<b>Zona sísmica</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	$\geq 0.50$
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

*Nota: obtenido de NEC-SE-DS*

Al ser una estructura ubicada en la costa, la zona sísmica en la que está ubicada nuestra zona es **VI**, la cual no nos proporciona un valor exacto para el factor Z, por lo que se recurre a la tabla proporcionada por la **NEC-SE-DS**, capítulo 10.2, en donde se indica un factor  $Z = 0.5$ .

### 3.1.3 Perfil de suelo

En base a la estratificación del suelo dada por el SEV, del estudio de suelos brindados por el cliente, y las descripciones mostradas en la **NEC-SE-DS**, se trabajará con un suelo tipo E para el análisis sísmico de la estructura.

**Tabla 3.2**

*Tipos de perfiles de suelos para el diseño sísmico*

E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 $w \geq 40\%$ Su < 50 kPa
---	--	---

*Nota: obtenido de NEC-SE-DS*

### 3.1.4 Coeficientes del perfil del suelo

Coeficientes especificados en la **NEC-SE-DS**, en base a la zona sísmica, el factor Z y el tipo de suelo de la estructura.

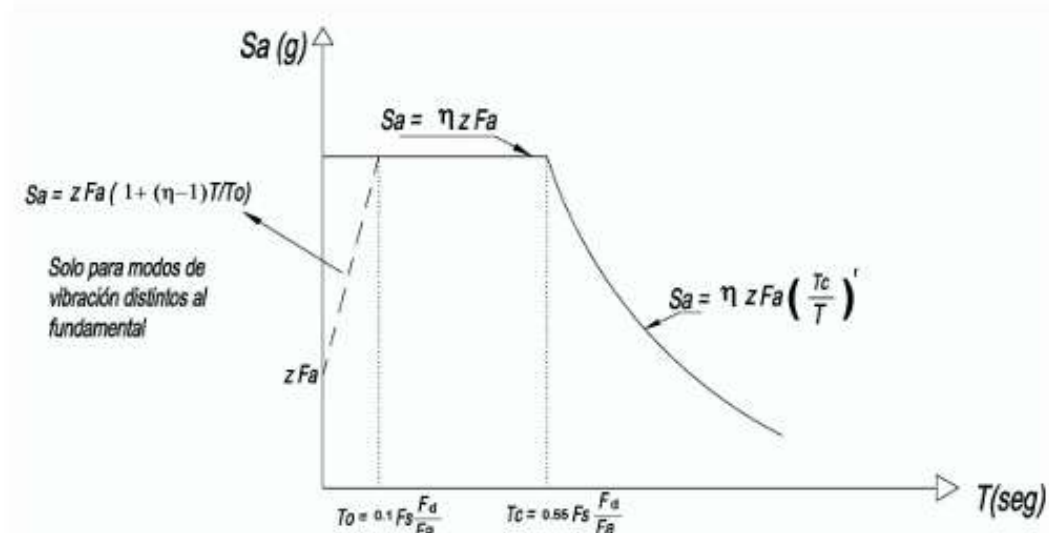
- $F_a = 0.85$ , Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de periodo corto
- $F_d = 1.5$ , Desplazamiento de diseño en roca
- $F_s = 2$ , Desplazamiento de diseño en roca

- $\eta = 1.8$ , Razón entre la aceleración espectral  $S_a(T = 0.1 \text{ s})$  y el PGA para el período de retorno seleccionado. 1.8 para provincias de la Costa ( excepto Esmeraldas)
- $r = 1.5$ , Factor usado en el espectro de diseño elástico, cuyos valores dependen de la ubicación geográfica del proyecto. 1.5 para suelos tipo E.

### 3.1.5 Espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones

**Figura 10**

*Espectro de respuesta elástico de aceleraciones ( $S_a$ )*



*Nota: obtenido de NEC-SE-DS*

- T. Período fundamental de vibración de la estructura
- T<sub>0</sub>. Período límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño
- T<sub>c</sub>. Período límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño
- S<sub>a</sub>. Espectro de respuesta elástico de aceleraciones (expresado como fracción de la aceleración de la gravedad *g*). Depende del período modo de vibración de la estructura.

$$T_o = 0.1 * F_{S*} * \frac{F_d}{F_a} \quad (3 - 1)$$

$$T_c = 0.55 * F_{S*} * \frac{F_d}{F_a} \quad (3 - 2)$$

En base a los coeficientes de zonificación de la estructura tenemos resultados de 0.35s y 1.94s para los periodos limites de vibración T<sub>0</sub> y T<sub>c</sub> respectivamente. Una vez calculado los límites del espectro, se grafican los tramos para la estructura.

#### **Intervalo 1**

$$S_a = Z * F_a * (1 + (\eta - 1) * \frac{T}{T_o}) \quad (3 - 3)$$

#### **Intercalo 2**

$$S_a = \eta * Z * F_a \quad (3 - 4)$$

#### **Intervalo 3**

$$S_a = \eta * Z * F_a * \frac{T_c}{T} \quad (3 - 5)$$

### 3.1.6 Periodo fundamental

Para el espectro inelástico, la **NEC-SE-DS** sugiere dos métodos para calcular el espectro, el segundo método para el análisis del espectro inelástico se lo realiza con el uso de un software de modelación estructural, en este caso Etabs, para el primer método se aplicala siguiente fórmula.

$$T_a = C_t * h_n^\alpha \quad (3 - 6)$$

- $C_t = 0.55$ , para estructuras a base de pórticos especiales de hormigón armado.
- $h_n = 15.5\text{m}$ , altura total de la estructura
- $\alpha = 0.9$ , , para estructuras a base de pórticos especiales de hormigón armado.
- $T_a = 0.65 \text{ s}$

El valor de  $T_a$  calculado según el método 2 no debe ser mayor en un 30% al valor de  $T_a$  calculado con el Método 1.

### 3.1.7 Espectro inelástico

$$C_s(T) = \frac{S_a(T) * I}{R * \Phi_p * \Phi_e} \quad (3 - 7)$$

- $I = 1$ , Coeficiente de importancia; se determina en la sección. Para estructuras que no seas esenciales o de ocupación esencial.
- $R = 8$ , Factor de reducción de resistencia sísmica. Pórticos resistentes a momentos
- $\Phi_p$  y  $\Phi_e$ , Coeficientes de configuración en planta y elevación, Dependen de la regularidad de la estructura. Para el proyecto los coeficientes son 0.9 y 1 respectivamente.
- $C_s(T) = 0.1063$ , Coeficiente de reducción del espectro elástico.
- Una vez calculado el coeficiente de reducción elástico, se puede graficar el espectro inelástico, sus puntos se grafican mediante la siguiente expresión.

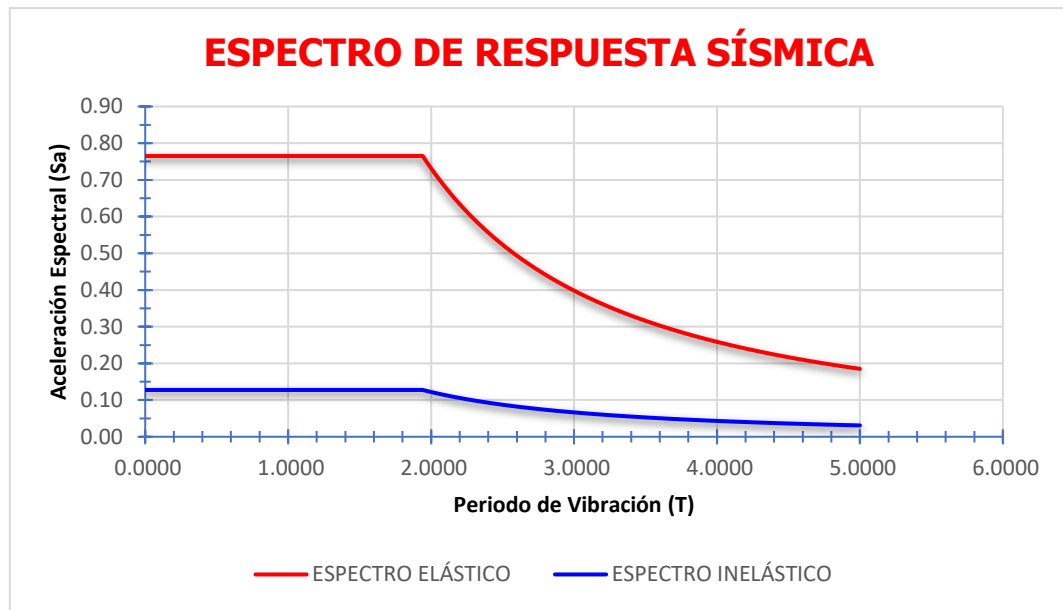
$$T = C_s * S_a \quad (3 - 8)$$

### 3.1.8 Espectro elástico e inelástico

Una vez calculados todos los valores correspondientes, en base a los coeficiente sísmicos de la estructura en base a su ubicación y características de suelo, se obtiene la siguiente gráfica.

**Figura 11**

*Espectro de respuesta sísmica elástico e inelástico de la estructura.*



### 3.1.9 Estimación de cargas

Las cargas de una estructura se clasifican según su tipo, ya sean permanentes, variables o accidentales. Por la ubicación del proyecto solo se tomarán en cuenta tres tipos de cargas para el diseño del mismo: Carga Muerta, Carga Viva, Carga Sísmica.

### 3.1.10 Carga Muerta

Las cargas permanentes están constituidas por los pesos de todos los elementos estructurales que actúan en permanencia sobre la estructura. Son elementos tales como: muros, paredes, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, máquinas y todo artefacto integrado permanentemente a la estructura. (MIDUVI & SGR, 2015)

### 3.1.10.1 *Peso de losa nervada en una dirección.*

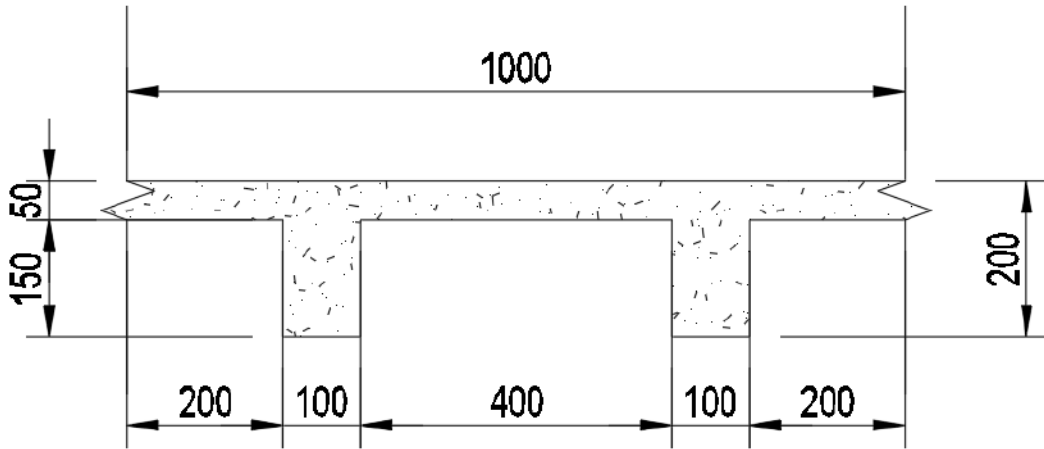
Peso de bloques alivianados para la losa nervada, cada bloque tiene un peso de 8 kg, cada bloque tiene una medida de 25x40 cm, lo cual entra una cantidad de 10 bloques por metro cuadrado.

$$Bloque_{LN1D} = 80 \frac{kg}{m^2} \quad (3 - 9)$$

Peso de la sección de la losa nervada, con un hormigón de 280 kg/cm<sup>2</sup>, y una densidad aproximada de 2500 kg/m<sup>3</sup>. Se calcula el peso propio de la losa nervada sin bloques en base a las dimensiones mostradas.

**Figura 12**

*Geometría de losa nervada en una dirección, cotas en mm*



Donde el peso de la losa se calcula de la siguiente manera:

$$W_{losa} = 2 * 0.1m * 0.15m * \frac{2500kg}{m^3} + 0.05m * 1m * \frac{2500kg}{m^3} = \frac{200kg}{m^2} \quad (3 - 10)$$

$$W_{LN1D} = Bloque_{LN1D} + W_{losa} = \frac{280kg}{m^2} \quad (3 - 11)$$

### **3.1.10.2 Carga de piso**

Peso del piso según el material elegido por el cliente, baldosa de mármol reconstruido con un peso en kilonewtons por metro cuadrado ( $\text{kg/m}^2$ ) sugerido por la **NEC-SE-DS**.(MIDUVI & SGR, 2015)

$$Piso = 22 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (3 - 12)$$

### **3.1.10.3 Carga de instalaciones**

El peso de las instalaciones en  $\text{kg/m}^2$  sugerido por la **NEC-SE-DS**.(MIDUVI & SGR, 2015)

$$Instalaciones = 10 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (3 - 13)$$

### **3.1.10.4 Carga de paredes**

Se utiliza bloque 9, para la mampostería de las paredes de hotel, cada bloque tiene un peso unitario de  $7\text{kg/u}$ , por cada metro cuadrado de pared se utilizan 12.5 bloques, con un espesor de 15 cm de mortero simple, el cuál tiene un peso específico de  $2000 \text{ kg/m}^3$  y un enlucido de 5 cm de espesor por cada lado de la pared. Distribuyendo el peso de la pared por el área de cada piso tenemos como resultado la siguiente carga de piso.

$$Paredes = 123.75 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (3 - 14)$$

### **3.1.10.5 Cargas muertas por piso**

La sumatoria de las cargas muertas nos da como resultado el peso de cada piso sin contar el peso de la losa ni de los elementos estructurales como vigas, vigas secundarias y escaleras. Para facilidad de cálculos se clasifican los pesos según el uso de cada piso, diferenciando entre la carga

de los pisos con habitaciones, peso de los balcones y peso de la losa que va a soportar el tanque elevado en la terraza del hotel.

$$D_{PISOS} = 155.75 \frac{kg}{m^2} \quad (3 - 15)$$

$$D_{LOSA\_TANQUE} = 165.75 \frac{kg}{m^2} \quad (3 - 16)$$

$$BALCONES = 22 \frac{kg}{m^2} \quad (3 - 17)$$

### 3.1.11 Carga Viva

La carga viva, también llamada sobrecarga de uso, que se utilizara en el cálculo depende de la ocupación a la que está destinada la edificación y están conformadas por los pesos de personas, muebles, equipos y accesorios móviles o temporales, mercadería en transición, y otras. (NEC-SE-CG, 2015 pag 5) (MIDUVI & SGR, 2015)

**Tabla 3.3**

*Valores de cargas de acuerdo a con la ocupación o usos*

Uso	Peso (kg/m <sup>2</sup> )
Habitaciones	200
Salón de eventos	480
Balcones	490
Cubierta	70

La carga del tanque elevado se clasifica también como una carga viva, dado que dentro del tanque existe un flujo de agua que varía según la demanda del hotel, el peso del tanque elevado se da bajo la ficha técnica de plastigama, la opción escogida por el cliente. El tanque elevado, del diseño hidrosanitario, es de 5000 litros, pesos y dimensiones en base a la ficha técnica en la siguiente Figura.



**Figura 13**

*Ficha técnica de tanque elevado Plastigama Waving*



La carga viva distribuida en  $\text{kg/m}^2$ , se calcula a partir del peso unitario del tanque entre el área de la losa que va a soportar el tanque.

$$\text{Tanque}_{\text{elevado}} = \frac{5176\text{kg}}{20.6\text{m}^2} = 251.26 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (3 - 18)$$

### 3.1.12 Carga Sísmica

Carga reactiva que produce el sismo a la estructura, depende de las características del suelo y ubicación geográfica. Importante el cálculo del cortante basal para determinar la distribución de la carga sísmica a lo largo de la estructura.

#### 3.1.12.1 Distribución de fuerzas horizontales

La distribución de las fuerzas verticales, en base a la **NEC-SE-DS**, a partir del cortante basal de diseño, que responde a la siguiente ecuación.(MIDUVI & SGR, 2015)

$$V = C_s * W \quad (3 - 19)$$

Donde W es el peso total de la estructura.

Para el peso de la estructura se asumen dimensiones aproximadas de los elementos estructurales, las vigas deben cumplir con una altura mínima en base a lo estipulado en el **ACI 318-19**, tabla 9.3.1.1.

**Tabla 3.4***Altura mínima en vigas no preesforzadas ACI 318-19, 9.3.1.1*

Condición de apoyo	Altura mínima
Simplemente apoyada	L/16
Con un extremo continuo	L/18.5
Ambos extremos continuos	L/21
En voladizo	L/8

En base a lo estipulado en el reglamento **ACI 318-19**, 18.6.2.1, la base de la viga debe ser el valor máximo entre 0.3\*altura de viga o 25 cm, la luz libre no debe ser menos a cuatro veces el peralte de la viga y La proyección del ancho de la viga más allá del ancho de la columna soportante a cada lado no debe exceder el menor de c2 y 0.75c1. Por lo que se asumen vigas de 25x30 cm como se presentan en los siguientes cálculos.(Gullu & Mohammed, 2021)

**Tabla 3.5***Predimensionamiento de vigas en base a la luz libre (Ln)*

EJE	L	H_max , L/18.5	H_pre dim	rec	d	Ln ≥ 4d	b_m ax	b_predi m	Pp_vig a
X	m	m	m	m	m	CONDICION	m	m	Ton
	3.50	0.19	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.66
	3.95	0.21	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.74
	5.00	0.27	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.94
	4.90	0.26	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.92
Y	5.00	0.27	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.94
	4.65	0.25	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.87

Para las columnas se asumen medidas de 30x30 cm el cálculo del cortante basal y la distribución de fuerzas por cada piso. La carga reactiva de cada piso se calcula según la siguiente ecuación.

$$F_x = \frac{w_x * h_x^k}{\sum_{i=1}^n w_i * h_i^k} * V \quad (3 - 20)$$

Donde:

- Wx es el peso del piso x de la estructura
- Wi es la suma de los pesos de la estructura

- $h_x$  la altura del piso  $x$
- $h_i$  altura del piso  $i$
- $k = 1.35$ , es el coeficiente relacionado con el periodo de vibración  $T$ . que responde a la siguiente tabla

**Tabla 3.6**

*Tabla para determinar el coeficiente  $k$*

Valores de $T$ (s)	$K$
$\leq 0.5$	1
$0.5 < T \leq 2.5$	$0.75 + 0.5 * T$
$> 2.5$	2

Se determina el cortante basal y la fuerza horizontal sísmica reactiva en base a las cargas previamente establecidas.

**Tabla 3.7**

*Cálculo de cortante basal y fuerza sísmica reactiva de la estructura*

Carga sísmica Reactiva								
Pisos	$h_{entrepiso}$	$H_{acumulada}$	$W_{Muerta}$ $W_{impuesta}$ $a$	$W_{total}$	$W_x * h_x^k$	$W_x * h_x^k / S(W_i * h_i^k)$	$V$	$F_x$
-	m	m	Ton	Ton	kN	-	Ton	Ton
<b>TERRAZA</b>	3.2	15.44	3.40	35.40	1434.87	0.14	59.31	8.48
<b>4</b>	3.06	12.24	27.56	130.71	3869.90	0.39	59.31	22.87
<b>3</b>	3.06	9.18	27.56	130.71	2622.42	0.26	59.31	15.50
<b>2</b>	3.06	6.12	27.56	130.71	1515.35	0.15	59.31	8.96
<b>1</b>	3.06	3.06	27.56	130.71	593.37	0.06	59.31	3.51
<b>Total</b>	15.44			558.25	10035.91	1.00	59.31	59.31

### 3.1.13 Combinaciones de carga

La NEC-SE-CG, indica utilizar las siguientes combinaciones de carga para el diseño estructural del proyecto. Los tipos de cargas estimados en la NEC-SE-CG, involucra cargas de granizo y de viento, dado que el proyecto se ubica en la costa ecuatoriana no se requiere un análisis de cargas por granizo mientras que, a falta de estudios de la velocidad del viento y la fuerza que ejerce, se desestiman las cargas de viento en el diseño. Por lo que en la siguiente tabla se omitirán estas cargas, y solo se trabajara con carga muerta, viva y sísmica.

**Tabla 3.8**

*Combinaciones de carga, NEC-SE-CG*

<b>Combinación de cargas.</b>
1.4D
1.2D+1.6L
1.2D+Ex+L
1.2D+Ey+L
0.9D
0.9D+Ex
0.9D+Ey

*Nota: obtenido de NEC-SE-CG*

- D= Carga muerta
- L= Carga viva
- E=Carga sísmica, se analizan las cargas sísmicas por ejes de la estructura.

### 3.1.14 Diseño de losa nervada en una dirección

#### 3.1.14.1 Losa para tanque elevado

Esta losa se ubica en la terraza, por encima de los baños del salón de eventos, la finalidad de esta losa es cargar con el peso del tanque elevado de 5000 L.

Datos:

- $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ , resistencia a la compresión del hormigón.

- $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ , resistencia a la fluencia del acero de refuerzo.
- $b=10\text{cm}$ , ancho de nervio
- $h=15\text{cm}$ , altura del nervio
- $d= 17 \text{ cm}$ , peralte del nervio medido desde el eje de la barra de refuerzo hasta la cara exterior de la losa
- $B=50\text{cm}$  ancho de losa de compresión
- $H=5\text{cm}$  ancho de losa de compresión

**Tabla 3.9**

*Combinación de cargas y momentos de diseño para la losa que soporta el tanque elevado*

TRAMO	LADO A	LADO B	QD	QL	qu_D	qu_L	Qu	Mu +	Mu -
TERRAZ A	m	m	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m	kg/m	Ton	Ton*	Ton*
1-2	5.00	3.50	470.00	321.26	235.0 0	160.6 3	0.5 4	0.41	0.28

Donde  $qu_D$  y  $qu_L$  son las cargas QD y QL multiplicadas por el ancho tributario, en este caso un ancho B de 50cm.  $Mu +$  se refiere a los momentos positivos de la losa mientras que  $Mu -$  se refiere a los momentos negativos. Los nervios van en dirección al tramo más corto de 3.50 m.

LADO A y LADO B se refiere a la luz libre entre vigas tanto en X como en Y. Los nervios de la losa tendrán sentido en el lado con menor longitud.

Se calcula el área de acero para refuerzo superior e inferior, por convención de signos el  $As -$  se refiere al refuerzo positivo del nervio, mientras que  $As +$  se refiere al refuerzo inferior de la nervadura, esta es la convención de signos que se mantendrá para el diseño de los demás elementos estructurales. Se debe comprobar que el área de acero colocado en la nervadura sea al menos el área de acero mínimo ( $As_{min}$ ) sugerido por la norma ACI318-19 y no superior al área de acero máxima sugerida por la misma norma ( $As_{max}$ ), dichos valores ese calculan bajo las

siguientes expresiones. En caso de que el área de acero requerida por el diseño sea menor al área mínima sugerida por la norma, se debe colocar el acero mínimo en el elemento estructural.

$$A_{s-min} = \frac{0.7\sqrt{f'_c}bd}{f_y} \quad (3 - 21)$$

$$A_{s-max} = \rho_{max} * b * d \quad (3 - 22)$$

$$\rho_{max} = 0.0159 \quad (3 - 23)$$

Donde

–  $\rho_{max}$  = Cuantía máxima de acero para losas.

El acero requerido requerido por diseño depende de los momentos que actúan sobre cada uno de los nervios de la losa tanto para el refuerzo superior e inferior.

$$A_s = \frac{0.85 * f'_c * b * d}{f_y} - \sqrt{\frac{1.7 * f'_c * b}{f_y^2} * \left( \frac{0.85 * f'_c * b * d^2}{2} - \frac{M_u}{\phi} \right)} \quad (3 - 24)$$

Donde  $\phi$  es el coeficiente de reducción para diseño a flexión igual a 0.9.

### 3.1.14.2 Diseño a flexión de la losa

**Tabla 3.10**

*Diseño de acero de refuerzo en la cara superior del nervio de la losa*

As -	As_min_-	Cauntía max	As_max	$\Phi_{neg}$	As	As_colocado
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
0.43	0.47	0.02	2.70	10	0.79	0.79

**Tabla 3.11**

*Diseño de acero de refuerzo en la cara inferior del nervio de la losa del tanque elevado*

As +	As_min_+	Cauntía max	As_max	$\Phi_{pos}$	As	As_colocado
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
0.44	0.47	0.02	2.70	10	0.79	<b>0.79</b>

### 3.1.14.3 *Diseño por corte*

El refuerzo de acero para los esfuerzos cortantes de la losa se calculan mediante la siguiente formula.

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (3 - 25)$$

Donde  $V_u$  es el esfuerzo cortante que recibe la losa, calculado a partir de las cargas actuantes sobre esta, sin considerar las cargas sísmicas dado que estas cargas son soportadas mediante las vigas y columnas de la estructura. Por lo que la combinación de cargas más desfavorable para el diseño es igual a  $1.2D + 1.6L$ . El  $V_u$  se calcula mediante la siguiente ecuación.

$$V_u = Q_u/L \quad (3 - 26)$$

Donde  $L$  es la luz libre entre vigas

**Tabla 3.12**

*Diseño de acero de refuerzo por esfuerzo cortante de la losa del tanque elevado*

<b>Qu</b>	<b>Vu</b>	<b>ΦVc</b>	<b>Vs_req</b>
<b>Ton/m</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>
<b>0.54</b>	0.94	1.41	No necesita refuerzo transversal

### 3.1.14.4 *Diseño por retracción y temperatura*

La cuantía mínima para el acero de refuerzo por temperatura es de 0.0018, este refuerzo debe ubicarse por encima del acero de refuerzo de la cara superior y por debajo de la losa de compresión de 5 cm, por lo que se estima un diámetro de barra de 6 mm.

**Tabla 3.13**

*Diseño de acero por temperatura de losa de tanque elevado.*

<b>As_temp</b>	<b>Φ</b>	<b>As</b>	<b>As_col</b>	<b>S</b>
<b>cm<sup>2</sup>/m</b>	<b>mm</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup>/m</b>	<b>cm</b>
<b>0.9</b>	6	0.28	1.13	30

### 3.1.15 Losa de terraza

Se diseña a partir de las cargas muertas por piso y la carga viva más crítica, en este caso se diseña la losa que va a soportar el salón de eventos de la terraza, con una carga viva de 480 kg/m<sup>2</sup>.

**Tabla 3.14**

*Definición de cargas y momentos de diseño para la losa del salón eventos*

TRAMO	LADO A	LADO B	QD	QL	qu_D	qu_L	Qu	Mu -	Mu +
TERRAZA	m	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m	kN/m	Ton	Ton*	Ton*
<b>A</b>			<b>2</b>	<b>2</b>			<b>n</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
<b>1.-2</b>	5.00	3.50	460.75	480.00	230.3	240.0	0.6	0.51	0.81
					8	0	6		

Las cargas se las distribuyen por el ancho tributario del nervio de 50cm. Se realizan los mismos procedimientos del cálculo de la losa del tanque elevado, diseñando a partir del Mu que corresponden a las cargas del piso de la terraza, al ser la losa con la carga crítica se repite el diseño para las losas de pisos inferiores.

**Tabla 3.15**

*Diseño de acero de refuerzo en la cara superior del nervio de la losa de salón de eventos*

As -	As_min_-	Cauntía max	As_max	Φ_neg	As	As_colo
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
<b>0.80</b>	0.47	0.02	2.70	12	1.13	1.13

**Tabla 3.16**

*Diseño de acero de refuerzo en la cara inferior del nervio de la losa de salón de eventos*

As +	As_min_+	Cauntía max	As_max	Φ_pos	As	As_colo
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1.35	0.47	0.02	2.70	14	1.54	1.54



**Tabla 3.17***Diseño de acero de refuerzo por esfuerzo cortante de la losa del salón de eventos*

<b>Qu</b>	<b>Vu</b>	<b><math>\Phi Vc</math></b>	<b>Vs_req</b>
<b>Ton/m</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>
0.66	1.16	1.41	No necesita refuerzo transversal

**Tabla 3.18***Diseño de acero por temperatura de losa del salón de eventos.*

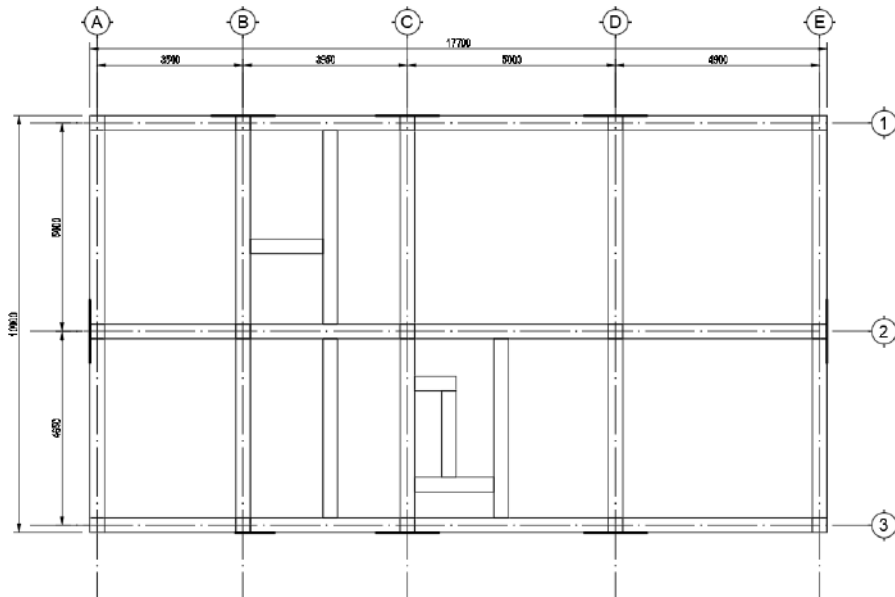
<b>As_tem</b>	<b><math>\Phi</math></b>	<b>As</b>	<b>As_col</b>	<b>S</b>
<b>cm<sup>2</sup>/m</b>	<b>mm</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup>/m</b>	<b>cm</b>
0.9	6	0.28	1.13	25

**3.1.16 Predimensionamiento de vigas**

Para el Predimensionamiento de las vigas, en base a los momentos de flexión que van a soportar, se realiza el método del portal el cual consiste en hayar las reacciones de los pórticos en respuesta de las fuerzas sísmicas horizontales calculadas en el [3.1.11](#).

**Figura 14**

*Implantación de los ejes de la estructura*

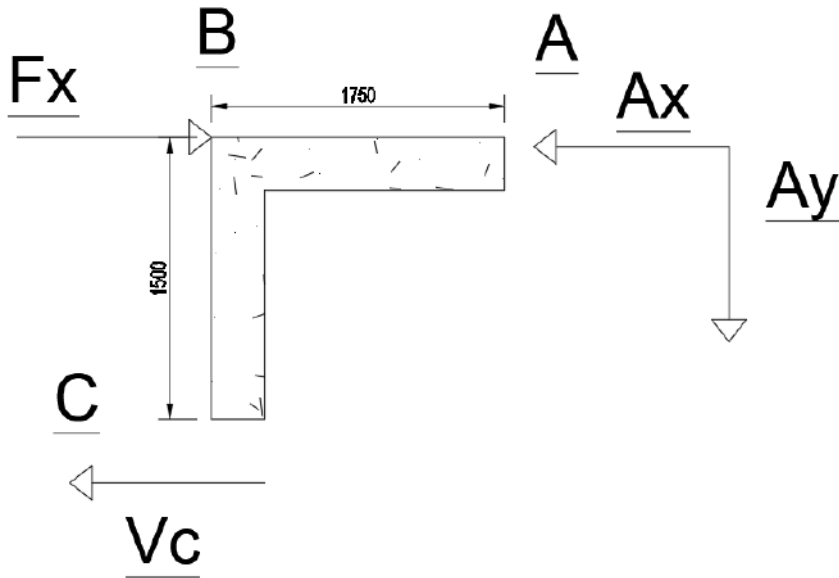


A continuación se mostrará el cálculo de la viga 1-A,B de la terraza de la estructura, en anexos se adjuntará la memoria de cálculo con el prediseño del resto de vigas de la estructura. Se divide la fuerza sísmica por el número de pórticos del eje, en este caso solo existe un pórtico en la terraza por lo que se trabaja directamente con la fuerza sísmica sobre el pórtico.

$$F_{PORTICO} = \frac{F_x}{n_{porticos}} = \frac{6.16 \text{ ton}}{1} = 6.16 \text{ ton} \quad (3 - 27)$$

**Figura 15**

*Diagrama de cuerpo libre del pórtico.*



El método consiste en hallar las reacciones del pórtico para calcular el momento de la viga, mediante sumatoria de fuerzas y sumatorias de momentos en los puntos C y B. El cortante  $V_c$  se lo estima como una fracción de  $F_x$ , en este caso al ser un solo pórtico, el cortante  $V_c$  se lo estima como  $0.5 \cdot F_x$ .

**Tabla 3.19**

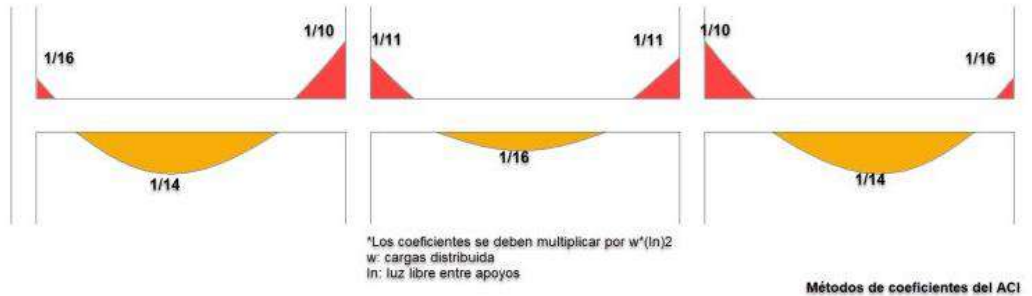
*Cálculo del momento de reacción de la viga con el método del portal, vigas de terraza EJE X*

<b>Vcs</b>	<b>Ax</b>	<b>Ay</b>	<b>M_Sx</b>
<b>Ton</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton*m</b>
<b>3.08</b>	3.08	3.17	5.55
<b>3.08</b>	3.08	2.81	5.55

Para el dimensionamiento de las vigas, se idealiza un empotramiento perfecto en base al método de coeficientes **ACI 318-19** para pórticos resistentes a momentos, como se muestra en la siguiente Figura.

**Figura 16**

*Coefficientes ACI para pórticos resistentes a momentos*



Con la finalidad de facilitar los cálculos y tener un criterio conservador para el diseño se escogerán los coeficientes más críticos para los momentos negativos (1/10) y los momentos positivos (1/14).

$$Q_u * Ln^2 * Coeficiente ACI = M_u \quad (3 - 28)$$

La tabla para los momentos de diseño queda de la siguiente manera.

**Tabla 3.20**

*Momentos de diseño para las vigas de terraza, EJE X*

	$QD * Ln^2 / 10$	$QL * Ln^2 / 10$	$QD * Ln^2 / 14$	$QL * Ln^2 / 14$
<b>M_Sx</b>	<b>Mu_D (-)</b>	<b>Mu_L (-)</b>	<b>Mu_D (+)</b>	<b>Mu_L (+)</b>
<b>Ton*m</b>	<b>Ton*m</b>	<b>Ton*m</b>	<b>Ton*m</b>	<b>Ton*m</b>
5.55	3.72	0.98	2.66	0.70
5.55	5.22	1.17	3.73	0.83

Los momentos resultantes por carga viva (Mu\_L) y por carga muerta (Mu\_D) son multiplicados para los coeficientes ACI, posterior se realizan las combinaciones de carga para el dimensionamiento de las vigas. Se escoge el momento más crítico (Mu) para el diseño. El peralte que necesita la viga se calcula en base a la siguiente formula.

$$d = \sqrt{\frac{M_u}{0.145 * f'c * b}} \quad (3 - 29)$$

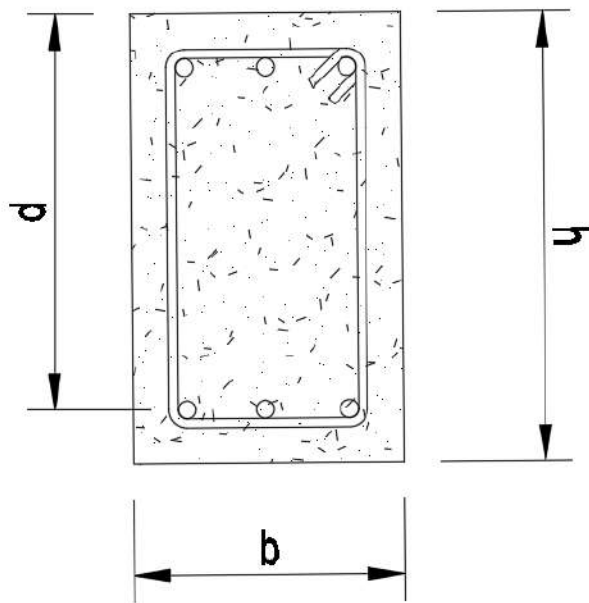
$$h = d + rec + est + 0.5 * db \quad (3 - 30)$$

h= altura de la viga

d=peralte de la viga, medida desde el centro de la barra longitudinal inferior de la viga hasta la cara superior de la viga.

**Figura 17**

*Detalle típico de viga*



**Tabla 3.21**

*Resultados del Predimensionamiento de las vigas de la terraza en el eje x.*

<b>Mu_diseño</b>	<b>d_req</b>	<b>H_req</b>	<b>H_escogido</b>	<b>d_escogido</b>	<b>b_min</b>	<b>b_escogido</b>	<b>Pp_vig</b>
<b>Ton*m</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>Cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>kg/m</b>
10.99	32.91	33.61	30.00	29.93	25.00	25.00	1.88
12.98	35.75	36.45	35.00	34.93	25.00	25.00	2.19

Donde:

– Pp\_vig= Peso propio de la viga

### 3.1.17 Predimensionamiento de columnas

Se realizan tres análisis para el prediseño de las columnas según su demanda y área tributaria, se analizan las columnas esquineras, laterales y centrales con mayor área tributaria para el Predimensionamiento de los elementos a flexocompresión. La carga aplicada  $P_u$ , corresponde a la combinación de cargas  $1.2D + 1.6L$ , la carga muerta corresponde a la sobrecarga muerta más el peso de la losa más el peso de las vigas prediseñadas con el método del portal para posterior realizar el modelo en el software de diseño estructural. Las columnas esquineras, laterales y centrales escogidas para el análisis son 1-A, D-2 y E-2 respectivamente. El área requerida de la columna se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$A_{requerida} = \frac{P_u}{0.85 * f'c} \quad (3 - 31)$$

**Tabla 3.22**

*Predimensionamiento de columnas*

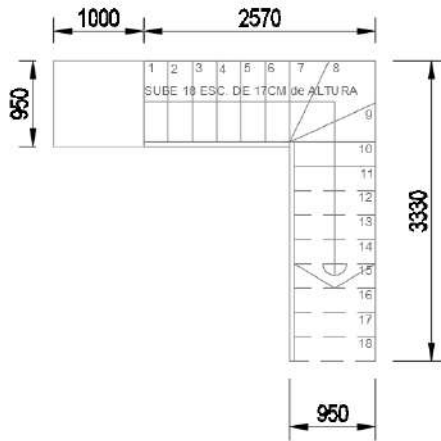
<b>PISO</b>	<b>AREA TRIBUTARIA</b>	<b>Pu</b>	<b>AREA_R EQ</b>	<b>L_RE Q</b>	<b>L_PRED IM</b>	<b>Ag_PRED IM</b>
<b>ESQUINERA_ 1-A</b>	<b>m^2</b>	<b>kg</b>	<b>cm^2</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm^2</b>
<b>Terraza</b>	7.82	14204.5 8	59.68	7.73	30.00	900.00
<b>4</b>	7.82	19701.8 8	82.78	9.10	30.00	900.00
<b>3</b>	7.82	23681.1 0	99.50	9.97	30.00	900.00
<b>2</b>	7.82	27661.2 6	116.22	10.78	30.00	900.00
<b>1</b>	7.82	31642.0 7	132.95	11.53	30.00	900.00
<b>PISO</b>	<b>AREA TRIBUTARIA</b>	<b>Pu</b>	<b>AREA_R EQ</b>	<b>L_RE Q</b>	<b>L_PRED IM</b>	<b>Ag_PRED IM</b>
<b>CENTRAL_D- 2</b>	<b>m^2</b>	<b>kg</b>	<b>cm^2</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm^2</b>
<b>Terraza</b>	23.88	73810.9 0	310.13	17.61		
<b>4</b>	23.88	90586.2 9	380.61	19.51	30.00	900.00
<b>3</b>	23.88	102727. 81	431.63	20.78	30.00	900.00
<b>2</b>	23.88	114871. 17	482.65	21.97	40.00	1600.00
<b>1</b>	23.88	127014. 54	533.67	23.10	40.00	1600.00
<b>PISO</b>	<b>AREA TRIBUTARIA</b>	<b>Pu</b>	<b>AREA_R EQ</b>	<b>L_RE Q</b>	<b>L_PRED IM</b>	<b>Ag_PRED IM</b>
<b>LATERAL_E- 2</b>	<b>m^2</b>	<b>kg</b>	<b>cm^2</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm^2</b>
<b>Terraza</b>	12.67	26230.7 3	110.21	10.50		
<b>4</b>	12.67	35129.1 8	147.60	12.15	30.00	900.00
<b>3</b>	12.67	41570.2 5	174.66	13.22	30.00	900.00
<b>2</b>	12.67	48012.2 6	201.73	14.20	30.00	900.00
<b>1</b>	12.67	54454.9 2	228.80	15.13	35.00	1225.00

### 3.1.18 Diseño de escalera

Para el diseño de la escalera, se simplifica esta como el calculo de una viga perfectamente empotrada bajo las restricciones de la **ACI 318-19**, Al ser una escalera de dos tramos, el análisis de la escalera se la divide en dos. Las dimensiones de la escalera están dadas por el diseño arquitectónico escogido por el cliente.

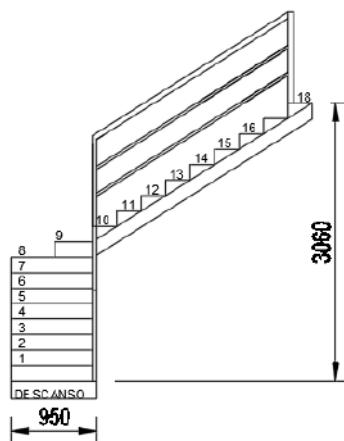
**Figura 18**

*Vista en planta. Dimensiones de la escalera de servicio.*



**Figura 19**

*Corte. Dimensiones de la escalera de servicio*





**Tabla 3.23***Dimensiones de la escalera de servicio*

<b>Huella</b>	<b>Ancho</b>	<b>DESCANSO</b>	<b>TRAMO</b>	<b>t</b>	<b>ho</b>	<b>h_equivalente</b>
<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
<b>0.27</b>	0.95	1.00	2.57	0.15	0.177	0.312
<b>0.27</b>	0.95	0.00	3.06	0.15	0.177	0.312

Donde:

- t = espesor de la viga de la escalera.
- ho = distancia ortogonal entre la fibra inferior de la escalera hasta la huella de la escalera.
- Huella = la huella de la escalera.

Los momentos de diseño para los tramos de la escalera se componen por la carga muerta que incluye el peso propio y acabados (95 kg/m). Para la carga viva, se diseña bajo la demanda del piso, en este caso, el uso de piso es habitacional por lo que se diseña con una carga viva de 200 kg/m<sup>2</sup>. La combinación de cargas solo incluye las cargas gravitacionales, ya que los elementos que soportan las cargas sísmicas son las vigas y las columnas, por lo que la combinación de cargas para diseñar la escalera es 1.2D + 1.6L. El peso propio de la escalera es importante para el modelamiento en software por lo que se presentan los resultados del peso de la escalera de servicio.

**Tabla 3.24***Cálculo del peso propio de la escalera*

<b>Q_descanso</b>	<b>Q_escalera</b>	<b>Q_acabados</b>	<b>QD</b>
<b>kg/m</b>	<b>kg/m</b>	<b>kg/m</b>	<b>kg/m</b>
<b>475</b>	741	95	1311
<b>0</b>	741	95	836
<b>Peso Total</b>			<b>2147</b>

Se presentan los cálculos de la escalera de servicio, para el diseño de la escalera de emergencia se repite el mismo procedimiento el cual se adjunta en los anexos. La resistencia al corte se calcula en base a la siguiente ecuación.

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * b * d \quad (3 - 32)$$

El peralte de la viga es el espesor de la viga de la escalera menos un recubrimiento de 3cm. Como base se toma el ancho de la escalera de 0.95m. El acero requerido para controlar la flexión se calcula en base a:

$$A_s = \frac{M_u}{0.9 * f_y * (d - \frac{a}{2})} \quad (3 - 33)$$

Donde a, es la altura del bloque de compresión de Whitney para hormigón armado en cm.

$$a = d - \sqrt{d^2 - 2 * \frac{M_u}{0.9 * 0.85 * b * f'c}} \quad (3 - 34)$$

**Tabla 3.25**

*Momentos y cortantes de diseño para la escalera. Resistencia al corte de la escalera*

<b>Mu_esc -</b> <b>Ton*m</b>	<b>Mu_esc +</b> <b>Ton*m</b>	<b>Mu_esc +</b> <b>Ton*m</b>	<b>Vu_des</b> <b>Ton</b>	<b>Vu_esc</b> <b>Ton</b>	<b>Vc</b> <b>Ton</b>
2.88	4.32	0.01	2.38	1.90	8.59
4.08	6.12	0.00		2.27	8.59

Como la resistencia al corte de la viga de la escalera es mayor al esfuerzo cortante generado en la escalera de servicio, no se requiere un acero de refuerzo transversal en el diseño de la escalera.

**Tabla 3.26***Aceros de refuerzo superior e inferior a flexión de la escalera de servicio*

<b>As_req neg</b>	<b>As_req pos</b>	<b>As_col</b>		
<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>		
3.25	4.88	4.71	6db10/150mm	Superior
4.67	7.00	7.07	9db10/150mm	Inferior

Las demandas de carga de la escalera de servicio solicitan 6 barras de 10mm en la cara superior de la viga mientras que para la cara inferior se necesitan 9 barras de 10 mm.

Para el diseño por retracción de acero, la cuantía mínima es de 0.0009, ya que el acero por retracción se coloca en la parte inferior como superior de la viga de la escalera y se ubica de manera transversal a los aceros de refuerzo por flexión, la cuantía es la misma a lo largo de todos los tramos por lo que el diseño de acero por retracción a temperatura se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 3.27***Diseño de acero por tracción de temperatura*

<b>Cuantía</b>	<b>At</b>	<b>Φ</b>	<b>As</b>	<b>n</b>	<b>S</b>
	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>mm</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>		<b>cm</b>
<b>0.0009</b>	1.026	10	0.79	2	48

Donde

- At = Área de acero requerida por retracción y temperatura
- Φ = diámetro de barra
- As = Área de acero de la barra escogida
- n = Número de barras
- S = separación entre barras de acero

### **3.1.19 Modelamiento en software de la estructura**

Se realiza el modelamiento estructural en software para el análisis estructural del proyecto para obtener resultados exactos y acordes con el comportamiento de la estructura, en donde el primer paso antes de modelar la estructura es definir los materiales con los que se va a diseñar.

### **Hormigón**

$f^c = 280 \text{ kg/cm}^2$  Resistencia a la compresión del hormigón

$\delta = 2500 \text{ kg/m}^3$  Densidad del hormigón

$E_c = 252671.328 \text{ kg/cm}^2$  Módulo de elasticidad del hormigón

### **Acero de refuerzo**

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  Resistencia a la fluencia del acero

$E_s = 200000 \text{ kg/cm}^2$  Módulo de elasticidad del acero

#### **3.1.19.1 Factores de agrietamiento para elementos estructurales**

Los elementos estructurales no se los modela al 100% de su capacidad, se reduce la capacidad de los elementos bajando su capacidad de inercia de agrietamiento por ejes.

**Tabla 3.28**

*Factores de agrietamiento de elementos para modelamiento en software*

<b>Elemento</b>	<b>Factor de reducción</b>
<b>Viga</b>	0.5 en eje M3 (z)
<b>Columna</b>	0.8 en ejes M1 y M2 (x,y)

#### **3.1.19.2 Combinaciones de carga**

Las combinaciones de carga para el modelamiento son las mismas combinaciones sugeridas por la NEC 15 presentadas en la Tabla 3.8.

#### **3.1.19.3 Peso de la estructura**

Se calcula el porcentaje de error de la estructura modelada con la estructura predimensionada en los cálculos de la Tabla 3.7.

**Tabla 3.29***Cálculo de error del peso de la estructura.*

<b>W_predim</b>	558.25	Ton
<b>W_Program</b>	568.85	Ton
<b>error %</b>	1.90	%

Donde:

- W\_predim = Peso de la estructura estimada.
- W\_Program = Peso de la estructura modelada en software

**3.1.19.4 Modos de vibración**

Se presentan los periodos fundamentales resultantes del software de análisis estructural para compararlos con el periodo fundamental calculado por el método 1 de la **NEC-SE-DS**. Según la condición de la norma, el periodo resultante del método 2, calculado en base al software de análisis estructural, no debe ser mayor en un 30% del valor del período fundamental calculado con método 1.

**Tabla 3.30***Modos de vibración de la estructura modelada*

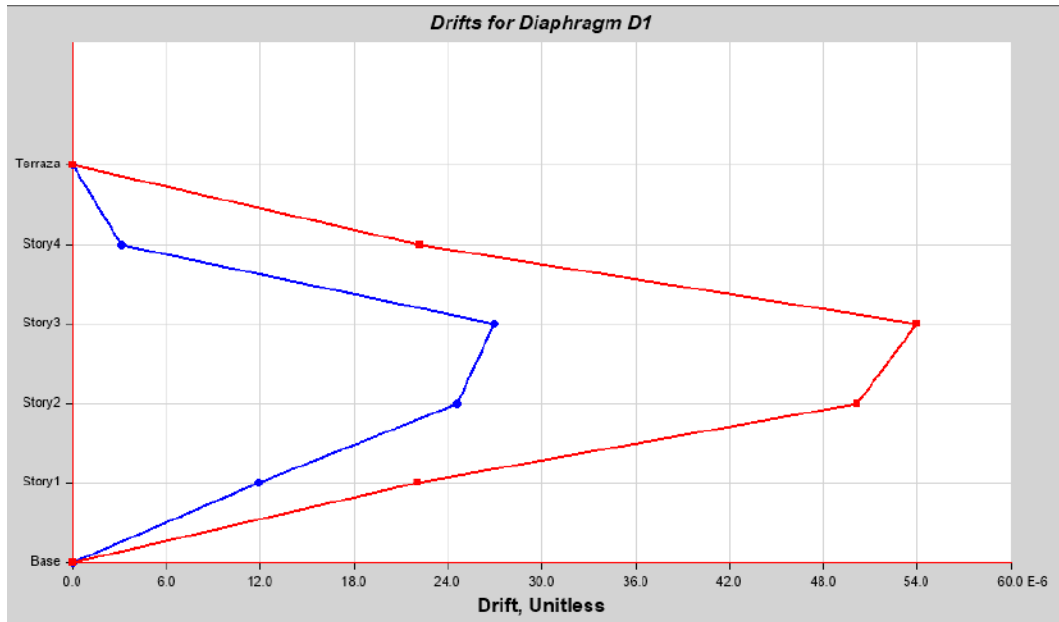
<b>EJE</b>	<b>Case</b>	<b>Mode</b>	<b>Periodo (s)</b>	<b>UX</b>	<b>UY</b>	<b>T1</b>	<b>T2&lt;=1.3T1</b>	<b>Condición</b>
			<b>T2</b>					
<b>Y</b>	Modal	1	0.68	0	0.7828	0.65	0.84	Cumple
<b>X</b>	Modal	2	0.6	0.8003	0.0000	0.65	0.84	Cumple

**3.1.19.5 Derivas**

Resultados de las derivas absolutas de la estructura del software

**Figura 20**

*Derivas absolutas obtenidas en software*



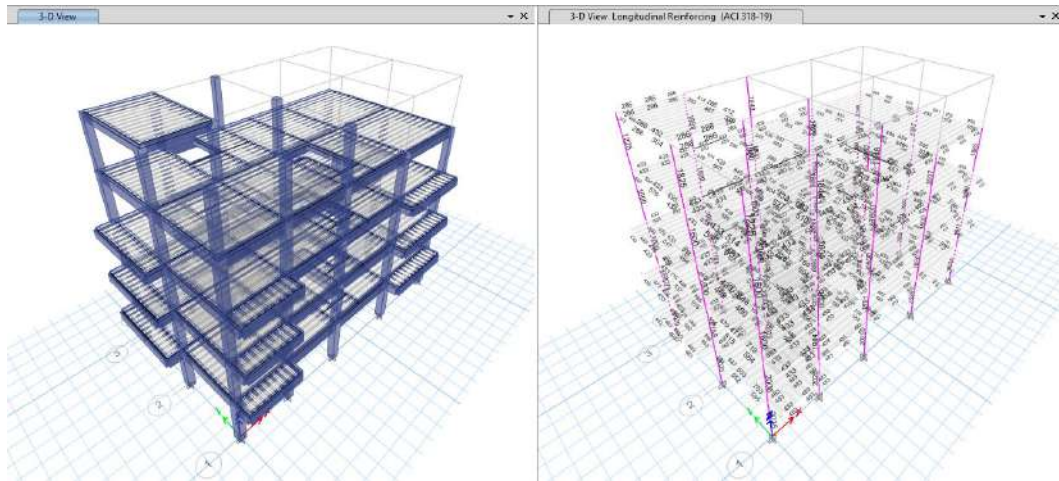
Las derivas de pisos resultantes del software de análisis estructural no exceden la deriva máxima permitida por la **NEC-SE-DS**, por lo que se puede seguir con el diseño estructural.(MIDUVI & SGR, 2015)

### **3.1.19.6 Resultados de modelamiento**

Se presentan los resultados del modelamiento en software, donde el programa realiza el análisis estructural de toda la edificación, en base a la normativa de diseño ACI 318-19, evaluando cada uno de los elemento estructurales, cumpliendo con todas las verificaciones y criterios de diseño para determinar los armados de los elementos en base a los resultados obtenidos en software, una vez realizado el análisis se pueden utilizar los resultados del software de análisis estructural para el diseño de los elementos.

**Figura 21**

*Resultados de modelado en software de la superestructura*



### **3.1.20 Diseño de vigas**

El ejemplo de diseño de viga presentado corresponde a la viga a la viga del eje B-2,3 del piso 4 cuyas dimensiones son 30x50 cm las cuales cumplen con las comprobaciones de dimensionamiento de la Tabla 3.5. En el apartado de **Anexos** se muestra el diseño de todas las vigas del proyecto. Los momentos flectores y esfuerzos cortantes para el diseño son los resultantes del software de análisis estructural, así mismo como las nuevas medidas de las vigas para cumplir con el diseño.

#### **3.1.20.1 Diseño a flexión**

El área de acero de refuerzo superior e inferior se calculan a partir del momento de diseño  $M_u$ , en unidades mks, como indica la siguiente ecuación.

$$A_s = k * \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * M_u}{\phi * k * d * f_y}} \right) \quad (3 - 35)$$

Donde

$$k = \frac{0.85 * b * d}{fy} \quad (3 - 36)$$

$\phi=0.9$  : Factor de reducción por flexión.

El área de acero colocado debe ser mayor al del acero mínimo y no superior al acero máximo permitido por la **ACI 318-19**.

$$As_{min} = \frac{14 * b * d}{fy} \quad (3 - 37)$$

$$As_{max} = 0.0025 * b * h \quad (3 - 38)$$

**Tabla 3.31**

*Tabla de acero de refuerzo máximo y mínimo*

<b>Asmin</b>	<b>db</b>	<b>As_min</b>	<b>As_min_colocado</b>	<b>Asmax</b>
<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>mm</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>
<b>4.42</b>	18	2.54	5.09	2db18mm 33.15

La demanda de acero mínimo de refuerzo se cumple colocando dos barras de 18mm. Este es el acero que irá colocado a lo largo de las vigas, en caso de que el diseño requiera más área de acero este se le agregará para completar la demanda para momentos positivos y negativos.

**Tabla 3.32**

*Cálculo de acero de refuerzo en la cara superior e inferior de la viga*

<b>k</b>	<b>Mu sup</b>	<b>As_req_Sup</b>	<b>As_colocar</b>	<b>db</b>	<b>As_sup</b>	<b>As_sup_colocado</b>
<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>ton*m</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>mm</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>
75.14	8.6365	5.360	0.271	14	1.54	8.17 2db14mm + 2db18mm
<b>Mu inf</b>	<b>As_req_Inf</b>	<b>As_colocar</b>	<b>db</b>	<b>As_inf</b>	<b>As_inf_colocado</b>	
<b>ton*m</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>mm</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	
5.7956	3.553	-1.537	0	0.00	5.09	2db18mm

El detalle muestra un acero de refuerzo superior de 2db 2db14mm + 2db18mm, es decir que además del refuerzo mínimo de acero, 2db 18mm, requiere otro refuerzo para satisfacer la demanda de la viga, 2db 14mm, por la disposición de esfuerzos del diagrama de momentos de Figura 16, este refuerzo no es necesario a lo largo de toda la viga, en caso de necesitar un refuerzo complementario al acero mínimo dispuesto por la norma, este se colocará en el primer y último



tercio de la viga en caso de ser un refuerzo de acero superior, en caso de ser un refuerzo para la cara inferior de la viga este se coloca en el segundo tercio de la viga, con el fin de aminorar los gastos del proyecto y lograr mayor eficiencia en el elemento estructural.

### **3.1.20.2      *Diseño al corte***

El área de acero de refuerzo transversal para los esfuerzos cortantes del elemento se calculan en base a la siguiente ecuación.

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c \quad (3 - 39)$$

Donde:

- $V_c$ = Resistencia al corte de la sección de concreto
- $V_u$ = Esfuerzo cortante de diseño
- $\phi$ = 0.75, factor de reducción al corte

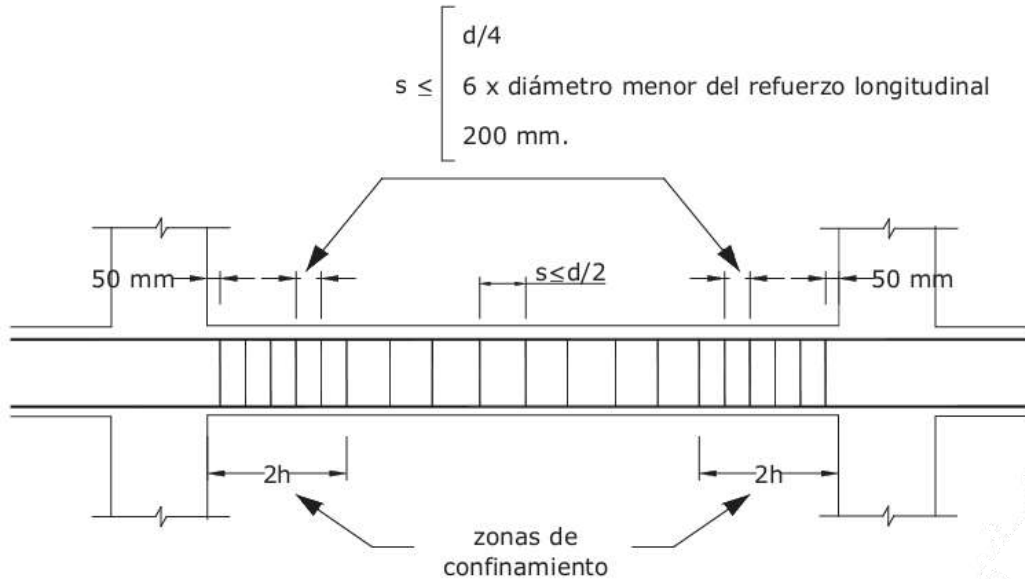
El valor de  $V_u$  es calculado por el software de análisis estructural para el diseño, mientras que  $V_c$ , en unidades mks, se calcula mediante al siguiente ecuación:

$$V_c = 0.53 * \sqrt{f'_c} * b * d \quad (3 - 40)$$

En caso de que  $V_c$  sea mayor a  $V_u$ , la sección no necesita un refuerzo transversal, sin embargo, se debe colocar el acero de refuerzo transversal en base a la separación de estribos mínima dispuestas por la norma, respetando las separaciones máximas de estribos en zona de confinamiento como en la zona central de la viga como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 22**

*Zona de confinamiento y separación de estribos.*



*Nota: Obtenido de NEC-SE-HM (pag 49)*

El acero transversal requerido depende de la separación de estribos, el primer refuerzo transversal se lo ubica a 5cm de la cara de la columna, la luz libre de la viga es medida desde la cara exterior de las columnas, para esto se asume un diámetro de barra de 10mm para estimar un área de refuerzo necesario para el diseño ( $A_v$ ).

$$V_s = \frac{A_v}{s} * f_y * d \quad (3 - 41)$$

El  $A_v$  estimado a partir del diámetro de barra estimado es dos veces el área de acero ya que por la disposición de estribos, por cada estribo existen dos ramales de refuerzo que constituyen al estribo como se ve en la Figura 17.

$$A_v = 2 * \frac{\pi e s t^2}{4} \quad (3 - 42)$$

Donde:

- $e s t = 10$  mm, diámetro de barra estimado para refuerzo transversal.

Los cálculos resultantes del diseño a cortante se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 3.33**

*Esfuerzo de acero requerido por la viga*

<b>Vu</b>	<b>ϕVc</b>	<b>Vs_req</b>
<b>Ton</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>
10.24	8.80	1.92

Para la disposición de aceros del esfuerzo requerido se realizan dos análisis, donde la separación de estribos cumpla con el estipulado para la zona de confinamiento (S\_conf) y otro para la zona central de viga (S).

**Tabla 3.34**

*Acero de refuerzo colocado en zona de confinamiento y centro de la viga*

<b>est</b>	<b>Av_colo</b>	<b>S_conf</b>	<b>Av/s_conf</b>	<b>Vs_conf</b>	<b>S</b>	<b>Av/s</b>	<b>Vs_conf</b>
<b>mm</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>cm</b>	<b>cm<sup>2</sup>/cm</b>	<b>ton</b>	<b>cm</b>	<b>cm<sup>2</sup>/cm</b>	<b>ton</b>
10	1.57	10	0.16	29.09	15	0.10	19.40

### 3.1.20.3 *Diseño por torsión*

Al tener luces de viga muy grandes, el esfuerzo de torsión se debe revisar para los elementos a flexión del proyecto, en base a la **ACI 318-19**, la viga debe cumplir con la siguiente condición. Todas las ecuaciones presentadas para el diseño por torsión del elemento, corresponden al Sistema Internacional de Medidas (SI).

$$\sqrt{\left(\frac{Vu}{b * d}\right)^2 + \left(\frac{Tu * Ph}{1.7 * Aoh^2}\right)^2} (1) \leq \phi * \left(\frac{Vc}{b * d} + 2.1 * \sqrt{f'c}\right) (2) \quad (3 - 43)$$

Donde:

- Ph = Perímetro confinado de la viga
- Aoh = Área confinada de la viga
- ϕ = 0.85, factor de reducción por torsión

- $T_u$  = Esfuerzo torsión, torsión ejercida hacia el elemento calculada mediante el software de análisis estructural

En la siguiente figura se puede observar a mayor detalle el área confinada de las vigas para el análisis por esfuerzos de torsión.

**Figura 23**

*Definición del área confinada por torsión  $A_{oh}$*



En caso de no cumplir con esta condición el elemento debe ser redimensionado, en caso de cumplir con la condición, se calcula el umbral de torsión del elemento para secciones transversales sólidas ( $T_{th}$ ).

$$T_{th} = 0.083 * \lambda * \sqrt{\frac{A_{cp}^2}{P_{cp}}} \quad (3 - 44)$$

Donde:

- $\lambda = 1$
- $A_{cp}$  = área de la viga
- $P_{cp}$  = perímetro de la viga

Si  $T_{th}$  es mayor a la demanda  $T_u$  del elemento, no es necesario un refuerzo transversal por torsión, de ser necesario se debe comparar la cuantía de acero de refuerzo a torsión ( $A_t$ ) con la cuantía de acero de refuerzo al corte ( $A_v/S$ ), y realizar la disposición de estribos necesaria para satisfacer las demandas.

$$\frac{At}{S} = \frac{Tu}{2 * Ao * Fy * Ctg\theta * \emptyset} \quad (3 - 45)$$

Donde:

- At=Acero de refuerzo transversal a torsión, se asumen estribos de 10 mm
- S = Separación de estribos
- At/S = Cuantía de acero requerido a torsión
- Ao = 0.85\*Aoh
- $\theta = 45^\circ$ , ángulo estimado de grieta por esfuerzos de torsión.

Se presentan los resultados del diseño por torsión de la viga.

**Tabla 3.35**

*Tabla de cálculo para el diseño a torsión de la viga*

VIGA	Tu	$\emptyset T_{th}$	Diseñar	1	2	1<2	At/S	Av/S	
PISO	kg*cm	kg*cm	$\emptyset T_{th} > Tu$	Mpa	Mpa	Condición	cm <sup>2</sup> /cm	cm <sup>2</sup> /cm	
B-2,3	101640	251281.9619	No requiere diseño	13.95	35.52	Cumple	0.02	0.10	No requiere At

En caso de que  $\emptyset T_{th}$  sea mayor al Tu, el elemento no requiere un refuerzo por esfuerzo de torsión, así mismo debe cumplirse la condición de la expresión ( 3 - 43 ), caso contrario se debe cumplir la siguiente condición.(Gullu & Mohammed, 2021)

$$\emptyset T_n \geq Tu \quad (3 - 46)$$

Donde

$$\emptyset T_n = \min \left( \frac{2 * Ao * At * fy}{S} * cot(\theta), \frac{2 * Ao * Al * fy}{Ph} \right) \quad (3 - 47)$$

Donde:

- At = acero de refuerzo transversal a la torsión
- Al = acero de refuerzo longitudinal a la torsión

En caso de necesitar refuerzo transversal este debe cumplir con ACI 318-19 9.6.4.2. Cuando se requiere refuerzo a torsión, el esfuerzo transversal mínimo debe cumplir con la siguiente condición:

$$\frac{(A_v + 2 * A_t)_{min}}{s} = \min \left( 0.062 * \sqrt{f'c} * \frac{b}{d}, 0.35 * \frac{b}{fy} \right) \quad (3 - 48)$$

En caso de requerir con un refuerzo longitudinal, se debe cumplir con lo estipulado en ACI 318-19 9.6.4.3:

$$A_{l_{min}} = \min \left( \frac{0.42 * \sqrt{f'c} * A_{cp}}{fy} - \left( \frac{A_t}{s} \right) * Ph, \frac{0.42 * \sqrt{f'c} * A_{cp}}{fy} - \frac{0.175 * b * Ph}{fy} \right) \quad (3 - 49)$$

#### 3.1.20.4 Empalmes de varilla

Los empalmes para el refuerzo a tracción de las vigas depende de su longitud de desarrollo ( $l_d$ ), los empalmes no deben realizarse dentro de la zona de confinamiento ni donde se necesita el refuerzo con mayor demanda, los empalmes para el acero de refuerzo por momentos de tracción no deben realizarse en el centro de la viga. El empalme o traslape de la barra de refuerzo será  $1.5l_d$  según el ACI 318-19, la longitud de desarrollo depende de la resistencia a la fluencia del acero, la resistencia a la compresión del concreto y al diámetro de barra del refuerzo de menor diámetro. (Gullu & Mohammed, 2021)

$$l_d = \frac{fy}{14 * \sqrt{f'c}} * db \quad (3 - 50)$$

$$l_d = \frac{420MPa}{14 * \sqrt{28MPa}} * 14mm = 80cm$$

Una vez calculada la longitud de desarrollo, se determina la longitud del empalme o traslape.

$$\text{Empalme} = 1.5 * ld$$

( 3 - 51 )

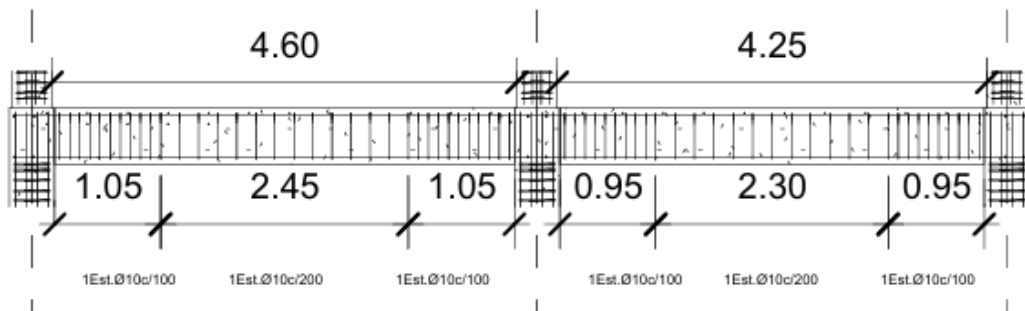
$$\text{Empalme} = 1.3 * 80\text{cm} = 104\text{cm}$$

### 3.1.20.5 Resumen de diseño de viga

El diseño de vigas sigue el mismo procedimientos para cada una de las vigas. Se muestra detalle de la viga B-2,3 en la siguiente figura:

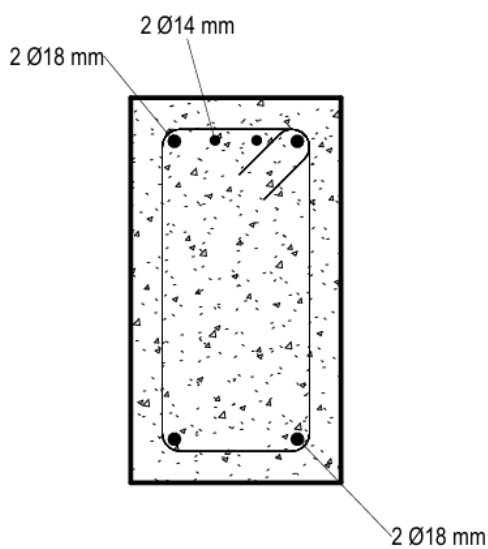
**Figura 24**

*Detalle de viga, estribos y conexión viga-columna.*



**Figura 25**

*Corte transversal, detalle de viga*



### 3.1.21 Diseño de columnas

Las características del hormigón y acero de refuerzo de las vigas, son las mismas empleadas para el diseño de las columnas del proyecto, en el modelado de la estructura fue necesario incrementar las secciones de las columnas para que estas cumplan con las demandas de carga aplicadas, la columna a analizar es la columna cental D-2 del primer piso, pues es la columna que tiene mayor demanda de la estructura.

#### 3.1.21.1 Comprobación de sección

Las dimensiones de la columna son 45x45 cm, según lo estipulado en la ACI 318-19, la base de la columna deber ser mayor o igual a 30 cm.

$$b \geq 30 \text{ cm}$$

$$45 \geq 30 \text{ cm} \quad (3 - 52)$$

*∴ Cumple*

La cuantía de la columna debe estar entre 1% y 6%, en software se modeló la columna con 12 barras de 20mm de diámetro en todas la caras del elemento.

$$1\% \leq \frac{A_g}{A_s} \leq 6\%$$

$$1\% \leq \frac{1225 \text{ cm}^2}{25.13 \text{ cm}^2} \leq 6\% \quad (3 - 53)$$

$$1\% \leq 2.05\% \leq 6\%$$

*∴ Cumple*

Así mismo la relación entre el ancho de la columna y su altura debe ser mayor a 0.4

$$\frac{h}{b} > 0.4 \quad (3 - 54)$$



$$\frac{45 \text{ cm}}{45 \text{ cm}} > 0.4$$

$$1 > 0.4$$

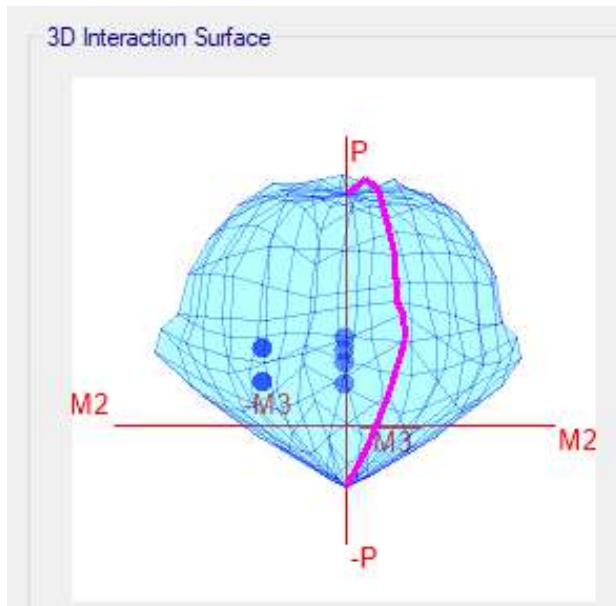
$\therefore$  Cumple

### 3.1.21.2 Diagrama de interacción de la columna

El diagrama de interacción de la columna nos muestra la capacidad de carga de la columna modelada, en un plano de momentos vs carga axiales, en donde todas las combinaciones de carga de la columna deben de estar dentro del diagrama de la columna, caso contrario se debe redimensionar la columna hasta que esta pueda satisfacer la combinación de carga axial y momento de demanda.

**Figura 26**

*Diagrama de interacción de la columna D-2, piso 1.*



Como se muestra en la Figura 26, todas las combinaciones de carga se encuentran dentro del diagrama de interacción de la columna, este diagrama muestra el diagrama de interacción de las

cargas axiales y momentos nominales, es decir, el diagrama ya está reducido al 0.75 como sugiere la norma ACI 318-19.

### 3.1.21.3 Criterio de Columna Fuerte vs Viga Debil

Se sigue este criterio para asegurar, que en caso de mecanismo de falla, sea la viga la que falle antes que la columna, idealizando una falla que genere rupturas plásticas en la estructura, el criterio se cumple siempre y cuando se cumpla la siguiente condición:(MIDUVI & SGR, 2015)

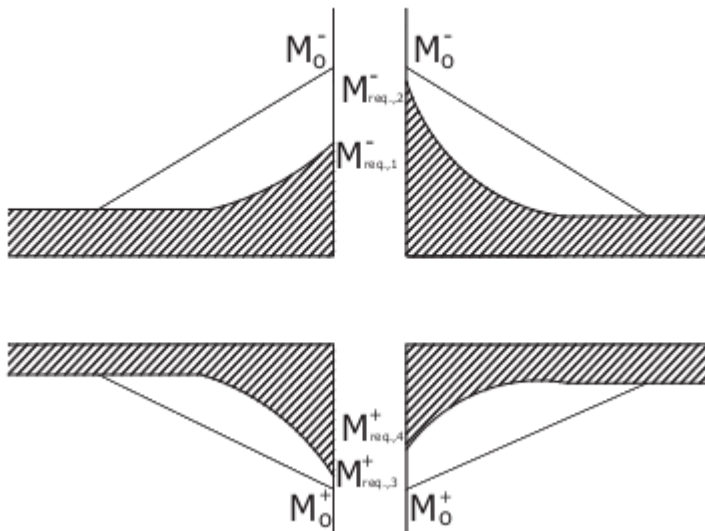
$$\sum M_c \geq 1.2 * \sum M_v \quad (3 - 55)$$

Donde:

- $M_c$  = Momentos nominales de la columna
- $M_v$  = Momentos nominales de las vigas del nudo

**Figura 27**

**Momentos nominales de viga y columna para criterio de Columna Fuerte vs Viga Debil**



*Nota: Obtenido de NEC-SE-HM (pag 52)*

El análisis del criterio se realiza en el nodo columna-viga, el análisis del criterio se hará para la columna D-2 en piso 1 y piso 2, al ser de secciones diferentes, el momento probable de la columna en piso 1 será mayor que en piso 2. Los momentos nominales de las vigas son los mismos

para eje x y eje y, pues las vigas no tienen un cambio de sección en piso 1. El momento probable se calcula a partir del diagrama de interacción. Al ser una viga central, el criterio se aplica para ambos ejes de la estructura.(MIDUVI & SGR, 2015)

**Tabla 3.36**

*Criterio de Columa fuerte vs Viga debil*

PISO2		EJE X			EJE Y	
PISO1	Mn_col	Mn_viga	Mn_C>1.2*Mn_viga	Mnv2	Mn_viga	Mn_C>1.2*Mn_viga
D-2	36.6544	27.39	Cumple	13.84	27.68	Cumple

#### 3.1.21.4 *Diseño al corte*

Entre los requisitos del ACI 318-19 18.7.4.2, para todas las columnas con estribos de confinamiento circulares, debe haber al menos 6 barras longitudinales, en el modelamiento de la estructura se colocaron 12 barras longitudinales por lo que este requisito se cumple. El apartado 18.7.6.2.1 también indica que el esfuerzo al corte del hormigón  $V_c$ , se debe desestimar cuando ocurran estas dos condiciones simultáneamente.(Gullu & Mohammed, 2021)

- Si la fuerza cortante de la carga sísmica representa la mitad o más de la resistencia al corte requerida
- Cuando la carga axial  $P_u$  sea menor a :

$$P_u < \frac{A_g * f'_c}{20} \quad (3 - 56)$$

En ese caso el esfuerzo cortante de demanda  $V_u$ , calculado a partir del momento probable de la columna, en base a la **NEC-SE-HM**, se calcula de la siguiente manera:

$$M_o = 1.28 * A_s * f_y * (d - d') \quad (3 - 57)$$

Donde:

- $M_o$  = Capacidad en sobre-resistencia de las rótulas plásticas en las vigas que llegan al nudo junto a la sección que se diseñar.
- $d'$  = peralte efectivo de la columna, medida desde el eje del acero de refuerzo longitudinal hasta la cara exterior de la columna más cercana.

**Tabla 3.37**

*Cálculo del esfuerzo al corte requerido*

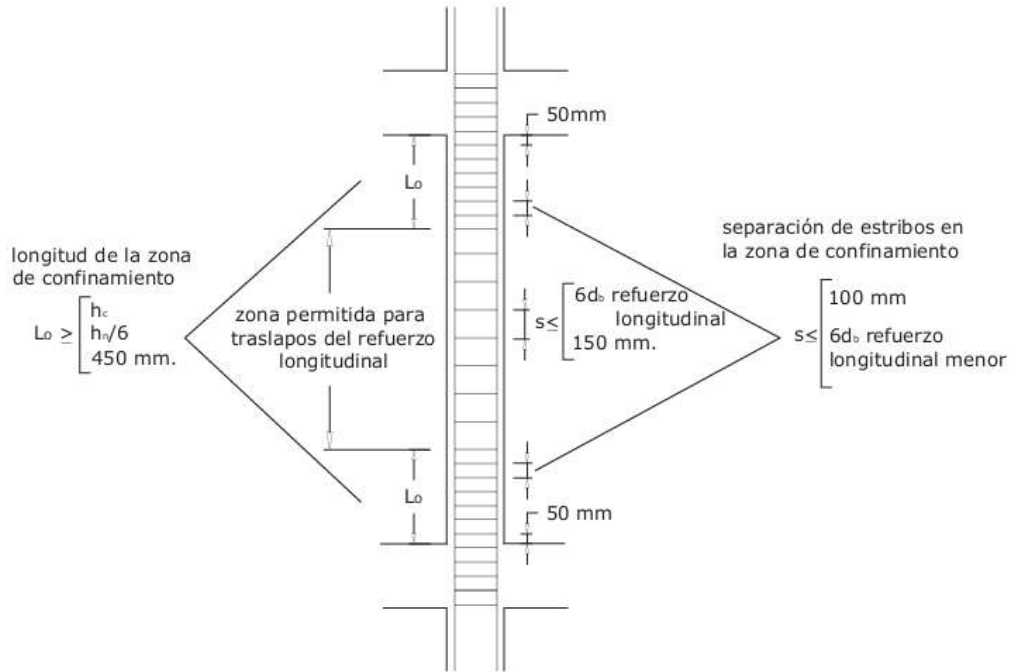
	<b>Mo</b>	<b>Pu</b>	<b>0.3*Ag*fc</b>	<b>Pu&lt;Ag*fc/20</b>	<b>Vu</b>	<b>Vc</b>	<b>Vs</b>
<b>TERRAZA</b>	<b>Ton*m</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>	<b>Condicion</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>	<b>Ton</b>
<b>D-2</b>	65.314	117.5442	1.701	Calcular Vc	52.043	5.49	55.73

### **3.1.21.5 Empalme de varilla**

Los empalmes para el acero de refuerzo longitudinal de la columna se calcula con la formula (3-51), siguiendo los mismos procedimientos a partir de la longitud de desarrollo (3-50) de la barra de refuerzo. Los empalmes o traslapes no deben de realizarse dentro de la zona de confinamiento de la columna, dado que los esfuerzos de corte en los extremos son mayores y el refuerzo debe ser uniforme. Los empalmes o traslapes mecánicos se realizan amarrando las barras de refuerzo con alambre galvanizado número 18, las barras de refuerzo no deben ser soldadas porque perderían sus propiedades iniciales.(MIDUVI & SGR, 2015)

**Figura 28**

*Longitudes de confinamiento y separaciones máximas de estribos permitidas*



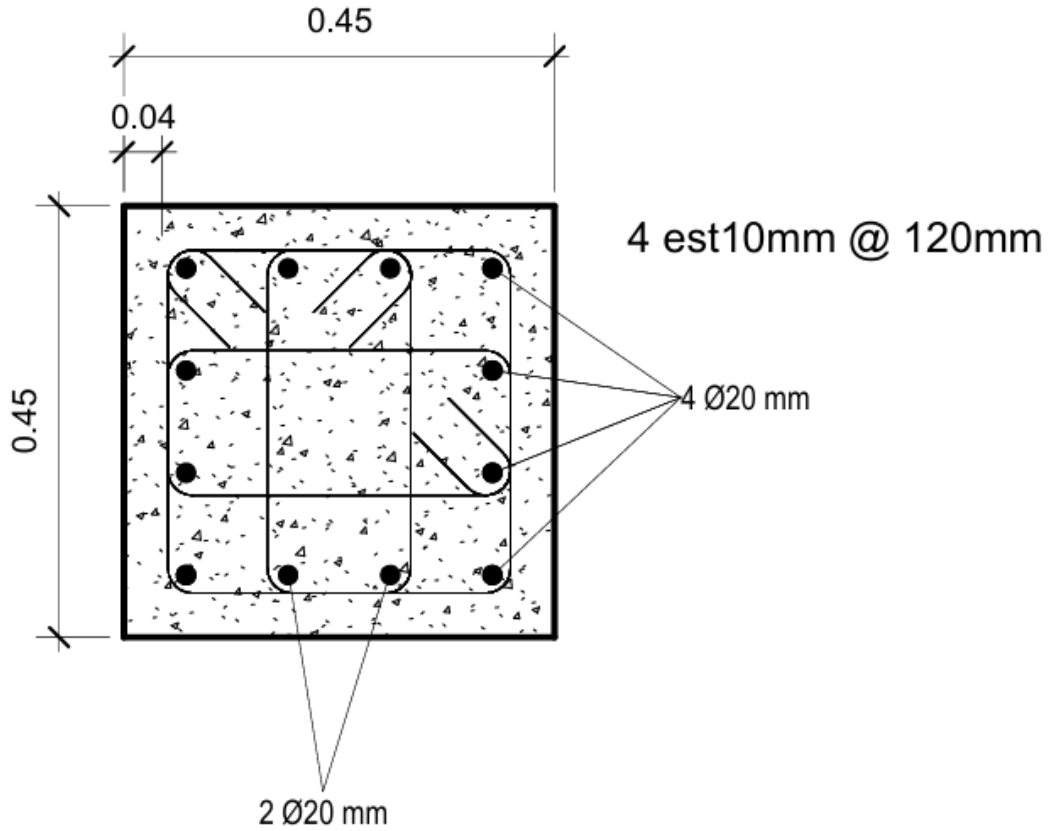
*Nota: Obtenido de NEC-SE-HM, (pag 55)*

### **3.1.21.6 Resumen de diseño de columna**

El procedimiento de diseño de las columnas se repite para cada una de ellas, y se adjuntan las memorias de cálculo correspondiente en la sección de anexos. Se muestra detalle de la columna D-2 en las siguientes figuras.

**Figura 29**

*Corte transversal, detalle típico de columna 45x45 cm*



### 3.2 Diseño de cabina para ascensor

#### 3.2.1 Ficha técnica de ascensor

El ascensor elegido por el cliente, acorde a las necesidades del proyecto, se defina el Ascensor QH con las siguientes características de diseño.(AISC, 2022)

**Tabla 3.38**

*Dimensiones y carga s máximas para uso domiciliario*

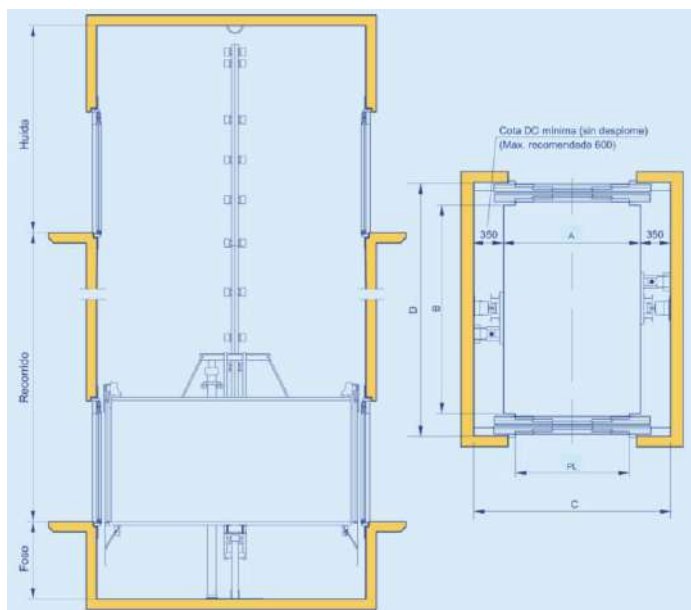
Q (kg)	S (m <sup>2</sup> )	A (mm)	B (mm)	H (mm)	PL (mm)	HL (mm)
<b>2.000</b>	≤4.2	1.500	- 1.600	- 2.200	- 1.200	- 2.000
		2.400	3.300	2.700	2.600	2.700
<b>2.500</b>	≤5.0	1.500	- 1.600	- 2.200	- 1.200	- 2.000
		2.400	3.300	2.700	2.700	2.700
<b>3.000</b>	≤5.8	1.600	- 1.700	- 2.200	- 1.200	- 2.000
		2.400	3.300	2.700	2.700	2.700

<b>3.500</b>	$\leq 6.6$	1.600	-	1.700	-	2.200	-	1.200	-	2.000	-
		2.400		3.300		2.700		2.800		2.700	
<b>4.000</b>	$\leq 7.4$	1.700	-	1.800	-	2.200	-	1.200	-	2.000	-
		2.800		4.300		2.700		2.800		2.700	
<b>4.500</b>	$\leq 8.2$	1.700	-	1.800	-	2.200	-	1.200	-	2.000	-
		3.000		4.800		2.700		3.000		2.700	
<b>5.000</b>	$\leq 9.0$	1.800	-	1.900	-	2.200	-	1.200	-	2.000	-
		3.100		5.000		2.700		3.100		2.700	
<b>6.000</b>	$\leq 10.6$	1.900	-	2.00	-	2.200	-	1.200	-	2.000	-
		3.200		5.500		2.700		3.200		2.700	

Se escogen las dimensiones del ascensor en base al espacio disponible por los planos arquitectónicos del proyecto, el espacio necesario de la cabina del ascensor depende de los parámetros ilustrados en la ficha técnica.

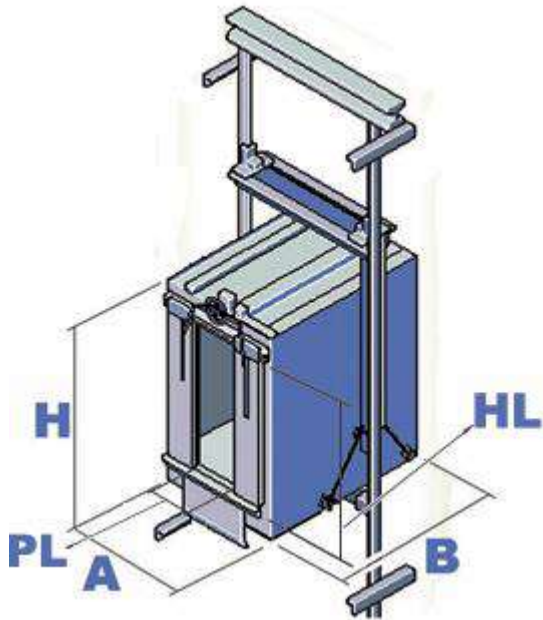
### Figura 30

#### *Dimensionamiento de la cabina de ascensor*



**Figura 31**

*Vista isométrica de ascensor*



El recorrido del ascensor se define en función de la profundidad del foso del ascensor y la huida, siguiendo las especificaciones del fabricante.

**Figura 32**

*Definición del recorrido del ascensor*

Foso	Huida <sup>(1)</sup>	Recorrido
$1.100 \text{ mm} \leq \text{Foso} \leq 1.800 \text{ mm}$	Huida $\leq 3.650 \text{ mm}$	Recorrido $\leq \text{Foso} + \text{Huida} - 1.000 \text{ mm}$
	Huida $> 3.650 \text{ mm}$	Recorrido $\leq \text{Foso} + 2.650 \text{ mm}$

Según los parámetros del fabricante, las dimensiones y capacidad del ascensor QHP son:

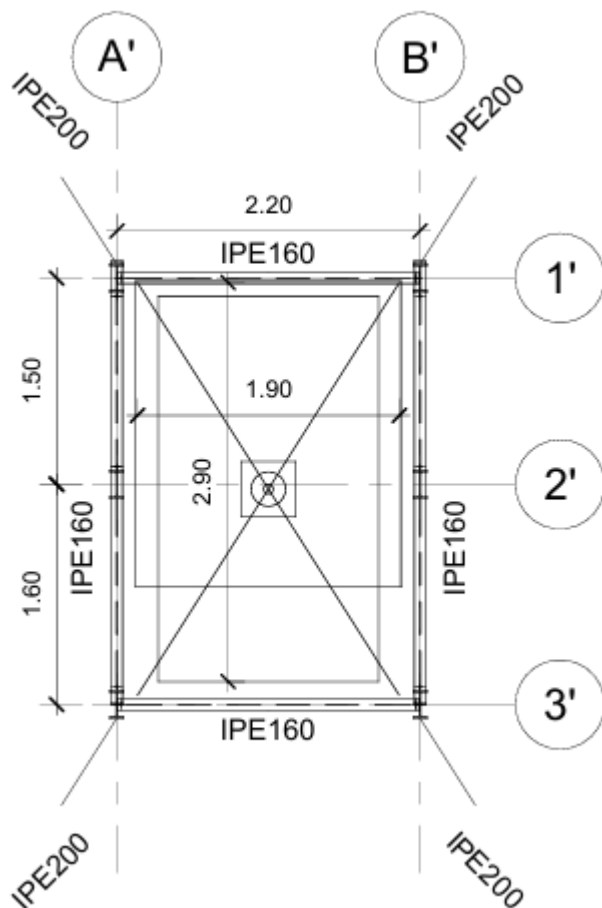
Q (kg)	S (m <sup>2</sup> )	A (mm)	B (mm)	H (mm)	PL (mm)	HL (mm)
<b>2.500</b>	$\leq 4.2$	1900	2900	2200	1200	2000

Con el dimensionamiento del ascensor, dimensionamos las cotas de la cabina para ascensor, respetando las holguras sugeridas por el fabricante.



**Figura 33**

*Cotas y dimensiones de ascensor y cabina metálica*



Como de indica en la Figura 33, la estructura de la cabina es de 2.20x3.10 m, se utilizan perfiles metálicos con el fin de disminuir las secciones y aprovechar mejor el espacio disponible en fachada. La estructura de la cabina es independiente de la estructura principal del hotel, por lo que se realiza otro modelaad siguiendo los parámetros de diseño dispuestos por la NEC-15 y la AISC, norma internacional para estructuras de acero.(AISC, 2022)

### **3.2.2 Definición de cargas para cabina de ascensor**

En base la ficha técnica del asncesor, las cargas que puede soportar es de 2500 kg, mientras que el ascensor vacío tiene un peso de 2000 kg. El análisis sísmico para las cargas laterales se calcula de acuerdo a lo estipulado en la **NEC-SE-DS**.(MIDUVI & SGR, 2015)

**Tabla 39***Definición de cargas para cabina de ascensor*

<b>Carga Muerta sobreimpuesta (sin peso propio de la estructura metálica)</b>	<b>Carga Viva o Sobrecarga</b>
<b>Peso propio del ascensor (kg)</b>	<b>Capacidad de carga del ascensor (kg)</b>
2000	2500

**3.2.3 Espectro sísmico para cabina de ascensor**

Al ser una estructura de acero estructural, los parámetros del espectro cambian, para ajustarse a la estructura de acero que presenta un comportamiento más dúctil con respecto a la estructura principal de hormigón armado.

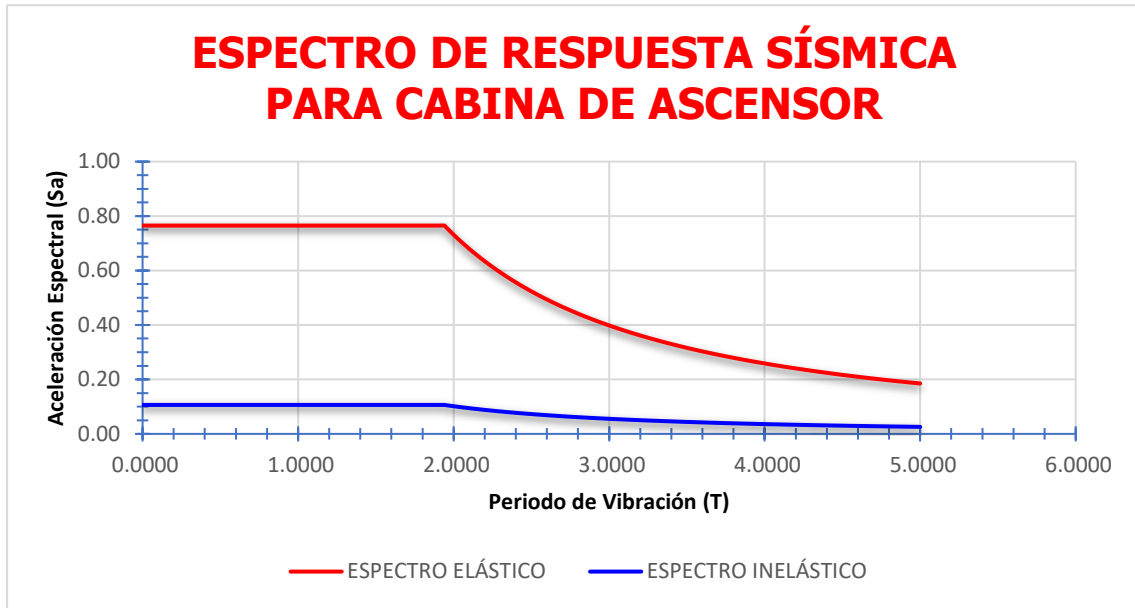
**Tabla 40***Factores Sísmicos para la cabina de ascensor*

<b>FACTORES SISMICO</b>	
I	1
$\emptyset_p$	0.9
$\emptyset_e$	1
R	8
TIPO DE SUELO	E
ZONA SISMICA	VI
Z	0.5
n	1.8
Fa	0.85
Fd	1.5
Fs	2
r	1.5
Tc	1.941176

Una vez especificados los nuevos parámetros sísmicos de la cabina de ascensor, se calcula el periodo fundamental y la gráfica del espectro de respuesta sísmico elástico e inelástico.

**Figura 34**

*Espectro de respuesta sísmica para cabina de ascensor*



**Tabla 41**

*Periodo Fundamental, Peso de la estructura metálica y Cortante Basal*

<b>T</b>	0.646	[s]
<b>W</b>	11.1100	[Ton]
<b>V</b>	1.1804	[Ton]

**3.2.4 Prediseño de vigas**

Se prediseñan las dimensiones en base a los perfiles IPE escogidos para la estructura.

**Tabla 42**

*Datos de perfil IPE/W para el diseño de vigas del ascensor.*

Weig ht	Ix	Bf	D	K des	Zx	Tw	Ry	Ag	Tf	rts	Sx	Rx	E	Fy	Ix
lb/ft	in <sup>4</sup>	in	In	in	in <sup>3</sup>	in	in	in <sup>2</sup>	in	in	in	in	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	in <sup>4</sup>
20	41.	6.0	6.2	0.6	15	0.2	1.5	5.8	0.3	1.7	13.	2.6	29000	36	41.
	50	2	0	6		6	0	9	7	0	40	6			50

Se siguen las combinaciones de carga dispuestas por la NEC para el diseño de las vigas

**Tabla 43***Combinación de cargas, Momentos de diseño y Esfuerzos cortantes de diseño*

<b>CM_Total</b>	<b>CV</b>	<b>Wu</b>	<b>Mu</b>	<b>Vu</b>
<b>lb/ft</b>	<b>lb/ft</b>	<b>lb/ft</b>	<b>lb*ft</b>	<b>lb</b>
20.00	134.39	239.02	1160.99	744.99

Los momentos y esfuerzos cortantes de definen según la combinación de cargas más crítica, 1.2D+1.6L. Se verifican las secciones de la viga. Se utiliza la misma viga en todos los pisos de la estructura.

**Tabla 44***Esbeltez de patín*

$\lambda$	$\lambda_r$	$\lambda_{hd}$	<b>VERIFICACION</b>	<b>ESBELTEZ</b>
<b>Bf/Tf</b>	<b>AISC360</b>	<b>AISC 341</b>		
16.49	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO

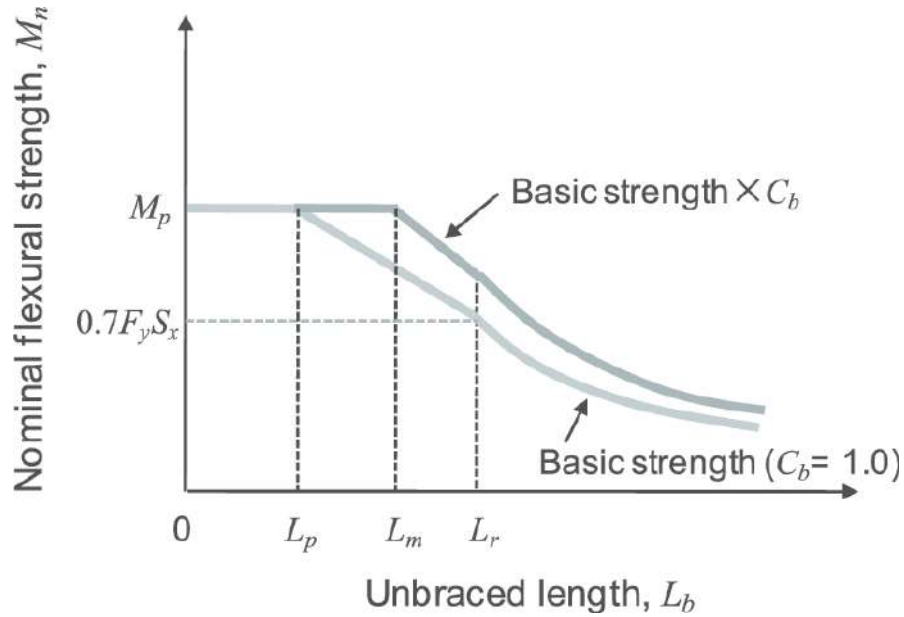
**Tabla 45***Esbelez del alma*

$\lambda$	$\lambda_r$	$\lambda_{hd}$	<b>VERIFICACION</b>	<b>ESBELTEZ</b>
<b>D/Tw</b>	<b>AISC360</b>	<b>AISC 341</b>		
23.85	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO

Se verifica la longitud de trabajo de la viga, siguiendo la normativa AISC para estructuras metálicas, el momento nominal de la viga depende de la zona en la que se ubique su longitud de trabajo sin arriostamientos de la siguiente gráfica.(Gullu & Mohammed, 2021)

**Tabla 46**

*Momento nominal vs Longitud de viga sin arriostramientos*



*Nota: obtenido de McCormack/Csernak*

Si la longitud de trabajo  $L_b$ , se ubica entre cero y el límite  $L_p$ , el momento nominal se define con la siguiente fórmula. (McCormac, 2013)

$$M_p = F_y * Z_x \quad (3 - 58)$$

Siempre se busca que las vigas trabajen dentro de este rango para garantizar el desempeño del elemento y no entrar en un mecanismo de falla inelástico.

**Tabla 47**

*Longitud de trabajo de la viga W6X20*

<b>Lb</b>	<b>Lp</b>	<b>Mp</b>
in	in	ZONA
74.80	74.93	Zona Plastica

El momento de diseño en base a la combinación de cargas se definen como: (McCormac, 2013)

$$M_u = \frac{W_u * L^2}{8} \quad (3 - 59)$$

El esfuerzo cortante de las vigas W6X20 se calcula según la siguiente formula.(McCormac, 2013)

$$Vn = 0.6 * Fy * Aw \quad (3 - 60)$$

El esfuerzo cortante de diseño en base a la combinación de cargas se define como:(McCormac, 2013)

$$Vu = Wu * L/2 \quad (3 - 61)$$

### 3.2.5 Prediseño de columnas

Se prediseñan las columnas con las cargas del ascensor, en la configuración de la cabina, solo las dos columnas laterales son las que van a trabajar, según el diseño del ascensor HIDRAL QHP, se diseñan todas las columnas bajo este criterio de carga, siendo conservadores con el diseño en caso de que el ascensor escogido por el cliente requiera otro tipo de instalación en obra por disponibilidad del distribuidor.

**Tabla 48**

*Datos del perfil W8X40 para columnas de la cabina del ascensor*

<b>Hn</b>	<b>COLU</b>	<b>Weig</b>	<b>I</b>	<b>Bf</b>	<b>D</b>	<b>K</b>	<b>Zx</b>	<b>T</b>	<b>R</b>	<b>Ag</b>	<b>Tf</b>	<b>rts</b>	<b>Sx</b>	<b>R</b>	<b>E</b>	<b>Fy</b>
<b>ft</b>	<b>MNA</b>	<b>ht / ft</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>des</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>[in]</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>klb/i</b>	<b>klb/i</b>
	<b>PERFI</b>	<b>lb/ft</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>in</b>	<b>klb/i</b>	<b>klb/i</b>
	<b>L</b>		<b>^4</b>				<b>^3</b>			<b>^2</b>					<b>n^2</b>	<b>n^2</b>
<b>10.04</b>	<b>W8X40</b>	<b>40.00</b>	<b>49.10</b>	<b>8.07</b>	<b>8.25</b>	<b>0.95</b>	<b>39.90</b>	<b>0.36</b>	<b>2.04</b>	<b>11.70</b>	<b>0.56</b>	<b>2.31</b>	<b>35.50</b>	<b>3.53</b>	<b>2900.00</b>	<b>36.00</b>

En base a las combinaciones de carga se calculan las demandas de las columnas de la cabina.

**Tabla 49**

*]Carga axial para el diseño de las columnas de cabina para ascensor*

<b>Hn</b>	<b>COLUMNA</b>	<b>CM_Total</b>	<b>CV</b>	<b>Pu</b>
<b>ft</b>	<b>PERFIL</b>	<b>klb</b>	<b>klb</b>	<b>klb</b>
10.04	W8X40	4.81	5.51	14.59
10.04	W8X40	0.40	5.51	23.89
10.04	W8X40	0.40	5.51	33.19

10.04	W8X40	0.40	5.51	42.49
10.04	W8X40	0.40	5.51	51.79

Se calcula la esbeltez de la columna con la siguiente formula:

$$Esbeltez = KL/r \quad (3 - 62)$$

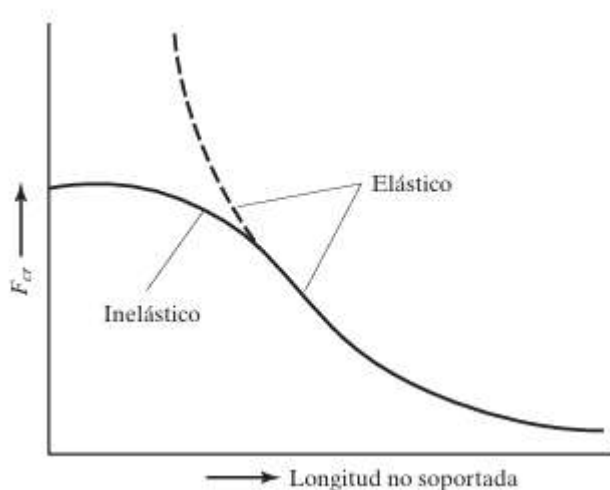
Donde:

r = Radio de giro en el eje débil del perfil

La capacidad de la columna depende del comportamiento de la columna y su esbeltez, según la siguiente gráfica.

**Figura 35**

*Esfuerzo de pandeo vs Esbeltez*



*Nota: Tomada de McCormac/Csernak, pag 211*

Donde la esbeltez debe ser menor a

$$Esbeltez \leq 4.71 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3 - 63)$$

Si la esbeltez es menor a este límite, la columna tiene un comportamiento inelástico y su esfuerzo crítico responde a la siguiente ecuación:

$$F_{cr} = 0.658^{F_y/F_e} * F_y \quad (3 - 64)$$

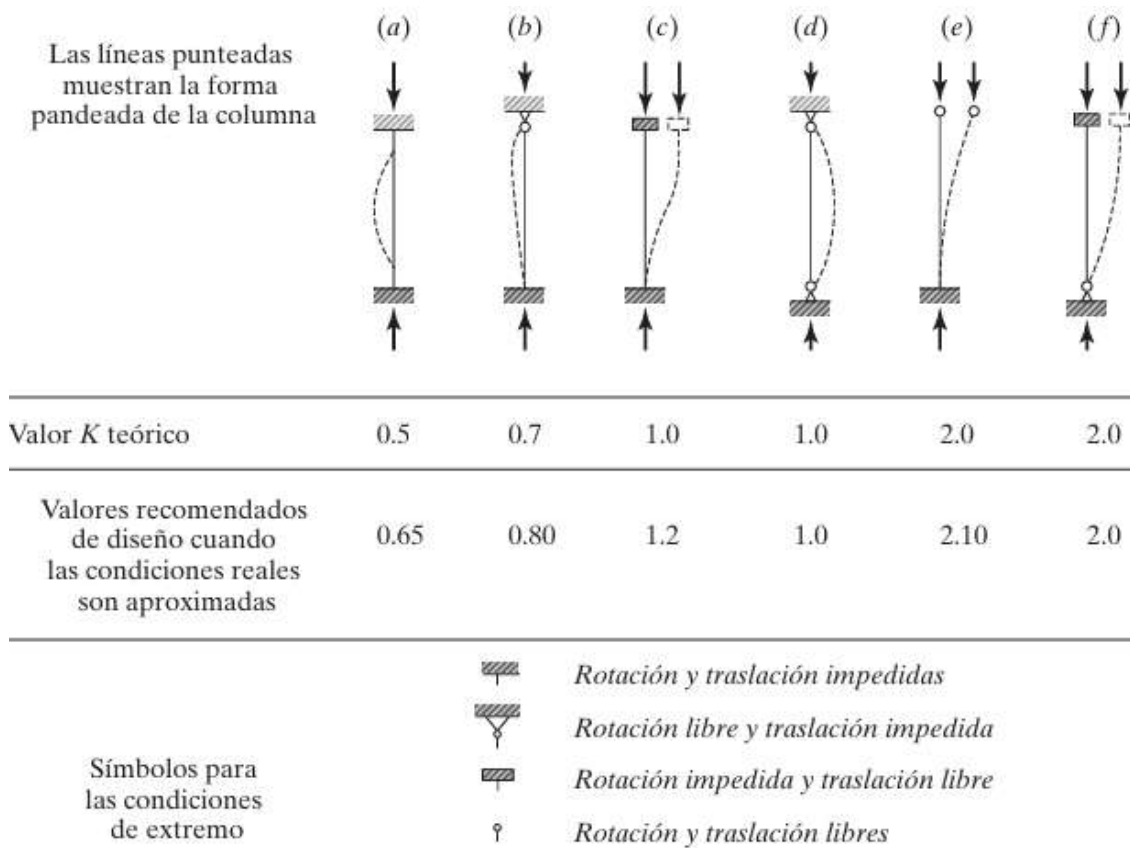
Donde

$$F_e = \frac{\pi^2 * E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2} \quad (3 - 65)$$

Donde K es el factor de longitud efectiva para el diseño de columnas metálicas y depende de las restricciones que existen en los apoyos de las columnas.

**Figura 36**

*Factor de longitud efectiva en columnas*



*Nota: Tomada de McCormac/Csernak, pag 143*

*En base a la configuración de apoyos de nuestra cabina, el factor de longitud efectiva a tomar para el diseño es de  $k = 1.2$*

**Figura 37**

*Cálculo del esfuerzo crítico de la columna*

Esbeltez límite	KL/r	Pandeo	Fcr
ksi	W8X40		klb/in <sup>2</sup>



133.68	40.95	Inelastico	33.86
--------	-------	------------	-------

El área requerida de la sección de calcula en base a la siguiente formula

$$A_{g\_req} = \frac{Pu}{\phi F_{cr}} \quad (3 - 66)$$

Se compara el área de acero mínima requerida con el área de acero del perfil W8X40 para corroborar la sección.

### Tabla 50

*Cálculo de área de acero requerisa por la sección*

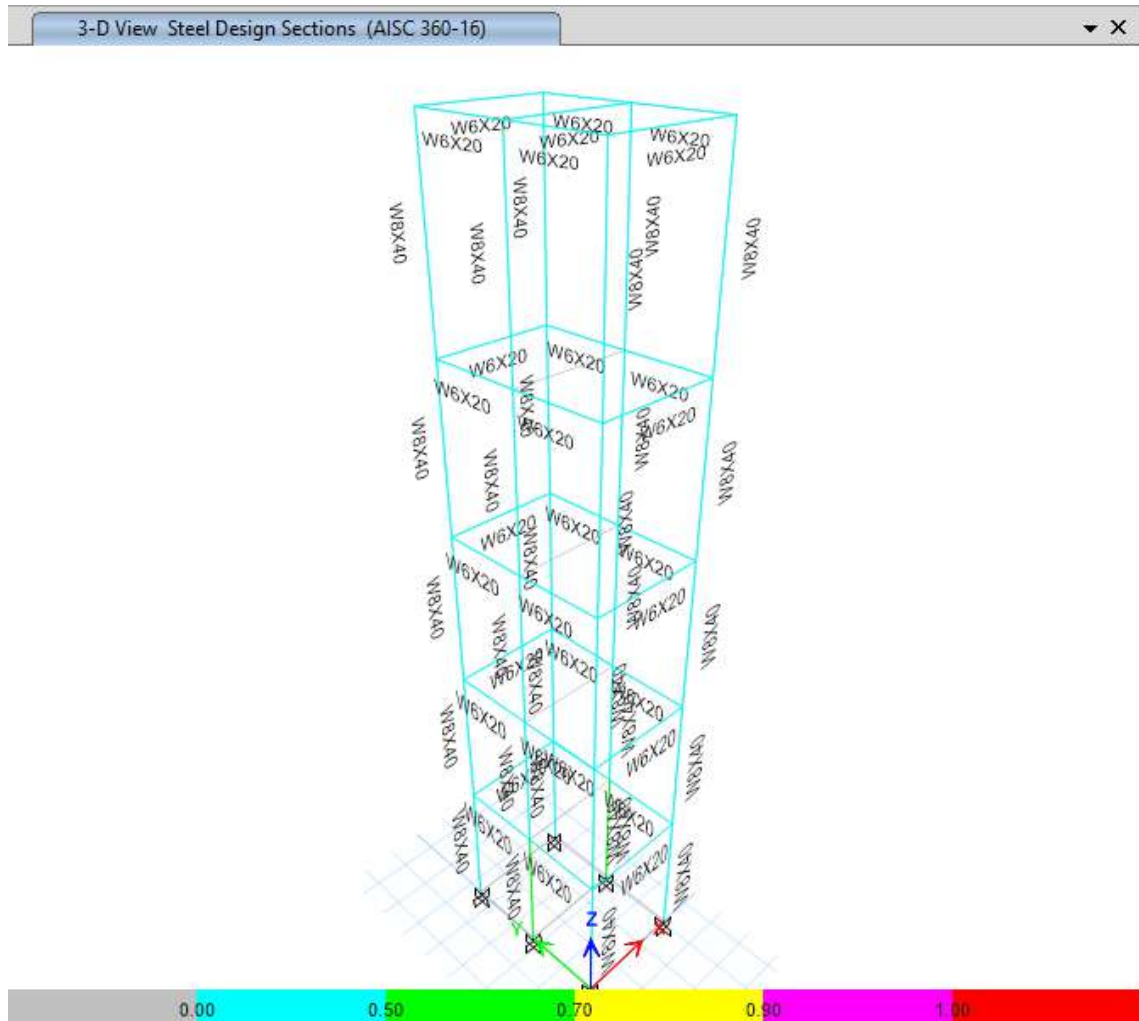
$\phi F_{cr}$ klb/in <sup>2</sup>	Ag in <sup>2</sup>	Ag_req cm <sup>2</sup>	Condición
30.47	0.48	3.09	Cumple
30.47	0.78	5.06	Cumple
30.47	1.09	7.03	Cumple
30.47	1.39	9.00	Cumple
30.47	1.70	10.97	Cumple

### 3.2.6 Modelado de la cabina de ascensor

Para el modelado de la estructura metálica, no se requiere un factor de disminución en inercia, el software sigue las especificaciones y parámetros de diseño de la AISC, por lo que se corroboran las secciones por capacidad y desplazamientos de la estructura.

**Tabla 51**

*Modelado de la cabina para ascensor HADRIL QHP 2500 kg, 5 paradas*



### 3.2.7 Periodo fundamental y derivas de piso

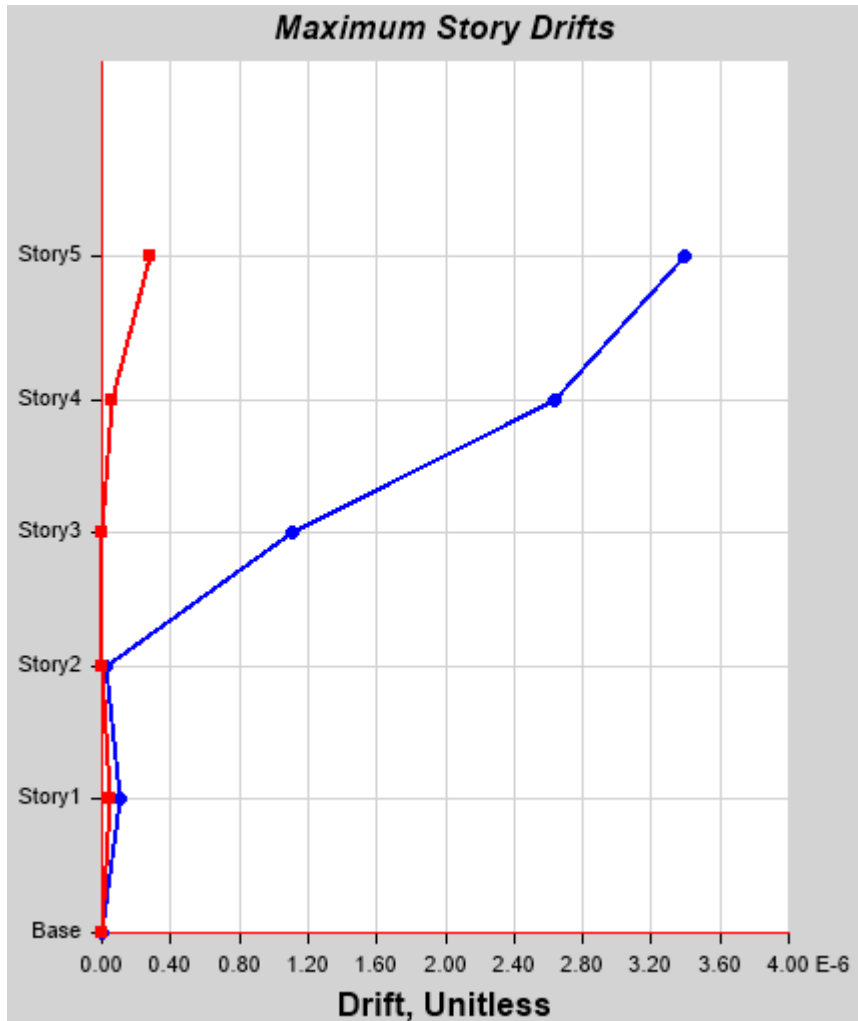
Se siguen las verificaciones para el diseño sísmico de la cabina de ascensor de igual manera que con la estructura principal de hormigón armado.

EJE	Case	Mode	Period (s) T2	UX	UY	T1	T2<=1.3T1	Condición
y	Modal	1	0.646	0.82	0	0.65	0.84	Cumple
x	Modal	2	0.646	0	0.8500	0.65	0.84	Cumple

El periodo fundamental del software de análisis estructural cumple con las restricciones dispuestas por la **NEC-SE-DS**. Se verifican las derivas de entrepiso de la cabina, no mayores a 2%.

**Figura 38**

*Derivas de piso de la cabina de ascensor*



Como se muestra en la gráfica, las derivas de piso no superan el máximo permitido por la NEC de 2%. (Gullu & Mohammed, 2021)

### **3.2.8 Diseño de vigas**

Se diseñan las vigas con los resultados calculados por el software para corroborar las secciones escogidas, caso contrario, se debe rediseñar en base a los resultados del programa. Los momentos nominales de la viga W6X20 ya fueron calculados previamente en el prediseño de vigas.

**Tabla 52***Diseño a flexión de vigas en base a los resultados del software*

$\phi M_n = \phi M_p$	$M_u$	CONDICION
klb*ft	klb*ft	$\phi M_n > M_u$
40.5	2.333	Cumple
40.5	3.935	Cumple
40.5	5.164	Cumple
40.5	5.7979	Cumple
40.5	5.0573	Cumple

Las vigas cumplen las demandas de los momentos flectores, se corrobora la resistencia al corte de las vigas con los datos calculados del software.

**Tabla 53***Diseño al corte de vigas en base a los resultados del software*

$\phi V_n$	$V_u$	CONDICION
klb	klb	$\phi V_n > V_u$
52.23	0.74	Cumple
52.23	1.207	Cumple
52.23	1.566	Cumple
52.23	1.75	Cumple
52.23	1.53	Cumple

Se verifican las deflexiones máximas permitidas para vigas metálicas mediante la siguiente formula:(AISC, 2022)

$$\Delta_{max} = \frac{L}{240} \quad (3 - 67)$$

Se verifican las deflecciones calculada por el software con el máximo permitido por la AISC.

$\Delta_{software}$	$\Delta_{max}$	CONDICION
in	In	
0.0085	0.31	CUMPLE
0.0150	0.31	CUMPLE
0.0221	0.31	CUMPLE
0.0283	0.31	CUMPLE
0.0273	0.31	CUMPLE

### 3.2.9 Diseño de columnas

Se verifica la capacidad de la columna en base a las cargas axiales calculadas por el software.

$\phi P_n$	$P_u$
klb/in <sup>2</sup>	klb
347.04	12.80
347.04	19.82
347.04	27.28
347.04	35.24
347.04	43.85

La resistencia del perfil W8X40 es mayor a la demanda, por lo que se procede a verificar la sección para comprobar el diseño de la columna. Los límites de verificación sísmica para las columnas depende del rango en el que se encuentren teniendo 3 parámetros de esbeltez, si la esbeltez calculada ( $\lambda$ ) es menor a ( $\lambda_r$ ) se dice que es sísmicamente compacto, si es mayor a  $\lambda_r$  pero menor a  $\lambda_{hd}$ , se dice que es compacto, dentro de estos parámetros se puede decir que la columna no es esbelta, si  $\lambda$  supera este rango, se dice que el perfil no es compacto y esbelta. (McCormac, 2013)

Donde:

$$\lambda_r = 1.4 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3 - 68)$$

$$\lambda_{hd} = 0.55 * \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad (3 - 69)$$

**Tabla 54***Condición de esbeltez de la columna*

$\lambda$	$\lambda_r$	$\lambda_{hd}$	VERIFICACION	ESBELTEZ
Bf/Tf	AISC360	AISC 341		
14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO

### 3.3 Diseño de instalaciones del hotel Casa Sam.

Esta sección consta del diseño de las instalaciones del hotel Casa San las cuales son: Instalaciones de agua potable, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. A su vez serán divididas en instalaciones hidrosanitarias e instalaciones eléctricas. (Pérez Carmona, 2010)

### 3.4 Instalaciones hidrosanitarias

Para asegurarnos de que el diseño sea eficiente y seguro se hizo uso de la Normativa Ecuatoriana de la Construcción edición 2011, específicamente el **capítulo 16 (NEC-11 NHE)** para establecer parámetros de presiones, velocidades, diámetros, entre otros. Además se hizo uso del libro “Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones”, del cual se obtuvieron criterios de diseños propuestos. (NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-11 NHE, 2011 )

#### 3.4.1 Instalaciones de agua potable

El diseño del sistema de agua potable del hotel Casa Sam hace uso de un sistema indirecto con tanque elevado, el cual consta de una cisterna, una bomba y un tanque elevado. Este sistema actua enviando el agua desde la acometida principal hasta la cisterna y mediante una bomba se

impulsa el agua desde la cisterna hacia el tanque elevado, el cual distribuirá el agua a gravedad a todo el edificio.(Pérez Carmona, 2010)

### 3.4.2 Determinación del volumen del tanque elevado, cisterna y bomba

El volumen del tanque se determina por medio de la cantidad de personas que albergará el hotel, es decir que el hotel al contar con 8 suites y 4 departamentos, se estima que existirá un total de 45 personas en el hotel ocupando sus zonas, por lo que se hace uso de la siguiente tabla.(Pérez Carmona, 2010)

**Tabla 3.55**

*Dotaciones para edificaciones de uso específico*

<b>Tipo de edificación</b>	<b>Unidad</b>	<b>Dotación</b>
Bloques de viviendas	l/habitante/día	200 a 350
Bares, cafetería y restaurantes	l/m <sup>2</sup> área útil/día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	l/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	l/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	l/m <sup>2</sup> área útil/día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	l/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	l/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	l/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	l/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	l/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	l/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en adelante	l/ocupante/día	350 a 800
Internados, hogar de ancianos y niños	l/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	l/m <sup>2</sup> /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	l/kg de ropa	30 a 50
Mercados	l/puesto/día	100 a 500
Oficinas	l/persona/día	50 a 90
Piscinas	l/m <sup>2</sup> área útil/día	15 a 30
Prisiones	l/persona/día	350 a 600
Salas de fiestas y casinos	l/m <sup>2</sup> área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	l/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	l/trabajador/jornada	80 a 120

Terminales de autobuses	l/pasajero/día	10 a 15
Universidades	l/estudiante/día	40 a 60
Zonas Industriales, agropecuarias y fábricas	l/s/Ha	1 a 2

*Nota: obtenido de Pérez (2010).*

Se escogió como tipo de edificación hoteles hasta 3 estrellas y se escogió una dotación que 200 l/ocupante/día, la cual se encuentra en el rango establecido de esa edificación y luego multiplicando el número de personas que estarán en el hotel y la dotación, obtenemos el caudal que se necesitará en un día para el funcionamiento del hotel.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

$$Q \text{ de 24 horas} = \text{número de personas} * \text{dotación}$$

$$Q \text{ de 24 horas} = 45 * 200 \quad (3 - 70)$$

$$Q \text{ de 24 horas} = 9000 \text{ l/día}$$

Para determinar el volumen de la cisterna y tanque elevado se obtuvo el 40% de del volumen total en un día para el cálculo del tanque elevado y el 60% para el volumen de la cisterna, estos son los parámetros establecidos por la **NEC-11**, capítulo 16, dando un volumen resultante para el tanque elevado de 3600 l y para el volumen de la cisterna de 5400 l.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

Para la tubería de impulsión desde la bomba al tanque elevado se debe cumplir con el parámetro de que el tiempo de llenado del tanque debe de ser de 2 horas, esto lo establece la **NEC-11, capítulo 16**.(NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-11 CAPÍTULO 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA, 2011)

$$Tubería \text{ tanque elevado}_{impulsión} = \frac{Q_{Tanque \text{ elevado}}}{T_{Llenado} * 3600} \quad (3 - 71)$$

$$Tubería \text{ tanque elevado}_{impulsión} = \frac{3600}{2 * 3600} = 0.5 \frac{l}{s}$$



Con el valor del caudal que debe pasar por la tubería para que el tanque se llene en dos horas, podemos realizar el cálculo para poder obtener el diámetro de la tubería, para esto debemos establecer un velocidad máxima de 2.5 l/s que nos indica la NEC-11, capítulo 16.(NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-11 CAPÍTULO 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA, n.d.)

Como sabemos el caudal puede ser expresado de la siguiente manera:

$$Q = A * V \quad (3 - 72)$$

Donde:

A= Área de un círculo

V= Velocidad ( se estableció una velocidad de 2,5 l/s)

Al ser una tubería circular el área de un círculo es:

$$A_{circulo} = \pi * \frac{D^2}{4} \quad (3 - 73)$$

Donde:

D= diámetro de la tubería

Reemplazamos los valores en la ecuación del caudal y despejamos el diámetro y obtenemos la siguiente ecuación:(Pérez Carmona, 2010)

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * 2.5}} \quad (3 - 74)$$

Aplicando dicha ecuación obtenemos un diámetro de 15.96 mm para la tubería de impulsión hacia el tanque elevado y transformado a pulgadas da como resultado una tubería de ¾ pulgadas.

**Tabla 3.56**

*Diámetros comerciales de tubería*

Diámetro plg	Código	Diámetro exterior	Espesor	Diámetro interior	Presión de trabajo		
		mm	mm	mm	psi	MPa	kg/cm <sup>2</sup>
1/2.	926092	21.34	3.73	13.88	420	2.90	29.5
3/4.	926092	26.67	3.91	18.85	340	2.34	23.9
1	926092	33.40	4.55	24.30	320	2.21	22.5
1 3/4.	926092	42.16	4.85	32.46	260	1.79	18.3
1 1/2.	926092	48.26	5.08	38.10	240	1.65	16.9
2	926092	60.32	5.54	49.24	200	1.38	14.1

*Nota: Tabla obtenida de plastigama 2018*

Para la elección de la bomba se necesita calcular la potencia de la misma por lo que aplicaremos la siguiente ecuación para obtener este dato. Guía: Clasificación y Funcionamiento de Bombas Para Riego :

$$HP_{Bomba} = \frac{Q * H}{76 * u} \quad (3 - 75)$$

Donde:

H = Altura manométrica

Q = Caudal a impulsar

u = Eficiencia de la bomba

Dando como resultado una bomba de 0.164 HP y un caudal de 30 l/min.

### **3.4.3 Dimensionamiento de red de tuberías internas de AA.PP.**

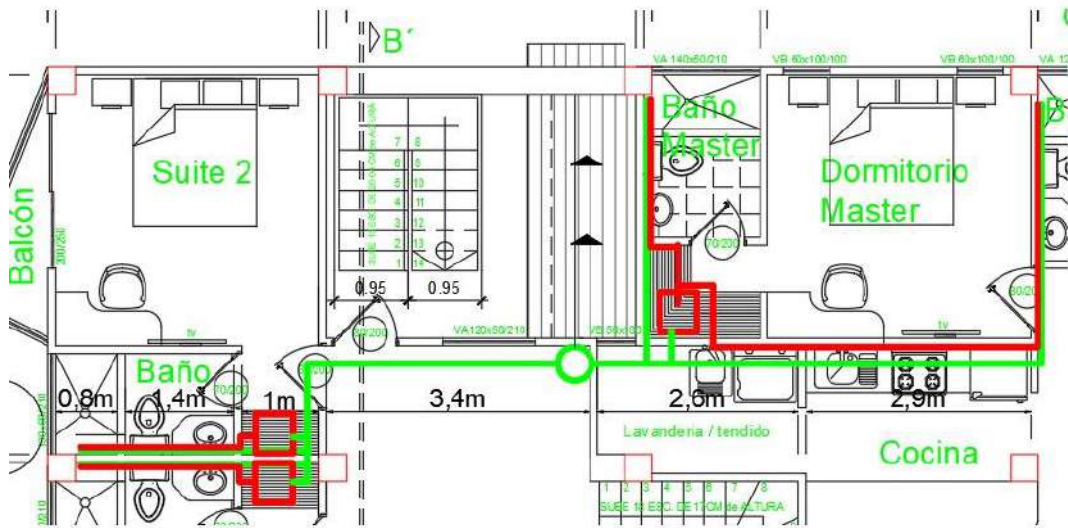
Para un correcto dimensionamiento de las tuberías de agua potable de una edificación, se necesitan seguir con los siguiente criterios de diseño: caudales instantáneos de cada aparato sanitario, presiones y diámetros. Los cuales se encuentran establecidos en la tabla 16.1. Demandas de caudales, presiones y diámetros en aparatos de consumo. Obtenidas de la NEC 11, capítulo 16. Estos valores serán usados junto al coeficiente de simultaneidad de la edificación. (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Tabla 3.57***Demanda de caudales, presiones y diámetros de consumo*

Norma Hidrosanitaria NHE Agua				
Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
	(l/s)	recomendada (mca)	mínima (mca)	
Bañera/tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores/calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco ó hidromasaje doméstico	1.00	15.0	10.0	25

**Figura 39**

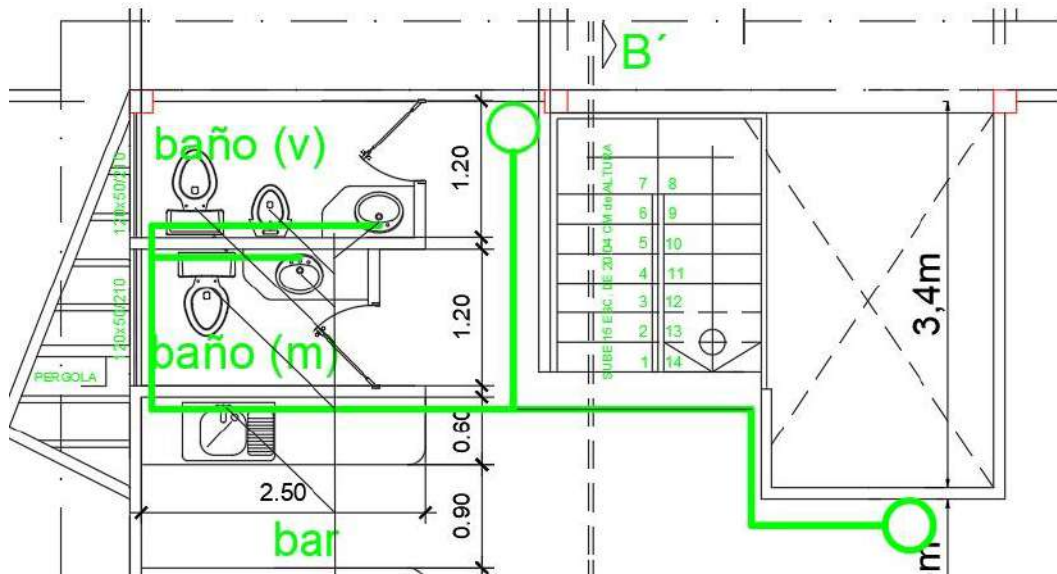
*Vista en planta de red de tuberías de AAPP en PB,P1,P2,P3*



Se realizó el trazado de las tuberías de agua potable para el hotel Casa Sam, el cual consta de 4 pisos y una terraza, el trazado motrado se utilizará para todos los pisos con excepción de la terraza, ya que estos cuentan con la misma distribución de las áreas. Para este trazado se tiene 8 tramos para agua fría y 4 tramos para agua caliente, por cada piso.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Figura 40**

*Vista en planta de red de tuberías de AAPP en Terraza*



Para el área de terraza se tiene el siguiente trazado que consta de 4 tramos de agua fría y un riser que se conecta con el tanque elevado. Se hizo uso de la ecuación 16-2 que se encuentra en la **NEC 11- capítulo 16**, para establecer el caudal máximo probable.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

$$Q_{mp} = K_S * \sum Q_i \quad (3 - 76)$$

Donde:

$Q_{mp}$  = Caudal máximo probable

$\sum Q_i$  = Sumatoria de caudales instantáneo

$K_S$  = Coeficiente de simultaneidad

El coeficiente de simultaneidad se lo cálcula con la siguiente ecuación 16-3 obtenida de la **NEC 11- capítulo 16**.(NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-11 CAPÍTULO 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA, n.d.)

$$K_S = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F * (0.04 + 0.04 * \log(\log(n))) \quad (3 - 77)$$

Para este diseño usaremos  $F=0$ , dando como resultado la siguiente ecuación:

$$K_S = \frac{1}{\sqrt{n-1}} \quad (3 - 78)$$

Donde:

$n$  = Número de aparatos servidos

Para el tramo de 0 a 8 se encuentra la ducha la cual es el aparato crítico del piso, entonces para que el coeficiente de simultaneidad no salga indeterminado, se toma dos aparatos dando como resultado  $K_S = 1$ . Además, se realiza la suma de los caudales instantáneos de ese tramo, en este caso es la suma del caudal instantáneo de la ducha y el caudal instantáneo del inodoro. (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

$$\begin{aligned} \sum Qi &= Qi_{ducha} + Qi_{inodoro} \\ \sum Qi &= 0.2 + 0.1 \\ \sum Qi &= 0.3 \text{ l/s} \end{aligned} \quad (3 - 79)$$

Obteniendo esos valores se puede sacar el caudal máximo probable para esa sección

$$\begin{aligned} Q_{mp} &= K_S * \sum Qi \\ Q_{mp} &= 1 * 0.3 \\ Q_{mp} &= 0.3 \text{ l/s} \end{aligned} \quad (3 - 80)$$

Se aplica la ecuación con la que se obtuvo el diámetro de la tubería para el raser.

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * 2.5}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * \frac{0.3}{1000}}{\pi * 1.5}} \quad (3 - 81)$$

$$D = 0.1596m = 15.96mm$$

Se escoge un diámetro comercial de la Tabla 3.56 donde se tienen los diámetros que ofrece Plastigama, que en este caso es una tubería de ½ plg.

Para el siguiente tramo que corresponde a la tubería desde 4 a 0 se tiene que acumular los aparatos y los caudales instantáneos.

$$K_S = \frac{1}{\sqrt{3 - 1}}$$

$$K_S = 0.7071$$

La suma de los caudales instantáneos acumulados es:

$$\sum Qi = Qi_{ducha} + Qi_{inodoro} + Qi_{lavabo}$$

$$\sum Qi = 0.2 + 0.1 + 0.1$$

$$\sum Qi = 0.4 \text{ l/s}$$

A partir de esos datos se obtiene el caudal máximo probable para ese tramo.

$$Q_{mp} = K_S * \sum Qi$$

$$Q_{mp} = 0.7071 * 0.4$$

$$Q_{mp} = 0.2828 \text{ l/s}$$

El diámetro que se obtuvo para este tramo es:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * 2.5}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * \frac{0.2828}{1000}}{\pi * 1.5}}$$

$$D = 0.1549m = 15.49mm$$

Dando como resultado un diámetro comercial de ½ plg.

Este proceso se repite consecutivamente para hayar el diámetro correspondiente de cada tramo de tubería y se lo resume en las siguientes tablas:

Tuberías internas para planta baja, piso1, piso 2 y piso 3								
SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]	Φ [mm]
'0-8	0,30	2	1,0000	0,3000	1,5	15,9577	1/2	20
'2-4	1,44	7	0,4082	0,5870	1,5	22,3220	3/4	25
'4-0	0,40	3	0,7071	0,2828	1,5	15,4947	1/2	20
'2-3	0,40	3	0,7071	0,2828	1,5	15,4947	1/2	20
'1-2	1,84	10	0,3333	0,6126	1,05	27,2558	1	32
'5-7	0,60	4	0,5774	0,3470	1,5	17,1619	1/2	20
'5-6	0,60	4	0,5774	0,3470	1,5	17,1619	1/2	20
'1-5	1,20	8	0,3780	0,4543	0,92	25,0749	1	32

Bajantes									
SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]	Φ [mm]	
tanque elevado-terraza	13,11	78	0,1140	1,4940	1,5	35,6107	1 1/2	47	
Terraza-piso3	12,16	72	0,1187	1,4431	1,5	34,9988	1 1/2	47	
Piso3-Piso2	9,12	54	0,1374	1,2527	1,5	32,6084	1 1/4	40	
Piso2-Piso1	6,08	36	0,1690	1,0277	1,5	29,5349	1 1/4	40	
Piso1-Planta Baja	3,04	18	0,2425	0,7373	1,5	25,0164	1	32	

SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]	Φ [mm]
10-11	0,95	6	0,4472	0,4249	1,5	18,9902	1	32
11-12	0,95	6	0,4472	0,4249	1,5	18,9902	1/2	20
9-10	13,11	78	0,1140	1,4940	1,5	35,6107	1 1/2	47
10-1'	12,16	72	0,1187	1,4431	1,5	34,9988	1 1/2	47



Para el apartado de presión al ser un sistema a gravedad este depende de la diferencia de alturas que haya entre el tanque y el aparato sanitario mas cercano que se encuentre, en este caso es un inodoro que se encuentra en la terraza, este necesita una presión mínima de 3 mca para funcionar correctamente y la diferencia de altura que hay entre el tanque y el inodoro es de 4 metros, satisfaciendo la demanda de presión del inodoro, además entre mayor sea la diferencia de altura entre el aparato sanitario y el tanque, mayor presión se tendrá, por lo que los aparatos sanitarios que se encuentren baja el nivel de la terraza cumplirán con presión también.

Para los aparatos que harán uso de agua caliente como lo es el lavamanos y ducha, se hará uso un calefón por área, es decir que la suite 1, suite 2 y departamento tendrá su propio calefón y así con cada uno de los pisos. Se usará el 67% del cauda instantáneo mínimo para agua fría de los aparatos sanitarias que requieran agua caliente como lo estipula la **NEC 11, capítulo 16**.

Se aplica el mismo proceso antes mostrado para agua fría, con la diferencia que se usará el 67% de caudal intantáneo de los aparatos que requieran agua caliente, dando como resultados los siguietes diámetros.

**Tabla 3.58**

*Diseño de diámetros para Agua Caliente de Suite 1*

Suite 1								
SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]	Φ [mm]
A-B	0,201	2	1,0000	0,2010	1,5	13,0619	1/2	20

**Tabla 3.59**

*Diseño de diámetros para Agua Caliente de Suite 2*

Suite 2								
SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]	Φ [mm]
C-D	0,201	2	1,0000	0,2010	1,5	13,0619	1/2	20

**Tabla 3.60***Diseño de diámetros para Agua Caliente de Departamento*

<b>Departamento</b>								
<b>SECTION</b>	<b>Qi [L/s]</b>	<b>S</b>	<b>Ks</b>	<b>QMP [L/s]</b>	<b>V [m/s]</b>	<b>Φ [mm]</b>	<b>Φ [plg]</b>	<b>Φ [mm]</b>
F-H	0,201	2	1,0000	0,2010	1,5	13,0619	1/2	20
F-G	0,335	3	0,7071	0,2369	1,5	14,1799	1/2	20

La misma configuración y diámetros se usarán para todos los pisos con excepción de la terraza, que posee una distribución diferente a las demás. (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

### 3.4.4 Instalaciones sanitarias

Para iniciar con el diseño de las instalaciones sanitarias se deben tomar en cuenta los siguientes criterios: el número de pisos, diámetro de tubería requerido por el aparato sanitario y las unidades de descarga para cada apartamento, para esto se hace uso de la siguiente tabla. (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Tabla 3.61***Unidades de descarga y diámetros de tubería por aparato sanitario*

<b>Aparato</b>	<b>Diámetro en pulgadas</b>	<b>Unidades de descarga</b>
Bañera o tina	1 ½ -2	2-3.
Bidé	1 ½	2
Ducha privada	3	2
Ducha pública	3	4
Fregaderos	1 ½	2
Inodoro	3-4.	1-3.
Inodoro fluxómetro	4	6
Lavaplatos	2	2
Lavadora	2	2
Lavaplatos con triturador	2	3
Fuente de agua potable	1	1-2.
Lavamanos	1 ½ - 2 ½	1-2.
Orinal	1 ½	2
Orinal con fluxómetro	3	10

Orinal del pared	2	5
Baño completo	4	3
Baño con fluxómetro	4	6

*Nota: Tomada de Perez (2010)*

Con esto se puede determinar las descargas de cada aparato sanitario y a su vez determinar el diámetro de tubería que requiere cada uno. Al ser un edificio, hay mucho apartos sanitarios, por lo que se mostrará el proceso de cálculo con los baños ubicados en la terraza, el resto de cálculos serán colocados en el apartado de anexos.

**Tabla 3.62**

*Diámetros de tubería y unidades de descarga de los aparatos a diseñar*

<b>Unidades de descarga y diámetros de tubería</b>			
<b>Baños terraza</b>			
<b>Aparatos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Diámetro (mm)</b>	<b>UD</b>
Inodoro	2	110	4
Urinario	1	50	2
Lavamanos	2	50	2
Fregadero	1	50	2
unidades totales			10

*Nota: Tabla tomada de Pérez 2010*

Para las conexiones a los aparatos sanitarios se hace uso del diámetro recomendado: urinario tubería de 50 mm, lavamanos tubería de 50 mm, fregadero de 50 mm y para inodoro 110 mm. Para la tubería principal que acumulará todas las descargas de los aparatos antes mencionados para la terraza, se hará uso de una tubería de 110 mm, ya que de acuerdo a la Tabla 3.63 al ser una edificación que tiene aparatos sanitarios en 5 pisos una tubería de 110 mm puede soportar 90 unidades de descargas por piso y 500 unidades de descarga en el caso de que sea una bajante.

**Tabla 3.63***Máximo número de unidades de descarga*

<b>Diametro</b>	<b>Bajante</b>		<b>Más de 3 pisos</b>	
	<b>Hasta 3 pisos</b>	<b>Total por bajante</b>	<b>Total por piso</b>	
3	30	60	16	
4	240	500	90	
6	960	1900	350	
8	2200	3600	600	
10	3800	5600	1000	
12	6000	8400	1500	

*Nota: Tabla tomada Perez (2010)*

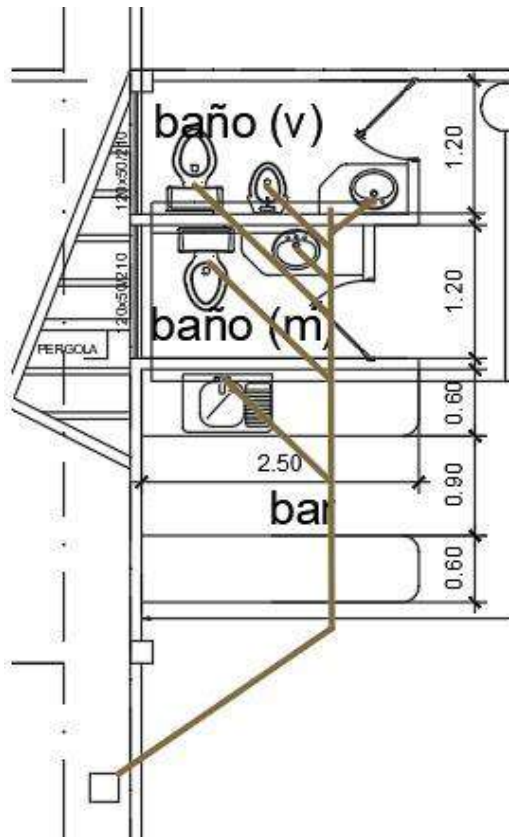
para este tramo solo se generan 10 unidades, por lo que este diámetro es ideal para las tuberías sanitarias del edificio, ya que se prevee que habrá un total de 114 unidades en todo el edificio.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Tabla 3.64***Unidades Totales de Descarga del hotel*

<b>Unidades de descarga en el hotel</b>		
<b>Aparatos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>UD</b>
Inodoro	18	36
Lavamanos	18	18
Ducha	16	32
Fregadero de ropa	4	8
Lavadora	4	8
Lavaplatos	5	10
Urinario	1	2
<b>Unidades Totales del Hotel</b>		<b>114</b>

**Figura 41**

*Vista en Planta de instalaciones de AASS en Terraza*



Como se muestra en la imagen se tiene un colector que se conecta a una bajante, se hará uso de una tubería de 110 mm que comercialmente se vende como tubería de 4 plg y tendrá una inclinación de 1.5%. (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Tabla 3.65**

*Dimensionamiento de colector horizontal*

Baño Terraza						
Segemento	Flow			longitud	φ	S
	Unidades					
	Propio	Acumulado	Máximo			
Terraza	10	10	160	m	mm	%
				3,77	110	1,5

Para obtener el caudal se hace uso de la Figura 42, la cual nos indica el caudal que existente dependiendo del numero de descargas que se tengan, en este casa se tiene 10 unidades de descarga que corresponde a un caudal de 1,69 l/s.

**Figura 42**

*Tabla de unidades de descarga para obtener caudal*

Tabla 5.3. Caudales para fluxómetro							
Unidades	Caudal			Unidades	Caudal		
	gal/min	l/min	l/s		gal/min	l/min	l/s
10	27,0	102,0	1,69	500	140,29	531,0	8,85
12	28,6	108,3	1,81	600	154,08	583,2	9,72
14	30,5	114,3	1,91	700	167,24	633,0	10,55
16	31,8	120,4	1,99	800	182,30	690,0	11,50
18	33,4	126,0	2,09	900	194,98	738,0	12,30
20	35,0	132,5	2,19	1,000	207,66	786,0	13,10
25	38,0	143,8	2,38	1,100	220,34	834,0	13,90
30	41,0	155,2	2,56	1,200	235,40	891,0	14,85
35	43,8	165,8	2,74	1,300	245,71	930,0	15,50
40	46,5	176,0	2,91	1,400	256,80	972,0	16,20
45	49,0	185,5	3,06	1,500	269,48	1,020,0	17,00
50	51,5	195,0	3,22	1,600	280,58	1,062,0	17,70
60	55,0	208,2	3,44	1,700	293,26	1,100,0	18,50
70	58,5	221,4	3,66	1,800	304,36	1,152,0	19,20
80	62,0	234,7	3,88	1,900	315,45	1,194,0	19,90

Suponiendo que la tubería de PVC poseé un coeficiente de Manning de 0.009 y es una tubería de 110 mm que es igual a una tubería de 4 pulgadas y además posee una inclinación de 1.5%, se puede obtener por medio de la Figura 43 el caudal a tubería llena y la velocidad, el cual servirá para realizar la relación de caudales y velocidades.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Figura 43**

*Valores de Manning para tuberías de 4''*

**Tabla 5.6**

<b>4''</b>							
<b>n = 0.009</b>							
<b>Manning</b>							
<b>S %</b>	<b>9,60√s</b>	<b>77,84√s</b>	<b>250φS</b>	<b>S %</b>	<b>9,60√s</b>	<b>77,84√s</b>	<b>250φS</b>
	<b>V</b>	<b>Q</b>	<b>F<sub>t</sub></b>		<b>V</b>	<b>Q</b>	<b>F<sub>t</sub></b>
	<b>m/s</b>	<b>l/s</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>		<b>m/s</b>	<b>l/s</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>
0,4	0,61	4,92	0,10	5,2	2,19	17,75	1,32
0,5	0,68	5,50	0,13	5,4	2,23	18,09	1,37
0,6	0,74	6,03	0,15	5,6	2,27	18,42	1,42
0,7	0,80	6,51	0,18	5,8	2,31	18,75	1,47
0,8	0,86	6,96	0,20	6,0	2,35	19,07	1,52
0,9	0,91	7,38	0,23	6,2	2,39	19,38	1,57
1,0	0,96	7,78	0,25	6,4	2,43	19,69	1,63
1,1	1,01	8,16	0,28	6,6	2,47	20,00	1,68
1,2	1,05	8,53	0,30	6,8	2,50	20,30	1,73
1,3	1,09	8,88	0,33	7,0	2,54	20,59	1,78
1,4	1,14	9,21	0,36	7,2	2,58	20,89	1,83
1,5	1,18	9,53	0,38	7,4	2,61	21,17	1,88
1,6	1,21	9,85	0,41	7,6	2,65	21,46	1,93
1,7	1,25	10,15	0,43	7,8	2,68	21,74	1,98
1,8	1,29	10,44	0,46	8,0	2,72	22,02	2,03
1,9	1,32	10,73	0,48	8,2	2,75	22,29	2,08

La relación de caudales es:

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1,69 \text{ l/s}}{9,53 \text{ l/s}}$$

( 3 - 82 )

$$\frac{Q}{Q_0} = 0,18$$

A partir de la relación de caudal calculada, se puede obtener la relación de velocidad y la profundidad por medio de la Figura 44 y debemos asegurar de que la velocidad sea mayor a 0.6 m/s y que la sección no exceda el 75% del diámetro de la tubería, garantizando el correcto funcionamiento de la red de agua residual.

**Figura 44**

*Relaciones Hidráulicas*

Q/Qo	Y/φ	V/Vo	D/φ	A/Ao	Q/Qo	Y/φ	V/Vo	D/φ	A/Ao
.010	.061	.272	.041	.025	.540	.587	.881	.487	.610
.020	.099	.327	.067	.051	.550	.594	.886	.494	.618
.030	.126	.366	.086	.073	.560	.600	.891	.502	.626
.040	.148	.398	.102	.092	.570	.600	.891	.502	.626
.050	.168	.426	.116	.110	.580	.613	.901	.518	.642
.060	.185	.450	.128	.127	.590	.619	.905	.526	.650
.070	.200	.473	.140	.143	.600	.625	.910	.534	.658
.080	.215	.495	.151	.157	.610	.632	.915	.542	.666
.090	.228	.515	.161	.172	.620	.638	.919	.550	.674
.100	.241	.534	.170	.185	.630	.644	.924	.559	.681
.110	.253	.553	.179	.199	.640	.651	.928	.561	.689
.120	.264	.564	.180	.211	.650	.657	.933	.575	.697
.130	.275	.575	.197	.224	.660	.663	.937	.585	.704
.140	.286	.586	.205	.236	.670	.670	.942	.595	.712
.150	.296	.596	.213	.248	.680	.676	.946	.604	.720
.160	.306	.606	.221	.259	.690	.683	.950	.614	.727
.170	.316	.616	.229	.271	.700	.689	.954	.623	.735
.180	.325	.626	.236	.282	.710	.695	.959	.633	.742
.190	.334	.636	.244	.293	.720	.702	.963	.644	.750
.200	.343	.645	.251	.304	.730	.709	.967	.654	.757
.210	.352	.655	.258	.314	.740	.715	.971	.665	.765
.220	.361	.664	.266	.325	.750	.721	.975	.677	.772

Para este tramo la relación de velocidad es:

$$\frac{v}{v_0} = 0.626$$

$$v = 0.626 * 1.18 \quad (3 - 83)$$

$$v = 0.739 \text{ m/s} > 0.6 \text{ m/s CUMPLE}$$

Para este tramo la relación de tirante es.

$$\frac{Y}{\phi} = 0.325 < 0.75 \text{ CUMPLE} \quad (3 - 84)$$

El mismo proceso se realiza con el resto de tubería y se encuentra detallado en el apartado de Anexos.



### 3.5 Instalaciones de drenaje de aguas lluvias

Las instalaciones de aguas lluvias son fundamentales para el correcto manejo de efluentes provocados por las precipitaciones, mediante los canalones y bajantes que presenta este sistema, para así dirigir de manera eficiente este caudal agua. (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

Dichos canalones se encontrarán ubicados a lo largo de la cubierta metálica de la que se encuentra a un nivel más bajo que el otro, esta cubierta cuenta con 100 metros cuadrados y un espesor de 0,3 mm, la pendiente que tendrán los canalones es de 1% para así asegurar un correcto drenaje de agua, asegurando una correcta velocidad para evitar acumulación de sedimentos. (Pérez Carmona, 2010)

Para determinar las precipitaciones de la localidad se hizo uso de los datos proporcionados por la página de INAMHI, como no se encontraron datos exactos para la localidad de San Antonio, se hizo uso de los datos de la ciudad de Guayaquil, ya que es una ciudad que se encuentra relativamente cerca de San Antonio dando como resultados precipitaciones de 111,6mm/h hasta 137,6mm/h dando como resultado precipitaciones promedio de 124,6 mm/h, con este dato obtenido y el área de la cubierta mediante la siguiente tabla podemos obtener el diámetro inicial para la bajante. (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Tabla 66**

*Diámetro máximo por bajante*

Diámetro	Intensidad de lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2,5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
C	0,0139	0,0208	0,0278	0,0347	0,0417	0,0556

*Nota: Tabla tomada de Pérez 2010*

El caudal que entrará en las tuberías horizontales se calcula con la ecuación **de abajo**, la componentes de esta ecuación son: el área de la cubierta, la intensidad de lluvia y el coeficiente de intensidad.(Pérez Carmona, 2010)

$$q = C * I * A$$

(3 - 71)

$$q = 1 * 0.0347 * 100 = 3.47 \text{ l/s}$$

**Tabla 67**

*Diámetro máximo con su pendiente*

Diámetro	Intensidad de lluvia en mm/h									
	S=1%					S=2%				
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
3	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
4	315	230	170	135	115	400	325	245	195	160
5	620	410	310	245	205	875	580	435	350	290
6	990	660	495	395	330	1400	935	700	560	465
8	2100	1425	1065	855	705	3025	2015	1510	1210	1005
C	0,0139	0,0208	0,0278	0,0347	0,0417	0,0139	0,0208	0,0278	0,0347	0,0417

*Nota: Tabla tomada de Pérez 2010*

Se debe verificar que la velocidad sea mayor o cercanar a 0.8 m/s, para ello debemos hacer uso de la tabla de Manning con la cual obtendremos el caudal a tubería llena y velocidad inicial de una tubería de 4 pulgaddasy con eso datos iniciales se realiza el cálculo de velocidad final y verificar que se cumpla un 75% de tubería llena.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

Tabla 5.6							
<b>4"</b>		<b>n = 0.009</b>			<b>Manning</b>		
S %	9,60√s	77,84√s	250φS	S %	9,60√s	77,84√s	250φS
	V	Q	F <sub>t</sub>		V	Q	F <sub>t</sub>
	m/s	l/s	kg/m <sup>2</sup>		m/s	l/s	kg/m <sup>2</sup>
0,4	0,61	4,92	0,10	5,2	2,19	17,75	1,32
0,5	0,68	5,50	0,13	5,4	2,23	18,09	1,37
0,6	0,74	6,03	0,15	5,6	2,27	18,42	1,42
0,7	0,80	6,51	0,18	5,8	2,31	18,75	1,47
0,8	0,86	6,96	0,20	6,0	2,35	19,07	1,52
0,9	0,91	7,38	0,23	6,2	2,39	19,38	1,57
1,0	0,96	7,78	0,25	6,4	2,43	19,69	1,63
1,1	1,01	8,16	0,28	6,6	2,47	20,00	1,68
1,2	1,05	8,53	0,30	6,8	2,50	20,30	1,73
1,3	1,09	8,88	0,33	7,0	2,54	20,59	1,78

Nota: Obtenido de Perez (2010)

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{3,47 \text{ l/s}}{7,78 \text{ l/s}}$$

( 3 - 85 )

$$\frac{Q}{Q_0} = 0,45$$

.350	.460	.770	.354	.450	.880	.811	1.019	.871	.869
.360	.468	.778	.361	.459	.890	.818	1.022	.892	.876
.370	.475	.785	.368	.468	.900	.826	1.024	.915	.883
.380	.482	.792	.374	.476	.910	.834	1.027	.940	.891
.390	.488	.799	.381	.485	.920	.842	1.029	.966	.896
.400	.495	.806	.388	.494	.930	.850	1.032	.995	.906
.410	.502	.813	.395	.503	.940	.858	1.034	1.027	.913
.420	.509	.820	.402	.511	.950	.867	1.036	1.063	.921

Nota: Obtenido de Perez (2010)

$$\frac{v}{v_0} = 0,84$$

$$v = 0,84 * 0,96$$

( 3 - 86 )

$$v = 0,806 \text{ m/s} > 0,8 \text{ m/s CUMPLE}$$

### 3.6 Instalaciones eléctricas

Para el diseño de las instalaciones eléctricas del Hotel Casa San, es necesario tener en cuenta las características de los aparatos eléctricos que se usarán dentro de la edificación, las características principales son: (Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Tabla 3.68**

*Características de los equipos eléctricos del Hotel*

<b>Equipo</b>	<b>Voltaje (V)</b>	<b>Potencia (W)</b>
Tomacorriente	110	200
Luminarias	110	40
Calefon	220	5000
Aire acondicionado	220	2500
Cocina electrica	220	7000

La distribución de los circuitos se aplica igual para todos los pisos, debido a que se tiene la misma distribución de espacios. Cada piso cuenta con dos Suite, un apartamento y un área común y cada uno contará con un medidor independiente, es decir que cada espacio de cada piso tendrá su respectivo medidor, pero la áreas comunes y terraza tendrán un medidor para todo el conjunto.

Para mostrar el proceso de cálculo se trabajará la suite, este espacio cuenta con cinco tomacorrientes, un aire acondicionado, un calefón y 6 luminarias, estos estarán distribuidos por circuitos y cada circuito estará conectado a un disyuntor.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

El cálculo de la potencia total de cada circuito se realiza aplicando la siguiente ecuación:

$$PT = \#Elementos * Potencia \quad (3 - 71)$$

Para el siguiente paso se realiza el cálculo de los amperios de cada circuito haciendo uso de la ecuación (3- 72). El valor resultante se divide para el factor de demanda que corresponda a cada aparato eléctrico convencional como se muestra en la Tabla Tabla 3.69 y para los aparatos eléctricos especiales como se muestra en la Tabla 3.70.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Tabla 3.69***Factor de demanda*

<b>Tipo de Vivienda</b>	<b>FD Iluminación</b>	<b>FD Tomacorrientes</b>
Pequeña - Mediana	0,70	0,50
Mediana grande - Grande	0,55	0,40
Especial	0,53	0,30

*Nota: Datos tomados de la NEC-SB-IE (2018)***Tabla 3.70***Factor de demanda para cargas especiales*

<b>Para 1 carga</b>	<b>Para 2 o mas cargas</b>	<b>Para 2 o mas cargas</b>	<b>Para 2 o mas cargas</b>
	CE<10kW	10kW<CE<20kW	CE>20kW
1	0,8	0,75	0,65

*Nota: Datos tomados de la NEC-SB-IE (2018)*

El valor resultante se debe multiplicar por 1.25, que es un factor de mayoración, ya que los conductores deben poder soportar un valor del 25% más de la corriente máxima que se suministra. Con los valores de corriente obtenidos se procede a seleccionar el calibre del conductor, siguiendo la normativa se establece que para tomacorriente se usa un calibre mínimo de 12 AWG, para luminarias un calibre mínimo de 14 AWG y para aparatos especiales un calibre mínimo de 10 AWG.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

**Figura 45**

*Calibre de cable*

Calibre AWG ó MCM	Sección mm <sup>2</sup>	FORMACION	ESP ESOR AISLAMIENTO mm	DIAMETRO EXTERIOR mm	PESO TOTAL Kg/Km	Capacidad de corriente		TIPO CABLE	Altern. de embal.
		No. de Hilos por diámetro en mm.				Para 1 cond. al aire libre Amp.	Para 3 cond. en conduit Amp.		
20	0.52	1 x 0.813	0.76	2.33	9.81	6	7	TF	A,E
18	0.82	1 x 1,02	0.76	2.54	13.16	6	7	TF	A,E
16	1.31	1 x 1,29	0.76	2.81	18.10	10	8	TF	A,B
14	2.08	1 x 1,63	0.76	3.15	26.10	20	15	TW	A,B
12	3.31	1 x 2,05	0.76	3.57	38.30	25	20	TW	A,C
10	5.26	1 x 2,59	0.76	4.11	57.40	40	30	TW	A,D
8	8.34	1 x 3,26	1.14	5.54	95.20	60	40	TW	A,B
14	2.08	7 x 0,62	0.76	3.38	27.80	20	15	TW	A,B
12	3.31	7 x 0,78	0.76	3.86	40.10	25	20	TW	A,C
10	5.26	7 x 0,98	0.76	4.46	59.90	40	30	TW	A,D
8	8.37	7 x 1,23	1.14	5.97	105.20	60	40	TW	A,B,E
6	13.30	7 x 1,55	1.52	7.69	170.40	80	55	TW	A,E
4	21.15	7 x 1,96	1.52	8.92	255.50	105	70	TW	A,E
2	33.62	7 x 2,47	1.52	10.45	388.90	140	95	TW	A,E
1	42.36	7 x 2.78	2.03	12.40	482.90	165	110	TW	A,D,E

*Nota: Tabla tomada de Enríquez, (1998).*

**Tabla 3.71**

*Datos iniciales de diseño para Suite 1*

Suite 1							
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total
	PT-1	Tomacorrientes	110	3	200	1	600
	PT-2	Tomacorrientes	110	2	200	1	400
TD-1	PT-A/C	Aire acondicionado	220	1	2500	2	2500
	PT-CL	Calefon	220	1	5000	2	5000
	PL-1	Luminarias	110	6	40	1	240

**Tabla 3.72**

Diseño eléctrico de *Suite 1*

<b>Suite 1</b>						
<b>Total Potencia</b>		<b>Factor de</b>	<b>Corriente</b>	<b>Factor</b>	<b>Corriente</b>	<b>Conductor Calibre comercial</b>
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>demanda</b>	<b>(A)</b>	<b>potencia</b>	<b>comercial</b>	
60		0,3	18,18	30	19,76	1F#12+1N#12 +1T#14THHN AWG
	400	0,3	12,12	20	13,18	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN AWG
1250	1250	0,8	14,20	20	15,44	2F#10+1T#12 THHN AWG
2500	2500	0,8	28,41	40	30,88	2F#6+1T#8 THHN AWG
240		0,53	4,12	15	4,47	1F#14+1N#14+1T#16 THHN AWG
Balance		4%				

Para el ascensor del hotel se necesitará hacer uso de un transformador para convertir el voltaje a 440V, para seleccionar el transformador se estima la potencia que necesita para el ascensor y dicho valor de potencia se lo mayor con un factor de seguridad de 1.25 para el correcto funcionamiento del mismo.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

$$Potencia\ transformador = Potencia\ estimada * 1.25$$

$$Potencia\ transformador = 12000 * 1.25 \quad (3 - 71)$$

$$Potencia\ transformador = 15000\ W$$

El mismo proceso se realiza con la otras áreas y se encuentra detallado en el apartado de Anexos, se recalca que este diseño debe ser revisado por un ingeniero eléctrico para su aprobación de ejecución en la obra.(Angie Alarcón & Luz Rizzo, 2024)

### **3.7 Especificaciones Técnicas**

Las especificaciones técnicas se encuentran detalladas en el apartado de anexos guiándonos con el Libro Amarillo del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.(Obras Publicas, 2002)



## **Capítulo 4**

## **4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL**

### **4.1 Descripción del proyecto**

El proyecto consiste en el diseño estructural e instalaciones básicas de un hotel de cuatro plantas en la comuna San Antonio, ubicada en la provincia del Guayas, Ecuador. El área de implantación del proyecto es de 177 m<sup>2</sup>, esta construcción será de hormigón armado y para la instalación de agua potable se usará un sistema indirecto mas tanque elevado. Para usar estos recursos naturales, como agua, arena, material pétreo, etc., se necesitan permisos gestionados con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica de Ecuador.(Ministerio Del Ambiente, Agua y Transición Ecológica – Ministerio Del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Velará Por Un Ambiente Sano y El Respeto de Los Derechos de La Naturaleza o Pacha Mama)

Para el desarrollo sostenible de este proyecto se busca contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Por lo tanto, se evaluará el impacto ambiental de la construcción y operación de esta edificación, alineándose con los siguientes Objetivos: ODS 8, para fomentar el crecimiento económico sostenible y el empleo decente; ODS 9, para promover infraestructuras resilientes e industrialización sostenible; y ODS 11, para asegurar ciudades y comunidades sostenibles. ((Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible)

La metodología que se utilizará para medir y caracterizar el impacto ambiental de cada una de las actividades que se realizarán en las fases del proyecto es la matriz de Leopold, también conocida como la matriz de causa-efecto. Para minimizar los impactos ambientales se plantea hacer uso de prácticas sostenibles, como el uso de sistemas de reciclaje de agua, la correcta gestión de residuos, la creación de zonas con áreas verdes, y la implementación de un sistema de tratamiento para aguas residuales, entre otros. El análisis de diferentes alternativas permitirá

seleccionar aquellas que causen menor impacto ambiental y promuevan la sostenibilidad.(Maza Asquet, 2007)

## **4.2 Línea base ambiental**

En este apartado se da información sobre las características de la zona donde se realizará el proyecto y se dividirá en categorías las cuales son: Medio físico, medio biótico y medio humano, estos nos ayudan a tener una visión mas amplia de los efectos adversos que puede tener esta obra en la naturaleza y así poder plantear estrategias para mitigar estos efectos.(Maza Asquet, 2007)

### **4.2.1 Medio físico**

#### **4.2.1.1 Ubicación**

El proyecto se encuentra ubicado en San Antonio-Playas, provincia del Guayas, Ecuador, específicamente en la urbanización Fincas Las Lagunas. Esta ubicación es potencialmente turística, ya que se encuentra cerca de Villamil Playas. Por lo tanto, esta parroquia está en constante crecimiento urbano.San Antonio de Playas, Guayas, Ecuador Tendencias Meteorológicas | MSN El Tiempo

El área de construcción del hotel es de 177 m<sup>2</sup>. Sin embargo, el terreno total es de 1251.96 m<sup>2</sup>. El terreno restante al área del hotel se destinará a la construcción de diferentes componentes, como piscina, parqueo, vivienda ya construida, zona de cuidado de mascotas, etc.(San Antonio de Playas, Guayas, Ecuador Tendencias Meteorológicas | MSN El Tiempo)

#### **4.2.1.2 Clima**

La temperatura de San Antonio varía durante los meses del año. Desde diciembre hasta abril es la época más calurosa, donde las temperaturas máximas promedio rondan entre 30°C y 32°C. El mes más caluroso es marzo y se pueden tener temperaturas de hasta 33°C. Desde junio

hasta septiembre es época fría y se tiene un promedio de temperaturas entre 24°C y 26°C. El mes más frío es septiembre, con temperaturas que pueden bajar hasta 21°C.

Las precipitaciones varían a lo largo del año. Entre los meses de enero a abril se encuentra la época lluviosa, donde se pueden registrar medidas de 100 mm a 200 mm por metro cuadrado. Desde mayo hasta septiembre es la época seca, donde se registran medidas de 10 mm a 30 mm por metro cuadrado. Los meses de octubre a diciembre son meses de transición, donde se pueden registrar medidas desde 50 mm hasta 100 mm por metro cuadrado.(San Antonio de Playas, Guayas, Ecuador Tendencias Meteorológicas | MSN El Tiempo)

Con respecto a la humedad relativa y velocidad de viento, en la época lluviosa, que va de enero a abril. Se puede percibir una humedad entre el 80% y 90% con vientos de 6 a 12 mph. Para la temporada seca, que es de mayo a septiembre, disminuye la humedad entre el 60% y 80%, pero la velocidad del viento aumenta con presencia de vientos de 9 a 15 mph. Y para los meses de transición, que son de octubre a diciembre, se tiene una humedad entre el 70% y 85% con vientos de 6 a 12 mph. (Normales Climatológicas – INAMHI,)

#### **4.2.1.3 Aire (Atmósfera)**

Al estar ubicado cerca del mar, este ayuda a dispersar contaminantes que se encuentren suspendidos en el aire. Además, al contar con una baja población y no ser una localidad industrializada, esto contribuye a que exista menor cantidad de contaminación en el aire por actividad humana. También, al no estar tan urbanizada, se tienen áreas verdes las cuales contribuyen a la absorción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el aire.(Panorama, Durán, Ecuador Air Pollution: Real-Time Air Quality Index (AQI))

Las condiciones actuales del aire se pueden ver afectadas durante el relleno y construcción de la obra, ya que se levantan partículas de polvo, cemento, tierra, arena, etc. Estas

pueden alterar la pureza del aire y provocar alergias o enfermedades respiratorias en los habitantes que se encuentren cercanos a la obra.(Zalakeviciute et al., 2020)

#### **4.2.1.4 Agua superficial y Subterránea**

Esta comuna cuenta con varios efluentes de agua superficial, como arroyos y cuerpos de agua temporales. Además, se encuentra cerca del Océano Pacífico, que es un gran cuerpo de agua salada. También posee acuíferos infiltrados en el agua en épocas de lluvias, y se extrae con pozos privados o comunitarios para el riego de cultivos y consumo de habitantes que no están conectados a la red de agua potable municipal gestionada por la empresa pública EMPAPLAYAS EP. ((Maldonado Astudillo et al., 1995a)

El proyecto puede afectar a estos cuerpos de agua con la lluvia, ya que en la obra hay materiales de construcción, que dejan pequeños residuos que no pueden desecharse correctamente, e incluso partículas que se suspenden en el aire y se dispersan en sectores cercanos a la obra. Estos pueden ser transportados por medio de escorrentía superficial o infiltración y acabar en los cuerpos de agua subterráneos y superficiales, contaminando así con diversos químicos y metales pesados estas aguas.(Normales Climatológicas – INAMHI)

#### **4.2.1.5 Suelo y Subsuelo**

Al encontrarse cerca del Océano Pacífico, esta localidad posee un tipo de suelo arenoso y limoso. Como característica de estos tipos de suelos, son permeables, por lo que se necesita crear un drenaje eficiente para evitar que se vea afectada la estructura por acumulación de humedad. Además, esta zona se encuentra cerca de arroyos y cuerpos temporales de agua dulce, por lo que posee suelos aluviales ricos en nutrientes. Al igual que los suelos limosos, estos tienen problemas con el drenaje. El subsuelo está formado por rocas sedimentarias como arenisca,

arcillas y rocas metamórficas en ciertos puntos. Además, posee aguas subterráneas.(Enríquez Contreras & Espol, 2001b)

El proyecto afectará la morfología del suelo, ya que al contar con irregularidades se necesita realizar relleno, nivelación y compactado del mismo. Esto provoca que el suelo pierda propiedades como la permeabilidad, fertilidad, aireación, retención de agua, entre otras. Además, colocar la capa de hormigón afectaría al ecosistema, ya que no se podrá reforestar el terreno hasta que no se elimine esa capa.(Municipio de Playas)

## **4.2.2 Medio Biótico**

### **4.2.2.1 Vegetación**

Al ser una zona costera, no cuenta con una gran diversidad de vegetación, solo aquella adaptada para un entorno salino, como palmeras, manglares y especies de plantas que toleren la salinidad (Propuesta et al., 2014a). La zona más alejada de la costa es agrícola, sobre todo para sembríos de arroz y frutales. El terreno donde se realizará el hotel no cuenta con vegetación abundante, solo posee pequeños arbustos distribuidos en zonas puntuales del terreno, por lo que no se necesitará una gran remoción de vegetación.(Enríquez Contreras & Espol, 2001a)

### **4.2.2.2 Fauna**

San Antonio posee una gran variedad de fauna, ya que por su cercanía al mar cuenta con una variedad de peces, crustáceos, moluscos e invertebrados y mamíferos marinos como la ballena y el delfín. Además, cuenta con especies terrestres como lo son: armadillos, gato montés, mono aullador, entre otros. Al tener ecosistema marino y terrestre, es una zona predilecta para el hábitat de reptiles y anfibios como lo son: iguanas, ranas, tortugas, serpientes, lagartijas, entre otros. También cuenta con una variedad de aves debido a su diversidad de entornos donde se

pueden desarrollar las especies como: pelícanos, pericos, garzas, fragatas, loros, colibríes, entre otros.(Maldonado Astudillo et al., 1995b)

Al construirse el hotel en un área que está siendo progresivamente urbanizada, el desplazamiento de especies y la destrucción de sus hábitats son un factor para considerar en este proyecto, ya que, al momento de ejecutarse la obra, las diferentes especies locales serán ahuyentadas por la presencia humana y su hábitat será destruido para edificar las diferentes áreas del hotel.(Maldonado Astudillo et al., 1995b)

#### **4.2.2.3 Paisaje**

El hotel estará en una zona que antes se usaba para la agricultura. En el terreno se sembraba arroz, y por eso el entorno no era atractivo para las personas, ya que no tiene un paisaje natural ni edificaciones que resalten por su belleza y modernidad.(Enríquez Contreras & Espol, 2001a)

La construcción del hotel contribuirá al atractivo turístico de la zona, ya que contará con una fachada moderna, además de poseer otras áreas como piscina, cuidado para mascotas, parqueadero, etc. Esto lo convierte en un alojamiento distinto a los ya existentes. Además, es el único proyecto en este momento de esta envergadura en la zona, debido a su reciente urbanización.(Enríquez Contreras & Espol, 2001b)

### **4.2.3 Medio Humano**

#### **4.2.3.1 Medio económico**

San Antonio basa principalmente su economía en la pesca y la agricultura, ya que cuenta con grandes áreas de sembríos de maíz, arroz, árboles frutales, entre otros. Además, por su proximidad al Océano Pacífico, posee un sector pesquero muy desarrollado (Municipio de Playas). En los últimos años, esta zona se ha encontrado en un proceso de crecimiento para

implementar en su economía el área turística y comercial, por lo que la construcción de infraestructura turística, residencial y comercial es imprescindible para el desarrollo económico de esta comuna. (Propuesta et al., 2014b)

El hotel Casa Sam será un gran aporte a la comunidad en el área turística, comercial y económica, ya que esta zona no cuenta con muchos establecimientos para albergar turistas. Debido a esto, se ha convertido en un destino no muy concurrido por visitantes, por lo que la construcción de este impulsará el turismo y, a su vez, el área comercial en San Antonio y fomentará la construcción de este tipo de edificaciones que contribuyen al crecimiento de San Antonio. (Enríquez Contreras & Espol, 2001a)

#### **4.2.3.2 Medio Social**

La parte social de San Antonio es influida por la parte cultural, económica y demográfica. Estos componentes reflejan la vida cotidiana en la comuna. Algunos aspectos clave en la parte social son: población, educación, salud, cultura, entre otras. La población en San Antonio es variada, ya que en la comuna existen personas autóctonas que han estado establecidas en esa zona por generaciones y personas extranjeras que han migrado en busca de oportunidades y una mejor vida. Esta comuna cuenta con un sistema de salud público que es limitado, por lo que necesita de inversiones externas para abrir establecimientos de salud privados. En la parte cultural, están muy arraigadas las tradiciones costeras, las festividades locales como celebraciones religiosas o carnaval, y cuenta con una gran gama de platos típicos de la comuna. En la parte de urbanización, esta comuna se encuentra en constante crecimiento, lo que ha llevado a una gran demanda de viviendas y servicios básicos. Debido a esto, es necesaria infraestructura adecuada y gestión de recursos. (Building a Sustainable Future: How Hotels Are Blending Design and Technology for a Greener Tomorrow | Cornell SC Johnson)



La creación del hotel ayudaría de manera considerable a la parte social de San Antonio, ya que generaría empleos directos e indirectos para residentes locales y también aportaría al crecimiento económico, ya que el hotel atraería turistas y esto incrementaría la demanda en restaurantes, locales comerciales, transporte, entre otros. También se verían beneficiados en el área de salud y educación, a través de impuestos y contribuciones corporativas para realizar mejoras en estas áreas.(Mitchell, 2022)

**Tabla 4.1**

***Línea base ambiental***

<b>Línea base ambiental</b>			
Sistema	Medio	Elemento	Factor
Biofísico	Físico	Atmosfera	Calidad de aire
		Agua	Calidad de aguas superficiales
			Calidad de aguas subterráneas
		Suelo y subsuelo	Cambios en el relieve
			Contaminación por residuos
	Pérdida de propiedades del suelo		
	Biótico	Vegetación	Capacidad agrónoma
			Habitats de fauna
		Fauna	Desplazamiento de fauna
			Paisaje
Humano		Económico y turístico	Empleo fijo
	Desarrollo en infraestructura turística		
	Social	Salud para la población	
		Educación para la población	
		Seguridad para la población	
		Dibulgación cultural	

**4.3 Actividades del proyecto**

El proceso de un proyecto posee varias etapas, las cuales son: diseño, construcción, operación y abandono. Las actividades que se realicen en estas etapas serán evaluadas para identificar cuáles son las que causan mayor impacto ambiental y así poder ejecutar planes de

mitigación para dichas actividades. Para este proyecto serán evaluadas las etapas de construcción, operación y abandono, ya que estas son las etapas más críticas que presenta este proyecto.

**Tabla 4.2**

**Procesos y actividades del proyecto**

<b>Actividades del proyecto</b>		
<b>Procesos</b>	<b>Actividad</b>	<b>descripción</b>
	Movimientos de tierra, corte y relleno	Al realizar este tipo de actividad alteramos la morfología natural del suelo, además destruir el hábitat de especies que se encuentren dentro del mismo.
<b>Preparación del suelo</b>	Compactación del suelo	Al realizar el compacto del suelo reduce las propiedades naturales del mismo, como lo son: aire retenido, permeabilidad, fertilidad, capacidad de retención de agua, entre otros.
	Transporte y uso de maquinaria	El transporte y uso de maquinaria libera considerables cantidades de dióxido de carbono, afectando a la calidad del aire.
	Fabricación de cemento	La fabricación del cemento involucra extracción de recursos de la naturaleza, además que su fabricación libera grandes cantidades de dióxido de carbono.
<b>Obtención de materia prima</b>	Obtención de agregados	La obtención de agregados involucra extracción de recursos naturales, lo que ocasiona que las especies se vean desplazadas de las zonas de extracción de los agregados.
	Fabricación de refuerzo metálicos	La fabricación de refuerzo metálico conlleva a varios daños en la naturaleza como lo son: contaminación del aire, contaminación del agua, uso de energía, residuos sólidos, entre otros.
	Transporte de materia prima a la obra	El transporte de materiales provoca la liberación de considerables cantidades de dióxido de carbono afectando a la calidad del aire.
<b>Proceso constructivo</b>	Uso de encofrados	En su mayoría, los encofrados son de madera, por lo que se deben talar árboles para obtener la materia prima para fabricarlos, además de generar residuos sólidos durante y después de su uso.
	Colocación de tuberías hidrosanitarias y eléctricas	Realizar la colocación de tuberías generan residuos sólidos, además de contaminación del aire por liberación de partículas de polvo.

	Elaboración de hormigón	El realizar la mezcla de la materia prima para la elaboración de hormigón libera partículas de cemento y agregado fino, las cuales se dispersarán en la naturaleza. Además, el agua que logra infiltrarse al suelo lleva consigo diferentes químicos que alteran el estado natural del suelo.
	Trasporte de personal de obra	El transporte de personal de obra provoca la liberación de considerables cantidades de dióxido de carbono, afectando la calidad del aire.
	Colocación de mampostería	La colocación de mampostería generar residuos sólidos y liberación de polvo al ambiente.
<b>Acabados</b>	Capas de pintura	Las capas de pintura generan fuertes olores que pueden alterar la calidad del aire cercana a la zona de ejecución de la obra.
	Colocación de puertas, ventanas, tomacorrientes y boquillas	Esta actividad genera residuos sólidos y contaminación acústica.
	Generación de residuos por huéspedes	Al estar ya habitada la edificación, los inquilinos generarán residuos orgánicos e inorgánicos diariamente.
	Generación de aguas servidas	Al ya estar habitada la edificación, los inquilinos generarán aguas residuales diariamente.
<b>Etapas de operación</b>	Limpieza de áreas comunes	Al realizar la limpieza de áreas comunes como la zona de cuidado de mascotas, la piscina, el parqueadero, la sala de recepción, entre otras, se hará uso de químicos para la remoción de virus y bacterias. Por lo tanto, el ecosistema puede verse afectado por la presencia de estos químicos.
	Realización de eventos	Al contar con una zona de eventos, provocará que haya contaminación acústica, debido al uso de parlantes.
	Demolición de estructura	Genera muchos residuos sólidos, además de contaminante que se infiltran en el suelo o que se dispersan en el aire, también genera contaminación acústica.
<b>Abandono</b>	Recolección de escombros	Genera levantamiento de polvo que compromete la calidad del aire, además de que existen escombros que no se pueden recolectar en su totalidad, dejando residuos en la naturaleza.

#### 4.4 Identificación de impactos ambientales

Para identificar el impacto que puede causar cada actividad, haremos uso de la matriz de causa-efecto, también llamada matriz de Leopold, con la cual se identificarán los factores ambientales susceptibles de ser afectados por la obra. En las columnas se colocan las actividades que pueden generar impacto ambiental y, de esta manera, se da una calificación subjetiva a cada actividad con su respectivo factor.(Leopold Matrix)

Esta matriz evalúa criterios como intensidad, duración y afectación. Para el criterio de afectación, en el apartado de importancia se refiere al área donde se ocasionará el impacto ambiental y se clasifica en: puntual, local, regional y nacional. Para el criterio de duración, se refiere al tiempo de afectación: temporal, media y permanente. Para el criterio de intensidad, se refiere a la gravedad de la afectación que se clasifica en: Baja, medio, alta y muy alta. Cada uno de estos criterios tienen una calificación que va desde el 1 al 10, sin embargo para los impactos negativos en el apartado de magnitud se tiene una escala de del -1 al -10.(▷ Matriz de Leopold Modificada Impacto Ambiental 2024)

**Tabla 4.3**

*Impactos positivos del proyecto*

Impactos Positivos					
Intensidad	Magnitud		Duración	Importancia	
	Afectación	Calificación		Afectación	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4
Media	Media	5	Media	Local	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	10	Permanente	Nacional	10

**Tabla 4.4***Impactos negativos del proyecto*

<b>Impactos Negativos</b>					
<b>Magnitud</b>			<b>Importancia</b>		
<b>Intensidad</b>	<b>Afectación</b>	<b>Calificación</b>	<b>Duración</b>	<b>Afectación</b>	<b>Calificación</b>
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4
Media	Media	-5	Media	Local	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9
Muy Alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	10

## 4.5 Valoración de impactos ambientales

**Figura 46**

*Valoración de impactos ambientales del proyecto*

Hotel Casa Sam		Construcción																				Operación					Abandono				
		Movimiento de tierra, corte y relleno	Compactación del suelo	Transporte y uso de maquinaria	Fabricación de cemento	Obtención de agregados	Fabricación de refuerzo metálico	Fabricación de tubería y cableado	Transporte de materi prima a la obra	Uso de encofrados	Colocación de tuberías hidrosanitarias y eléctricas	Elaboración de hormigón	Trasporte de personal de obra	Colocación de mampostería	Capas de pintura	Colocación de puertas, ventanas, tomacorrientes y	Generación de residuos	Generación de aguas servidas	Limpieza de áreas comunes	Realización de eventos	Demolición de estructura	Recolección de escombros	Afectaciones	Total Afecciones	Agregado del Impacto						
																							+	-							
Factores ambientales	Agua	Calidad del agua superficial	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	13	12	-31		
		Calidad del agua subterránea	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	7	8	-7
	Atmosfera	Calidad del aire	-1	-1	-2	-1	-3	-3	-1	-2	-3	-3	-2	-2	-2	-1	-5	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	1	14	15	-82
		Cambios en el relieve	-1	2	-1	8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	5	7	-19
	Suelo y Sub suelo	Contaminación por residuos	-1	-2	-2	-1	-5	-3	-1	-2	-10	-3	-8	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	1	18	19	-177
		Pérdida de propiedades del suelo	-1	-1	-1	-8	-5	-3	-2	-2	-10	-3	-8	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	1	8	9	-66
		Habitat Capacidad del faun agronomo	-8	-8	-1	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	8	9	-31
	Vegetación	Habitat Capacidad del faun agronomo	-2	-2	-1	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	8	10	-119
		Desplazamiento de fauna	-1	-1	-1	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	8	10	-75
		Paisaje	-1	-1	-1	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	5	12	17	71
Socio-económico-cultural	Económico y turístico	Empleo fijo	3	3	3	3	10	7	5	3	3	3	10	3	8	5	5	2	-3	5	5	8	8	8	8	8	20	3	21	262	
		Desarrollo en infraestructura turística	1	1	5	5	5	3	5	10	8	10	5	10	10	10	10	-2	-8	10	10	10	-8	3	3	3	17	3	20	250	
	Humano	Salud para la población	-1	-1	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	12	14	-35
		Educación para la población																										0	0	0	0
		Seguridad para la población																										2	0	2	5
		Dibulgación cultural																											4		
	Afectaciones	+	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	57	117	174	-46	
-	11	10	4	11	8	8	2	4	2	1	11	4	2	3	3	9	12	0	0	12	0	117									
Total de afectaciones		13	13	6	13	10	9	4	6	4	3	13	6	5	6	5	10	12	5	5	13	13	174								
Agregado del impacto		-20	-19	6	-3	-60	-13	13	11	-80	64	-134	11	64	49	27	91	-121	113	56	-82	163	-46								

## **4.6 Medidas de prevención/mitigación**

En este proyecto se han identificado varias actividades en el proceso constructivo del hotel que causan un gran impacto ambiental, entre ellas: uso de encofrados, generación de residuos, generación de aguas servidas, elaboración de hormigón y demolición de la estructura. Para este apartado profundizaremos en tres de ellas para crear opciones de prevención y mitigación del impacto ambiental de dichas actividades.

### **4.6.1 Uso de encofrados**

El uso de encofrado tiene un gran impacto en la naturaleza, por la materia prima empleada para fabricarlos, ya que en su mayoría son de madera y solo sirven para dos o máximo 3 usos, por lo que se tienen que renovar constantemente y eso incentiva la tala desmedida de árboles, por lo que el uso de encofrado tiene un gran impacto en la naturaleza. (Cook et al., 2022)

Una de las opciones para mitigar este impacto ambiental es la reutilización del encofrado después de su vida útil, ya que al ser madera se le puede dar varios usos como: puntales, estacas, base para materiales, estructuras temporales para almacenamiento de materiales, entre otros usos, sin embargo la opción óptima para este proyecto es la utilización de encofrados metálicos, ya que estos se pueden reutilizar de manera prolongada, por lo que ya no es necesaria la tala desmedida de árboles, además que al llegar al fin de su vida útil este puede ser fundido y convertido en otros instrumentos de construcción.(Alsheyab, 2022)

### **4.6.2 Generación de residuos por huéspedes**

La actividad obtuvo una calificación de -91, considerada una actividad crítica, una vez construida la obra esta habitará, lo que lleva a que los inquilinos generen residuos orgánicos e inorgánicos mediante actividades cotidianas y si no se tienen un correcto manejo de estos desperdicios pueden hacer que el hotel se convierta en una fuente de contaminación de la zona. (Alsheyab, 2022)

La opción para mitigar este impacto ambiental es la separación de los diferentes residuos entre orgánicos e inorgánicos y a su vez lo inorgánicos separarlos por tipo de material, como plástico, papel, cartón, entre otros. Esto fomenta el reciclaje y contribuye a que menores cantidades de residuos inorgánicos terminen por años en la naturaleza ((Espuny et al., 2021). También la materia orgánica se puede usar para compostaje para la fabricación de abono natural.

#### **4.6.3 Generación de aguas servidas**

Esta actividad obtuvo una calificación de -121, convirtiéndola en la más crítica del proyecto, esto se debe a que no se tiene sistema de alcantarillado en la zona, es decir que dentro del sector se hace uso de letrinas, pozos sépticos, etc. Para las descargas de estas aguas, esto contamina significativamente el medio ambiente, ya que muchos de estos reservorios de aguas servidas antes mencionados son construidos de manera casera, por lo que no cumplen con los estándares de calidad necesarios para este tipo de construcción, provocando que tenga fisuras, grieta, porosidad, etc. Haciendo que esta agua se infiltre al suelo y se propague por medio de aguas subterráneas. (Waly et al., 2022).

Se plantea como opción para mitigar este impacto ambiental el uso de biodigestores, los cuales son un pretratamiento de las aguas servidas y ayudan a disminuir contaminantes como: materia orgánica, nutrientes, patógenos, metales pesados, etc. Para después ser descargadas en otro tipo de tratamiento como lo puede ser una combinación de humedales superficiales y subsuperficiales, sin embargo, el alcance del proyecto no involucra este tema, por lo que solo se lo plantea como solución para esta problemática ((Kamau & Gitiri, 2009).



# Capítulo 5

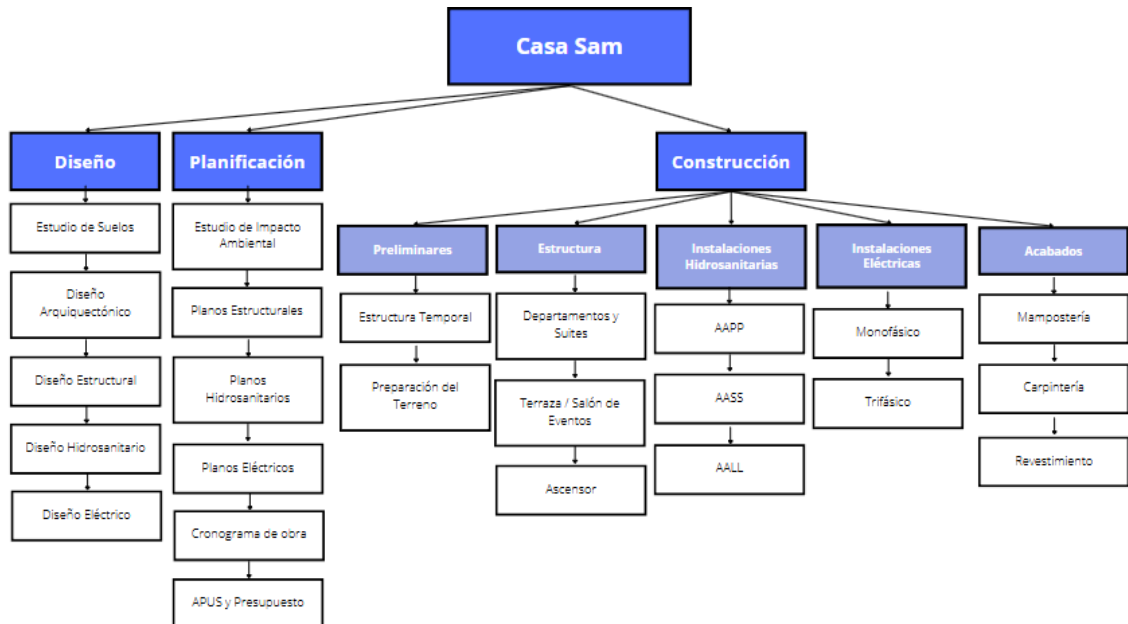
## 5. PRESUPUESTO

### 5.1 Estructura Desglosada de Trabajo (EDT)

Se representa la EDT mediante un esquema conceptual en donde se abarcan todos los sistemas, etapas de construcción y entregables del proyecto Casa Sam, tanto para la estructura principal como la cabina de ascensor. Con la finalidad de gestionar el trabajo, minimizando el uso de recursos y optimizando el tiempo de trabajo en obra.

**Figura 47**

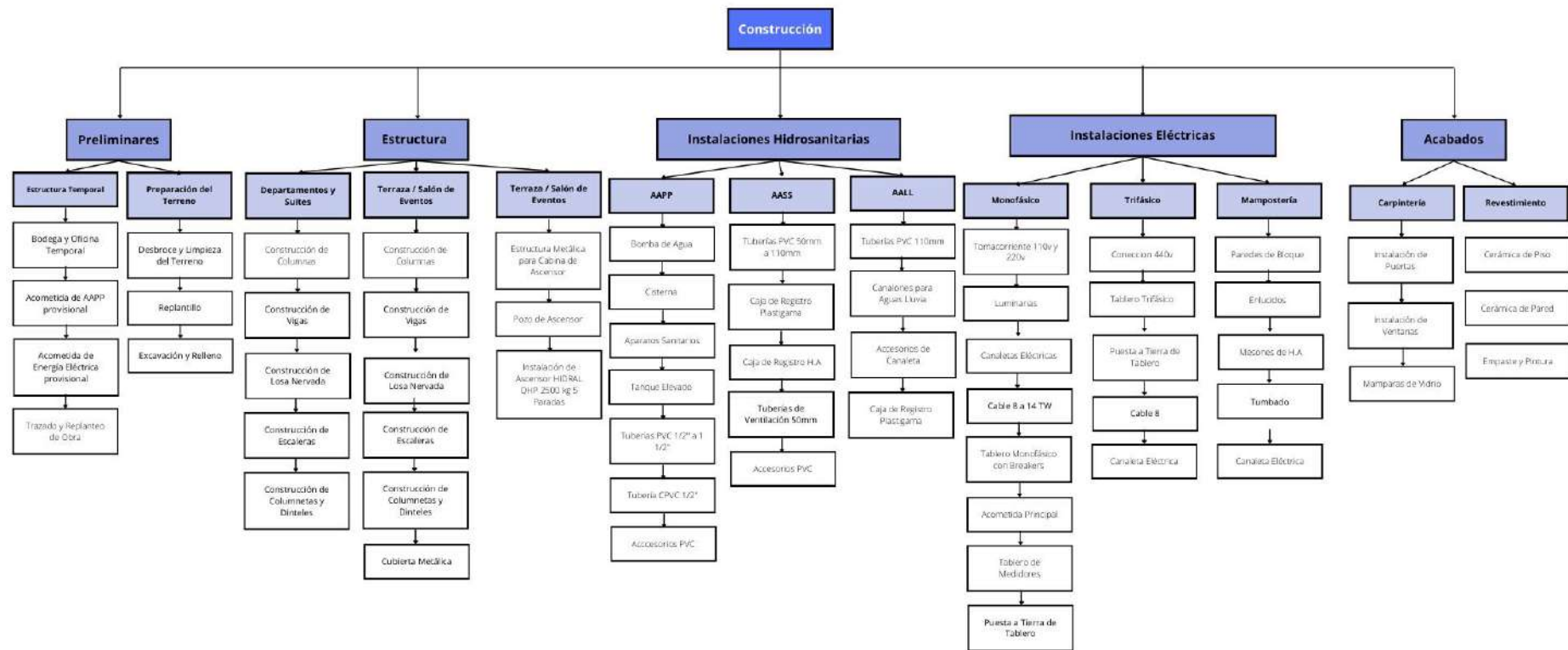
*Estructura de Desgloce de Trabajo de Casa Sam*



El desgloce de la etapa constructiva abarca cada una de las etapas de la obra, desde fase preliminar hasta los acabados finales de la estructura principal de Casa Sam.

**Figura 48**

*Estructura de Desgloce de Trabajo de la etapa de Construcción*



## **5.2 Rubros y análisis de precios unitarios (fusión)**

El análisis y evaluación de los rubros a utilizar para el proyecto Casa Sam, se llevaron a cabo a partir de la investigación de mercado para los materiales, equipos, maquinarias, mano de obra y transporte para la parroquia San Antonio de Villamil Playas, al ser un sector relativamente nuevo, ya que hace un par de años empezó la urbanización de esta zona, los costos por rubro para cada una de las actividades necesarias que se tomaron de referencia son los publicados por la Cámara de Construcción de Guayaquil, de las revistas de Construcción y Desarrollo tanto como la edición actual publicada en Junio del año presente (2024), como ediciones pasadas, con el fin de tener los precios de referencia más cercanos al coste del proyecto. Se debe tomar en cuenta los costos para los rubros de transporte, pues cerca de la parroquia es escasa la adquisición de materiales de obra para la construcción de la superestructura. En la siguiente tabla se presentan los rubros para la construcción de la superestructura habitacional del hotel Casa Sam ordenados según actividad y unidad de medición para el análisis de precio unitario (APU). (REVISTA DIGITAL - Cámara de La Construcción de Guayaquil)

**Tabla 5.1***Rubros para la superestructura habitacional del hotel Casa Sam*

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURAS TEMPORALES</b>	
<b>1.01</b>	BODEGA Y OFICINA TEMPORAL	U
<b>1.02</b>	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE PROVISIONAL	U
<b>1.03</b>	ACOMETIDA ELECTRICA PROVISIONAL	U
<b>1.04</b>	TRAZADO Y REPLANTEO DE OBRA	M2
<b>2</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>	
<b>2.01</b>	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M3
<b>2.02</b>	REPLANTILLO	M2
<b>2.03</b>	EXCAVACIÓN Y RELLENO	M3
<b>3</b>	<b>SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO</b>	
<b>3.01</b>	CONTRAPISO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C 180 KG/CM2, E=10CM	M3
<b>3.02</b>	MALLA ELECTROSOLDADA PARA CONTRAPISO 6mm 30x30 cm	M2
<b>3.03</b>	ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNA, FY=4200 KG/CM2	KG
<b>3.04</b>	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA COLUMNAS F'C=280KG/CM2	M3
<b>3.05</b>	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS FY=4200 KG/CM2	KG
<b>3.06</b>	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA VIGAS F'C=280KG/CM2	M3
<b>3.07</b>	ACERO DE REFUERZO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN FY= 4200 KG/CM2	KG
<b>3.08</b>	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN F'C=280KG/CM2	M3
<b>3.09</b>	MALLA ELECTROSOLDADA PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN 6mm 30x30 cm	M2
<b>3.10</b>	ACERO DE REFUERZO PARA ESCALERAS FY=4200KG/CM2	KG
<b>3.11</b>	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA ESCALERA F'C = 280KG/CM2	M3
<b>3.12</b>	ACERO DE REFUERZO PARA CIMENTACIÓN FY=4200KG/CM2	KG
<b>3.13</b>	HORMIGON PREMEZCLADO PARA CIMENTACIÓN F'C= 280KG/CM2	M3
<b>3.14</b>	PILARETES	ML
<b>3.15</b>	DINTELES	ML
<b>3.16</b>	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG
<b>3.17</b>	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG
<b>3.18</b>	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2
<b>3.19</b>	Acero estructural para cabina de ascensor A36 Gr50. Fy=36 psi	KG
<b>3.20</b>	Hormigón para foso de ascensor	M3
<b>3.21</b>	Acero de refuerzo para foso de ascensor	KG
<b>3.22</b>	Ascensor HIDRAL QHP 2500 kg 5 paradas	U
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>	
<b>4.01</b>	MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL DE BLOQUE PESADO E=10CM	M2
<b>4.02</b>	ENLUCIDO INTERIOR	M2
<b>4.03</b>	ENLUCIDO EXTERIOR	M2

<b>4.04</b>	MESONES DE HORMIGÓN CON ENCOFRADO	ML
<b>4.05</b>	ENLUCIDO DE FILOS	ML
<b>4.06</b>	CUADRADA DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML
<b>4.07</b>	CIELO RASO GYPSUM	M2
<b>5</b>	<b>CARPINTERÍA de aluminio y vidrio</b>	
<b>5.01</b>	INSTALACIÓN DE VENTANAS CON MARCO DE ALUMINIO	M2
<b>5.02</b>	INSTALACIÓN DE PUERTAS DE MADERA medida	U
<b>5.03</b>	INSTALACIÓN DE PUERTA CORREDIZA DE ALUMINIO medida	U
<b>5.04</b>	INSTALACIÓN DE PUERTA DE VIDRIO medida	U
<b>5.05</b>	MAMPARA DE VIDRIO TEMPLADO CON TUBOS DE ALUMINIO medida	M2
<b>6</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUA POTABLE</b>	
<b>6.01</b>	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML
<b>6.02</b>	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 3/4" INCLUIDO ACCESORIOS	ML
<b>6.03</b>	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1" INCLUIDO ACCESORIOS	ML
<b>6.04</b>	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/4" INCLUIDO ACCESORIOS	ML
<b>6.05</b>	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML
<b>6.06</b>	LLAVE DE CONTROL DE BAÑOS 1/2"	U
<b>6.07</b>	LLAVE DE CONTROL POR PISO 1"	U
<b>6.08</b>	PUNTO DE AGUA FRÍA 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>6.09</b>	PUNTO DE AGUA CALIENTE 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>6.10</b>	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML
<b>6.11</b>	SUMINISTRO DE INSTALACIÓN CALEFON ELECTRICO	U
<b>6.12</b>	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE ELEVADO	U
<b>6.13</b>	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA DE AGUA	U
<b>6.14</b>	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CISTERNA PREFABRICADA 5000L	U
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	
<b>7.01</b>	PUNTO DE DESAGUE PVC 110MM INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>7.02</b>	PUNTO DE DESAGUE PVC 75MM INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>7.03</b>	PUNTO DE DESAGUE PVC 50MM INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>7.04</b>	PUNTO Y TUBERÍA DE VENTILACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS PVC 50MM	U
<b>7.05</b>	PUNTO Y TUBERÍA DE AGUAS LLUVIAS INCLUIDO ACCESORIOS PCV 110MM	U
<b>7.06</b>	CAJA DE INSPECCIÓN PASTIGAMA	U
<b>7.07</b>	CAJA DE INSPECCIÓN DE HORMIGÓN 60X60X40	U
<b>7.08</b>	SIFONES PARA DUCHAS	U
<b>7.09</b>	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 110MM	ML
<b>7.10</b>	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 75MM	ML
<b>7.11</b>	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 50MM	ML
<b>7.12</b>	CANALONES PARA AGUAS LLUVIAS	ML
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	
<b>8.01</b>	ACOMETIDA PRINCIPAL DEL MEDIDOR	ML
<b>8.02</b>	ACOMETIDA A TABLEROS	U
<b>8.03</b>	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>8.04</b>	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>8.05</b>	PUNTO DE TOMACORRIENTE 440V INCLUIDO ACCESORIOS	U

<b>8.06</b>	PUNTOS DE ILUMINACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS	U
<b>8.07</b>	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 12 ESPACIOS CON BREAKERS PARA SUITES	U
<b>8.08</b>	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 12 ESPACIOS CON BREAKERS PARA APARTAMENTO	U
<b>8.09</b>	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA 20 ESPACIOS CON BREAKERS PARA EDIFICIO	U
<b>8.10</b>	PUESTA A TIERRA DE TABLERO CON VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA	U
<b>8.11</b>	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 14AWG	ML
<b>8.12</b>	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 12AWG	ML
<b>8.13</b>	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 10AWG	ML
<b>8.14</b>	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 8AWG	ML
<b>8.15</b>	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA DIAMETRO 1/2"	ML
<b>9</b>	<b>ACABADOS</b>	
<b>9.01</b>	CERAMICA EN PARED BAÑO	M2
<b>9.02</b>	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS	M2
<b>9.03</b>	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2
<b>9.04</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U
<b>9.05</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U
<b>9.06</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U
<b>9.07</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U
<b>9.08</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U
<b>9.09</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U
<b>9.10</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U
<b>9.11</b>	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2
<b>9.12</b>	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2
<b>9.13</b>	CIELO RASO GYPSUM	M2
<b>10</b>	<b>ADICIONALES DE OBRA</b>	
<b>10.01</b>	LIMPIEZA GENERAL DESPUÉS DE LA OBRA	GLOBAL

### 5.3 Descripción de cantidades de obra (Revisar)

La cuantificación de materiales utilizados para el diseño de la estructura habitacional y de la cabina metálica para ascensor se realizaron mediante el software de modelado estructural en 3D Revit de Autodesk, las cantidades para los elementos arquitectónicos y de mampostería se cuantificaron mediante el software de modelado en 2D AutoCAD de Autodesk.(Delgado & Velarde, 2024)

La cuantificación del hormigón se divide según el elemento estructural, columnas, vigas losas y cimentación y se mide en metros cúbicos. Mientras que la cuantificación para el acero de refuerzo según cada

elemento se mide en kilogramos. Para la cuantificación de las mallas electrosoldadas utilizadas en losa, escaleras y cimentación, se utiliza AutoCAD, ya que estas se miden por área.(Delgado & Velarde, 2024)

La cuantificación de tuberías y accesorios hidrosanitarios se miden metro lineal y por unidad respectivamente. La cuantificación de los aparatos sanitarios se basa según el plano arquitectónico provisto por el cliente.

**Tabla 2**

*Volúmen de hormigón y área de malla electrosoldada para losa nervada 1D 20cm*

<b>Volumen y área para losa nervada 1D 20 cm</b>		
<b>Type</b>	<b>Volume</b>	<b>Area</b>
<b>Losa 20 cm</b>	57.07	591
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>

**Tabla 3**

*Peso en kilos de acero de refuerzo para vigas*

<b>Kilaje de Refuerzos de vigas</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Bar Diameter</b>	<b>Peso Nominal</b>	<b>KILAJE</b>
<b>Viga H.A</b>	10 mm	0.62 kg/m	2496.64 kg
<b>Viga H.A</b>	12 mm	0.89 kg/m	113.75 kg
<b>Viga H.A</b>	14 mm	1.21 kg/m	255.56 kg
<b>Viga H.A</b>	18 mm	2.00 kg/m	3652.80 kg
			6518.76 kg

**Tabla 4**

*Peso en kilos para Columna W8X40 de la cabina de ascensor*

<b>Peso de columnas para Cabina de Ascensor</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Weight</b>
<b>W8X40</b>	2249.59 kg



**Tabla 5***Volumen de H.A y acero estructural para columnas*

<b>Volumen de hormigón para columnas</b>				
Type	Cantidad	Longitud	Volumen	Base Level
<b>45X45 cm</b>	15	0.45	1.06 m <sup>3</sup>	N+0.35
<b>W8x40</b>	6	17.55	0.29 m <sup>3</sup>	N+0.35
<b>45X45 cm</b>	15	3.06	9.28 m <sup>3</sup>	Planta Baja
<b>40 x 40 cm</b>	15	3.06	9.27 m <sup>3</sup>	Piso 1
<b>40 x 40 cm</b>	15	3.06	7.34 m <sup>3</sup>	Piso 2
<b>40 x 40 cm</b>	15	3.06	7.34 m <sup>3</sup>	Piso 3
<b>35X35 cm</b>	9	3.06	3.37 m <sup>3</sup>	Piso 4
			36.00 m <sup>3</sup>	

**Tabla 6***Volumen de hormigón para vigas*

<b>Volumen de hormigón para vigas</b>				
Tipo	Nivel de referencia	Longitud de corte	Volumen	Count
<b>Viga 30x25</b>	Piso 1	131.47	1.18 m <sup>3</sup>	47
<b>VP1 30x55 cm</b>	Piso 1	90.37	14.86 m <sup>3</sup>	22
<b>Viga 30x25</b>	Piso 2	15.71	1.18 m <sup>3</sup>	6
<b>VP 30x50 cm</b>	Piso 2	91.59	13.49 m <sup>3</sup>	22
<b>Viga 30x25</b>	Piso 3	67.32	1.18 m <sup>3</sup>	24
<b>VP 30x50 cm</b>	Piso 3	91.5	13.73 m <sup>3</sup>	22
<b>Viga 30x25</b>	Piso 4	67.32	1.18 m <sup>3</sup>	24
<b>VP 30x50 cm</b>	Piso 4	91.5	13.70 m <sup>3</sup>	22
<b>Viga 30x35</b>	Terraza	16.66	1.66 m <sup>3</sup>	4
<b>Total general: 193</b>		663.44	62.15 m <sup>3</sup>	

#### 5.4 Valoración integral del costo del proyecto

Para el análisis de costos del proyecto, se realizó un trabajo de investigación con respecto a los precios de materiales en el mercado de acuerdo a cada uno de los rubros, respetando siempre los salariales de todo el

personal involucrado en la obra civil. La fuente utilizada para el los salarios y costos de rubros son de la Camara de Comercio de Guayaquil, la cual año a año va actualizando sus precios.(REVISTA DIGITAL - Cámara de La Construcción de Guayaquil, n.d.)

## 5.5 Presupuesto total

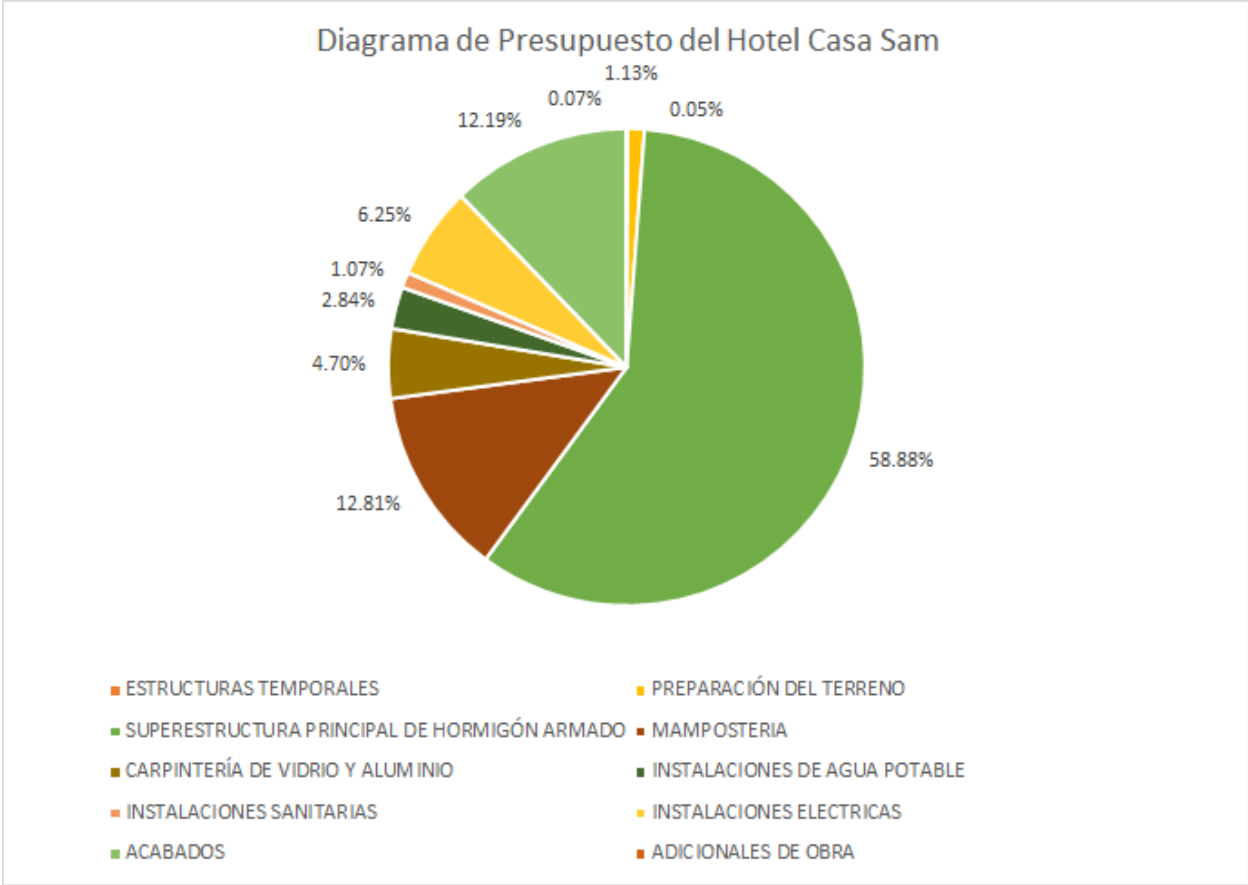
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>Proyecto:</b> Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>1</b>	<b>ESTRUCTURAS TEMPORALES</b>				
1.01	BODEGA Y OFICINA TEMPORAL	U	1.00	\$ 144.28	\$ 144.28
1.02	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE PROVISIONAL	U	1.00	\$ 86.80	\$ 86.80
1.03	ACOMETIDA ELECTRICA PROVISIONAL	U	1.00	\$ 104.49	\$ 104.49
1.04	TRAZADO Y REPLANTEO DE OBRA	M2	176.98	\$ 1.59	\$ 281.40
<b>2</b>	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				<b>\$ 335.57</b>
2.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M3	80.00	\$ 4.44	\$ 355.20
2.02	REPLANTILLO	M2	176.98	\$ 26.74	\$ 4 732.50
2.03	EXCAVACIÓN Y RELLENO	M3	35.40	\$ 5.42	\$ 191.85
<b>3</b>	<b>SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO</b>				<b>\$ 5 279.55</b>
3.01	CONTRAPISO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C 180 KG/CM2, E=10CM	M3	17.70	\$ 103.32	\$ 1 828.58
3.02	MALLA ELECTROSOLDADA PARA CONTRAPISO 6mm 30x30 cm	M2	353.96	\$ 8.95	\$ 3 167.98
3.03	ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNA, FY=4200 KG/CM2	KG	11206.65	\$ 2.43	\$ 27 232.16
3.04	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA COLUMNAS F'C=280KG/CM2	M3	36.00	\$ 223.39	\$ 8 042.04
3.05	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS FY=4200 KG/CM2	KG	6512.34	\$ 2.43	\$ 15 824.99
3.06	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA VIGAS F'C=280KG/CM2	M3	62.61	\$ 223.39	\$ 13 986.45
3.07	ACERO DE REFUERZO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN FY= 4200 KG/CM2	KG	2450.69	\$ 2.43	\$ 5 955.18
3.08	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN F'C=280KG/CM2	M3	90.00	\$ 223.39	\$ 20 105.10
3.09	MALLA ELECTROSOLDADA PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN	M2	1400.00	\$ 8.95	\$ 12 530.00
3.10	ACERO DE REFUERZO PARA ESCALERAS FY=4200KG/CM2	KG	780.38	\$ 2.69	\$ 2 099.21
3.11	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA ESCALERA F'C = 280KG/CM2	M3	18.21	\$ 223.39	\$ 4 067.93
3.12	ACERO DE REFUERZO PARA CIMENTACIÓN FY=4200KG/CM2	KG	2576.28	\$ 2.43	\$ 6 260.36
3.13	HORMIGON PREMEZCLADO PARA CIMENTACIÓN F'C= 280KG/CM2	M3	53.66	\$ 223.39	\$ 11 986.44
3.14	PILARETES	ML	97.92	\$ 111.41	\$ 10 909.27
3.15	DINTELES	ML	137.00	\$ 111.41	\$ 15 263.17
3.16	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	3523.00	\$ 3.36	\$ 11 837.28
3.17	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	4360.00	\$ 3.36	\$ 14 649.60
3.18	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	89.63	\$ 13.62	\$ 1 220.76
3.19	Acero estructural para cabina de ascensor A36 Gr50. Fy=36 psi	KG	2249.59	\$ 13.62	\$ 30 639.42
3.20	Hormigón para foso de ascensor	M3	11.10	\$ 230.88	\$ 2 562.77
3.21	Acero de refuerzo para foso de ascensor	KG	360.70	\$ 2.43	\$ 876.50
3.22	Ascensor HIDRAL QHP 2500 kg 5 paradas	U	1.00	\$ 54 000.00	\$ 54 000.00
<b>4</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>				<b>\$ 275 045.19</b>
4.01	MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL DE BLOQUE PESADO E=10CM	M2	1350.38	\$ 14.07	\$ 18 999.82
4.02	ENLUCIDO INTERIOR	M2	1728.00	\$ 11.36	\$ 19 630.08
4.03	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	408.00	\$ 11.36	\$ 4 634.88
4.04	MESONES DE HORMIGÓN CON ENCOFRADO	ML	22.00	\$ 104.42	\$ 2 297.24
4.05	ENLUCIDO DE FILOS	ML	540.00	\$ 2.31	\$ 1 247.40
4.06	CUADRADA DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	619.00	\$ 4.56	\$ 2 822.64
4.07	CIELO RASO GYPSUM	M2	715.79	\$ 14.24	\$ 10 192.85
<b>5</b>	<b>CARPINTERÍA DE VIDRIO Y ALUMINIO</b>				<b>\$ 59 824.91</b>
5.01	INSTALACIÓN DE VENTANAS CON MARCO DE ALUMINIO	M2	18.20	\$ 94.12	\$ 1 712.98
5.02	INSTALACIÓN DE PUERTAS DE MADERA medida	U	28.00	\$ 445.29	\$ 12 468.12
5.03	INSTALACIÓN DE PUERTA CORREDIZA DE ALUMINIO medida	U	12.00	\$ 332.73	\$ 3 992.76
5.04	INSTALACIÓN DE PUERTA DE VIDRIO medida	U	2.00	\$ 1 322.43	\$ 2 644.86
5.05	MAMPARA DE VIDRIO TEMPLADO CON TUBOS DE ALUMINIO medida	M2	14.58	\$ 77.57	\$ 1 130.97

<b>6</b>	<b>INSTALACIONES DE AGUA POTABLE</b>				<b>\$</b>	<b>21 949.69</b>
6.01	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	92	\$	9.78	\$ 899.39
6.02	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 3/4" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	22	\$	11.76	\$ 258.68
6.03	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	27	\$	16.37	\$ 442.07
6.04	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/4" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	10	\$	23.65	\$ 236.45
6.05	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	17	\$	27.99	\$ 475.80
6.06	LLAVE DE CONTROL DE BAÑOS 1/2"	U	17	\$	13.59	\$ 230.95
6.07	LLAVE DE CONTROL POR PISO 1"	U	5	\$	20.19	\$ 100.93
6.08	PUNTO DE AGUA FRÍA 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	U	71	\$	7.36	\$ 522.84
6.09	PUNTO DE AGUA CALIENTE 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	U	36	\$	25.58	\$ 920.77
6.10	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	84	\$	19.63	\$ 1 648.50
6.11	SUMINISTRO DE INSTALACIÓN CALEFON ELECTRICO	U	12	\$	328.48	\$ 3 941.74
6.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE ELEVADO	U	1	\$	1 372.77	\$ 1 372.77
6.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA DE AGUA	U	1	\$	955.39	\$ 955.39
6.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CISTERNA PREFABRICADA 5000L	U	1	\$	1 276.42	\$ 1 276.42
<b>7</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>\$</b>	<b>13 282.70</b>
7.01	PUNTO DE DESAGUE PVC 110MM INCLUIDO ACCESORIOS	U	18	\$	30.17	\$ 543.01
7.02	PUNTO DE DESAGUE PVC 75MM INCLUIDO ACCESORIOS	U	30	\$	20.90	\$ 626.97
7.03	PUNTO DE DESAGUE PVC 50MM INCLUIDO ACCESORIOS	U	18	\$	17.59	\$ 316.55
7.04	PUNTO DE VENTILACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS PVC 50MM	U	3	\$	15.46	\$ 46.39
7.05	PUNTO DE AGUAS LLUVIAS INCLUIDO ACCESORIOS PCV 110MM	U	1	\$	36.63	\$ 36.63
7.06	CAJA DE INSPECCIÓN PASTIGAMA	U	4	\$	37.45	\$ 149.78
7.07	CAJA DE INSPECCIÓN DE HORMIGÓN 60X60X40	U	1	\$	96.47	\$ 96.47
7.08	SIFONES PARA DUCHAS	U	16	\$	11.79	\$ 188.64
7.09	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 110MM	ML	132	\$	14.56	\$ 1 921.66
7.10	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 75MM	ML	24	\$	13.87	\$ 332.98
7.11	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 50MM	ML	33	\$	12.64	\$ 417.25
7.12	CANALONES PARA AGUAS LLUVIAS METÁLICOS PREPINTADOS	ML	12	\$	26.21	\$ 314.56
<b>8</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>\$</b>	<b>4 990.89</b>
8.01	ACOMETIDA PRINCIPAL DEL MEDIDOR	ML	20	\$	41.53	\$ 830.52
8.02	ACOMETIDA A TABLEROS	U	17	\$	72.28	\$ 1 228.73
8.03	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V INCLUIDO ACCESORIOS	U	150	\$	32.67	\$ 4 900.80
8.04	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V INCLUIDO ACCESORIOS	U	38	\$	44.00	\$ 1 672.08
8.05	PUNTO DE TOMACORRIENTE 440V INCLUIDO ACCESORIOS	U	1	\$	74.93	\$ 74.93
8.06	PUNTOS DE ILUMINACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS	U	89	\$	24.79	\$ 2 206.67
8.07	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 12 ESPACIOS CON BREAKERS PARA SUITES	U	8	\$	181.60	\$ 1 452.78
8.08	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 12 ESPACIOS CON BREAKERS PARA APARTAMENTO	U	4	\$	304.90	\$ 1 219.59
8.09	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA 20 ESPACIOS CON BREAKERS PARA EDIFICIO	U	1	\$	729.56	\$ 729.56
8.10	PUESTA A TIERRA DE TABLERO CON VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA	U	13	\$	43.32	\$ 563.10
8.11	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 14AWG	ML	958	\$	3.53	\$ 3 385.57
8.12	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 12AWG	ML	1015	\$	3.71	\$ 3 769.71
8.13	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 10AWG	ML	1202	\$	4.07	\$ 4 896.95
8.14	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 8AWG	ML	210	\$	5.09	\$ 1 069.74
8.15	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA DIAMETRO 1/2"	ML	441	\$	2.75	\$ 1 212.31
<b>9</b>	<b>ACABADOS</b>				<b>\$</b>	<b>29 213.04</b>
9.01	CERAMICA EN PARED BAÑO	M2	190	\$	28.79	\$ 5 470.10
9.02	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS	M2	78	\$	21.58	\$ 1 683.24
9.03	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	910	\$	28.56	\$ 25 989.60
9.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	18	\$	87.76	\$ 1 579.68
9.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	18	\$	73.39	\$ 1 321.02
9.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	5	\$	236.85	\$ 1 184.25
9.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	16	\$	54.87	\$ 877.92
9.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	18	\$	71.30	\$ 1 283.40
9.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	5	\$	56.75	\$ 283.75
9.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	1	\$	180.13	\$ 180.13
9.11	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	1728.00	\$	8.00	\$ 13 824.00
9.12	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	408.00	\$	8.00	\$ 3 264.00
<b>10</b>	<b>ADICIONALES DE OBRA</b>				<b>\$</b>	<b>56 941.09</b>
10.01	LIMPIEZA GENERAL DESPUÉS DE LA OBRA	GLOBAL	1	\$	239.18	\$ 239.18

Se presenta un esquema representativo del porcentaje total del presupuesto por cada parámetro de construcción.

**Figura 49**

*Diagrama pastel de porcentaje de valores para el presupuesto del hotel Casa Sam*



Con el presupuesto total, se calcula el precio del proyecto por metro cuadrado y el precio que costaría la construcción de cada piso, con la finalidad de poder iniciar el proyecto con un menor capital y que el hotel genere recursos mientras se está terminando la obra.

**Tabla 7**

Costo del proyecto por metro cuadrado de construcción y por piso

AREA DE CONSTRUCCIÓN	M2	728.52
PRECIO / METRO CUADRADO	\$ / M2	\$ 641.17
PRECIO POR PISO	\$ / PISO	\$ 2 639.29

**5.6 Cronograma de obra**

El cronograma de la obra se encuentra en los Anexos.

## **Capítulo 6**

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Para el diseño estructural del hotel “Casa Sam” se usó un sistema de pórtico de hormigón resistente a momento, el cual se diseñó siguiendo las normativas vigentes de la construcción, garantizando un sistema estructural sólido y seguro. Este tipo de sistema cuenta con grandes propiedades para soportar cargas y esfuerzos cuando es correctamente dimensionado, por lo cual se obtuvo como resultado derivas de piso inferiores a las derivas máximas establecidas en la NEC. Además se cumplió con criterios de diseño como: fuerzas axiales, cortante y momento flector, para vigas y columnas, también se usaron factores de seguridad y combinación de cargas críticas para garantizar un correcto desempeño de la estructura ante eventos que provoquen condiciones más desfavorables de las habituales. En conjunto, la implementación de estos principios de diseño aseguran que el hotel “Casa Sam” cumpla con los estándares de seguridad y calidad.

El diseño de las instalaciones de agua potable, alcantarillado sanitario y sistema eléctrico del hotel “Casa Sam” se realizaron siguiendo las normativas de la construcción vigentes, priorizando un desempeño eficiente en cada uno de ellos. Para el abastecimiento de agua potable, se implementó un sistema combinado de cisterna y tanque elevado, esto garantiza un suministro constante de agua durante cortes de energía eléctrica y del servicio de agua potable. El dimensionamiento de este sistema cumple en velocidad y presión, evitando el acumulamiento de sedimento en las tuberías y satisfaciendo las presiones mínimas en cada uno de los aparatos sanitarios, siendo la presión más crítica la del aparato sanitario más cercano al tanque elevado, ya que el agua ingresa a la cisterna desde la acometida principal y es impulsada al tanque elevado por medio de una bomba de agua para distribuirse en la red interna del edificio por medio de gravedad, es decir que mientras más desnivel tenga el aparato sanitario con respecto al tanque elevado, mayor presión tendrá.

En el caso de las instalaciones sanitarias, se usó tuberías de 110 mm para los colectores principales con una pendiente de 1.5%, para asegurar un correcto flujo del agua residual, obteniendo valores de velocidad mayores a 0.8 m/s y que el flujo no exceda el 75% del diámetro de la tubería, además se hizo uso de tuberías de ventilación para eliminar gases, las cuales se encuentran a 4 metros por encima de la terraza para evitar el ingreso de malos olores en esa zona.

Por otro lado, para el diseño de las instalaciones eléctricas se hará uso de un transformador para alimentar un ascensor que cuenta con un voltaje de 440V/220V/120V, asegurando así satisfacer las demandas del hotel de manera eficiente. Este sistema se encuentra diseñado para manejar grandes cargas eléctricas, garantizando un suministro eléctrico estable para todos los componentes y equipos que lo conforman. Además, el uso de un transformador proporciona una mayor capacidad del sistema eléctrico para futuras expansiones o ajustes en las instalaciones.

- La implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) en el diseño del hotel ha sido de gran aporte para integrar de manera eficiente los modelos arquitectónicos, estructurales e instalaciones, permitiendo identificar de manera temprana posibles problemas, como lo son inconsistencias y superposiciones entre los sistemas. Esto permitió realizar ajustes y optimizaciones puntuales en la etapa de diseño.
- El diseño del hotel “Casa Sam” ha incorporado estrategias alineadas a los objetivos de desarrollo sostenible 8, 9 y 11, promoviendo la construcción de infraestructuras sostenible y un desarrollo económico inclusivo e innovador. La implementación de estrategias constructivas promueven el crecimiento económico, ya que brinda empleos locales durante la etapa de construcción y vida útil del proyecto.

Este proyecto aplicó métodos de diseño innovadores, como el uso de la metodología BIM para la optimización y coordinación de la ingeniería. La filosofía de

sostenibilidad se ve reflejada en la propuesta del uso de biodigestores para tratar las aguas servidas del hotel, ya que el sector donde se encuentra ubicada la obra no cuenta con un sistema de alcantarillado público, por lo que el uso de biodigestores es un gran aporte para el cuidado del medio ambiente evitando la contaminación con efluentes no tratados.

- El presupuesto indica que el hotel es evaluado en \$467 101.81, del cual el componente estructural requiere una mayor inversión, ya que este representa el 58.88% del presupuesto total de la obra, siendo el más relevante dentro del proyecto.

## **6.2 Recomendaciones**

- Establecer un plan de mantenimiento periódico y contingencia para evitar la ruptura del tanque elevado o posibles fugas, ya que dicha agua puede comprometer la integridad de los componentes estructurales, afectando de manera considerable la resistencia de la edificación.
- Se recomienda diseñar un tratamiento de aguas residuales, ya que con el uso de biodigestores no es suficiente para verter al agua al medio ambiente, por lo que se necesita realizar otro tratamiento como lo puede ser un filtro anaeróbico, planta compacta, entre otros, para disminuir los contaminantes que posee dicha agua y así mitigar el impacto ambiental que puede causar sin un tratamiento adecuado.
- Se debe implementar un sistema de monitoreo de consumo para medir la demanda de energía eléctrica en tiempo real y hacer uso de medidores inteligentes o con IOT para realizar ajustes cuando sea necesario. Considerar la instalación de interruptores automáticos o fusibles a la entrada y salida del transformador para prevenir sobre voltajes en la edificación, además de establecer un plan de mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos del equipo de transformación para detectar de manera temprana problemas como: calentamiento, fugas de aceite y signos de desgaste en sus componentes.
- El diseño de las instalaciones eléctricas deben ser revisadas por un ingeniero eléctrico para verificar la consistencia del mismo, optimizar componentes en el caso de que sea pertinente y suscribir el aval técnico para los permisos en la empresa eléctrica.



- Se recomienda implementar la metodología BIM para la etapa de construcción y operación, ya que esto contribuye a mejorar la coordinación entre las distintas especialidades haciendo que exista una gestión más eficiente de los recursos y tiempos de construcción, evitando problemas pueden causar retrasos en la obra y costos extras.
- Se recomienda realizar el proceso de tramitación del permiso ambiental en la etapa de planificación, ya que este documento debe ser gestionado de manera eficiente para evitar retraso en el cronograma de la obra, para ello se debe tener un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que se encuentra realizado en el capítulo 4 y presentarlo a las autoridades competentes como lo es el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), cumpliendo así con todas las regulaciones necesarias para ejecutar la obra y que avance de manera legal.

## Referencias

- ▷ *Matriz de Leopold Modificada Impacto Ambiental 2024*. (n.d.). Retrieved July 23, 2024, from [https://ingenieriaambiental.net/matriz-de-leopold/#google\\_vignette](https://ingenieriaambiental.net/matriz-de-leopold/#google_vignette)
- AISC. (2022). AISC 360-22 Specification for Structural Steel Buildings. *American Institute of Steel Construction*.
- Alsheyab, M. A. T. (2022). Recycling of construction and demolition waste and its impact on climate change and sustainable development. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(3), 2129–2138. <https://doi.org/10.1007/S13762-021-03217-1/METRICS>
- Anand, N., Antony Godwin, I., & Prince Arulraj, G. (2016). Influence of mineral admixtures on mechanical properties of self-compacting concrete under elevated temperature. *Fire and Materials*, 40(7). <https://doi.org/10.1002/fam.2353>
- Angie Alarcón, & Luz Rizzo. (2024). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL. Building a Sustainable Future: How Hotels are Blending Design and Technology for a Greener Tomorrow* | Cornell SC Johnson. (n.d.). Retrieved July 23, 2024, from <https://business.cornell.edu/hub/2021/12/14/building-a-sustainable-future-how-hotels-are-blending-design-and-tech/>
- Cook, E., Velis, C. A., & Black, L. (2022). Construction and Demolition Waste Management: A Systematic Scoping Review of Risks to Occupational and Public Health. *Frontiers in Sustainability*, 3, 924926. <https://doi.org/10.3389/FRSUS.2022.924926/BIBTEX>
- Delgado, K., & Velarde, F. (2024). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL*.
- Enríquez Contreras, I. V., & Espol. (2001a). *Sistema de agua potable para el centro poblado de la comuna San Antonio de Playas de la provincia del Guayas: viabilidad y ejecución*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/38756>

- Enríquez Contreras, I. V., & Espol. (2001b). *Sistema de agua potable para el centro poblado de la comuna San Antonio de Playas de la provincia del Guayas: viabilidad y ejecución*.  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/38756>
- Espuny, M., Faria Neto, A., da Motta Reis, J. S., dos Santos Neto, S. T., Nunhes, T. V., & de Oliveira, O. J. (2021). Building new paths for responsible solid waste management. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(7), 1–20. <https://doi.org/10.1007/S10661-021-09173-0/METRICS>
- Eynon, J. (2016). Construction Manager's BIM Handbook. In *Construction Manager's BIM Handbook*. <https://doi.org/10.1002/9781119163404>
- Guía: Clasificación y Funcionamiento de Bombas para Riego* : (n.d.). Retrieved August 4, 2024, from [https://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main\\_page=page&id=151](https://hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=151)
- Gullu, M. F., & Mohammed, F. S. (2021). Investigating the reliability of shear strength equations in TS500 and ACI318-19. *Journal of Structural Engineering & Applied Mechanics*, 4(2). <https://doi.org/10.31462/jseam.2021.04057067>
- José Pérez Gavilán Escalante, J. (n.d.). *COMENTARIOS Y EJEMPLOS DE LAS NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERÍA DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO Responsable del proyecto*.
- Kamau, A., & Gitiri, C. (2009). *Constructed Wetlands: Potential for their Use in Treatment of Grey Water in Kenya*. <https://aquadocs.org/handle/1834/7326>
- Leopold Matrix*. (n.d.). Retrieved July 23, 2024, from <http://www.iisd.org/learning/eia>
- Maldonado Astudillo, S., Cepeda Tobar, H., & Araguas Araguas, L. (1995a). *Hydrogeological and isotopic study of the Guayas river Delta aquifers (Ecuador); Estudio hidrogeologico e isotopico de los acuíferos del Delta del Rio Guayas (Ecuador)*.

- Maldonado Astudillo, S., Cepeda Tobar, H., & Araguas Araguas, L. (1995b). *Hydrogeological and isotopic study of the Guayas river Delta aquifers (Ecuador); Estudio hidrogeológico e isotópico de los acuíferos del Delta del Río Guayas (Ecuador)*.
- Maza Asquet, C. de la. (2007). *Evaluación de Impactos Ambientales*. 579–609. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120397>
- McCormac, J. C. . (2013). *Diseño de estructuras de acero*. Alfaomega Grupo Editor.
- MIDUVI, M. de D. U. y V., & SGR, S. de G. de R. (2015). 5 Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015. *Norma Ecuatoriana de La Construcción*, 5.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, velará por un ambiente sano y el respeto de los derechos de la naturaleza o pacha mama*. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://www.ambiente.gob.ec/>
- Mitchell, C. W. (2022). Impact Hospitality: Creating Social Impact through Hospitality. *Sustainability (Switzerland)*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/su14106274>
- Municipio de Playas*. (n.d.-a). Retrieved July 23, 2024, from <https://www.municipioplayas.gob.ec/alcaldia>
- Municipio de Playas*. (n.d.-b). Retrieved July 23, 2024, from <https://www.municipioplayas.gob.ec/>
- NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-11 CAPÍTULO 16 NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA*. (n.d.).
- Normales Climatológicas – INAMHI*. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://servicios.inamhi.gob.ec/normales-climatologicas/>
- Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible*. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Obras Publicas, M. DE. (2002). *ESPECIFICACIONES GENERALES ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTES DE CAMINOS Y PUENTES*.

Panorama, Durán, Ecuador Air Pollution: Real-time Air Quality Index (AQI). (n.d.). Retrieved July 23, 2024, from <https://aqicn.org/station/ecuador-dur%C3%A1n-panorama/>

Pérez Carmona, Rafael. (2010). *Diseño de instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones*. 546.

Propuesta, ", Un, D. E., De, M., Socio, S., Por, P., Fran, H., & Silva, C. (2014a). *Propuesta de un modelo de sostenibilidad socio cultural del impacto del turismo en el Cantón Playas, general Villamil, provincia Guayas-Ecuador*.  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/37649>

Propuesta, ", Un, D. E., De, M., Socio, S., Por, P., Fran, H., & Silva, C. (2014b). *Propuesta de un modelo de sostenibilidad socio cultural del impacto del turismo en el Cantón Playas, general Villamil, provincia Guayas-Ecuador*.  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/37649>

REVISTA DIGITAL - Cámara de la Construcción de Guayaquil. (n.d.). Retrieved August 22, 2024, from <https://camaraconstrucciongye.org/revista-digital/>

San Antonio de Playas, Guayas, Ecuador Tendencias meteorológicas | MSN El Tiempo. (n.d.). Retrieved July 22, 2024, from <https://www.msn.com/es-es/eltiempo/records/in-San-Antonio-de-Playas,Guayas?loc=eyJzIjoiU2FuIEFudG9uaW8gZGUGUGxheWFzIiwiciI6Ikd1YXlhcysImMiOiJFY3VhZG9yIiwiaSI6IkVDIiwizyI6ImVzLWVzIiwieCI6Ii04MC4zOTE0MjYwODY0MjU3OCIsInkiOiItMi41MzI2MTQwODA2MjgxMTc3In0%3D&weadegreetype=C&ocid=ansmsnweather&cvid=9847b389712841418875c7565f555442>

SOCYTEC, & Paradores de Turismo de España, S. A. (2007). *Manual de accesibilidad universal para hoteles*. <http://riberdis.cedid.es/handle/11181/2866>

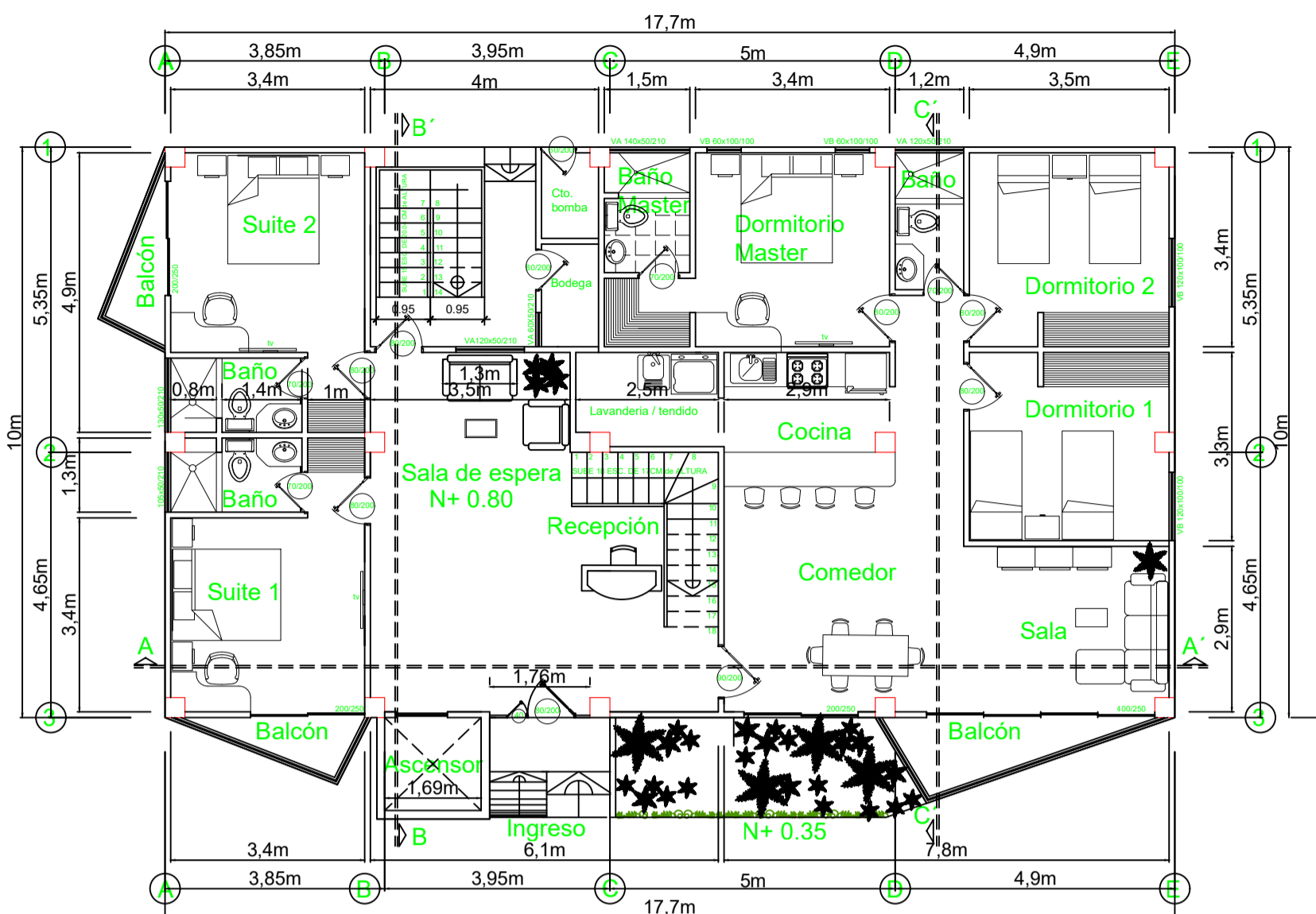
Waly, M. M., Ahmed, T., Abunada, Z., Mickovski, S. B., & Thomson, C. (2022). Constructed Wetland for Sustainable and Low-Cost Wastewater Treatment: Review Article. *Land* 2022, Vol. 11, Page 1388, 11(9), 1388. <https://doi.org/10.3390/LAND11091388>

Zalakeviciute, R., Vasquez, R., Bayas, D., Buenano, A., Mejia, D., Zegarra, R., Diaz, V., & Lamb, B. (2020). Drastic Improvements in Air Quality in Ecuador during the COVID-19 Outbreak. *Aerosol and Air Quality Research*, 20(8), 1783–1792. <https://doi.org/10.4209/AAQR.2020.05.0254>

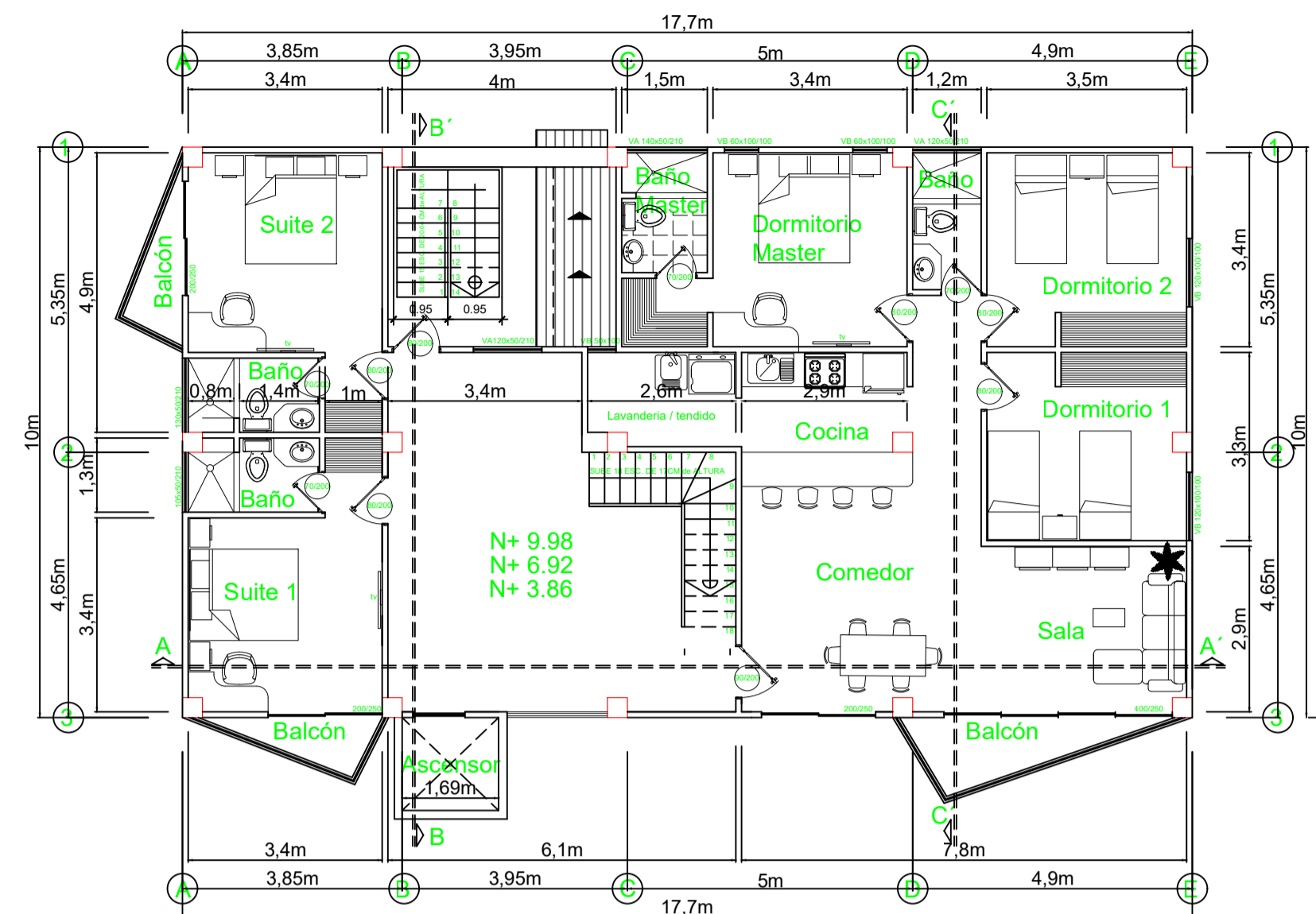
# **PLANOS Y ANEXO**

# ANEXO 1: PLANOS ARQUITECTÓNICOS

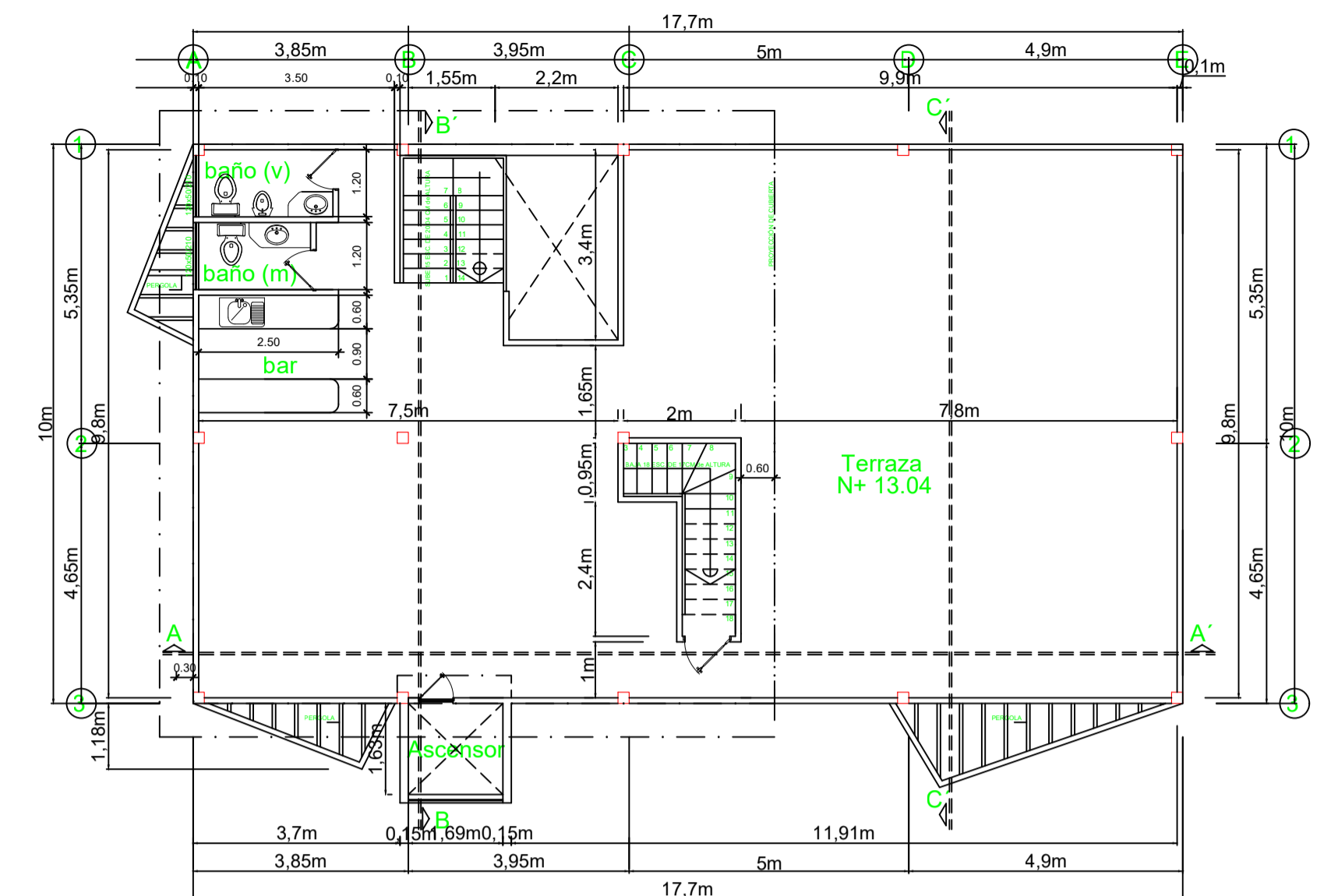




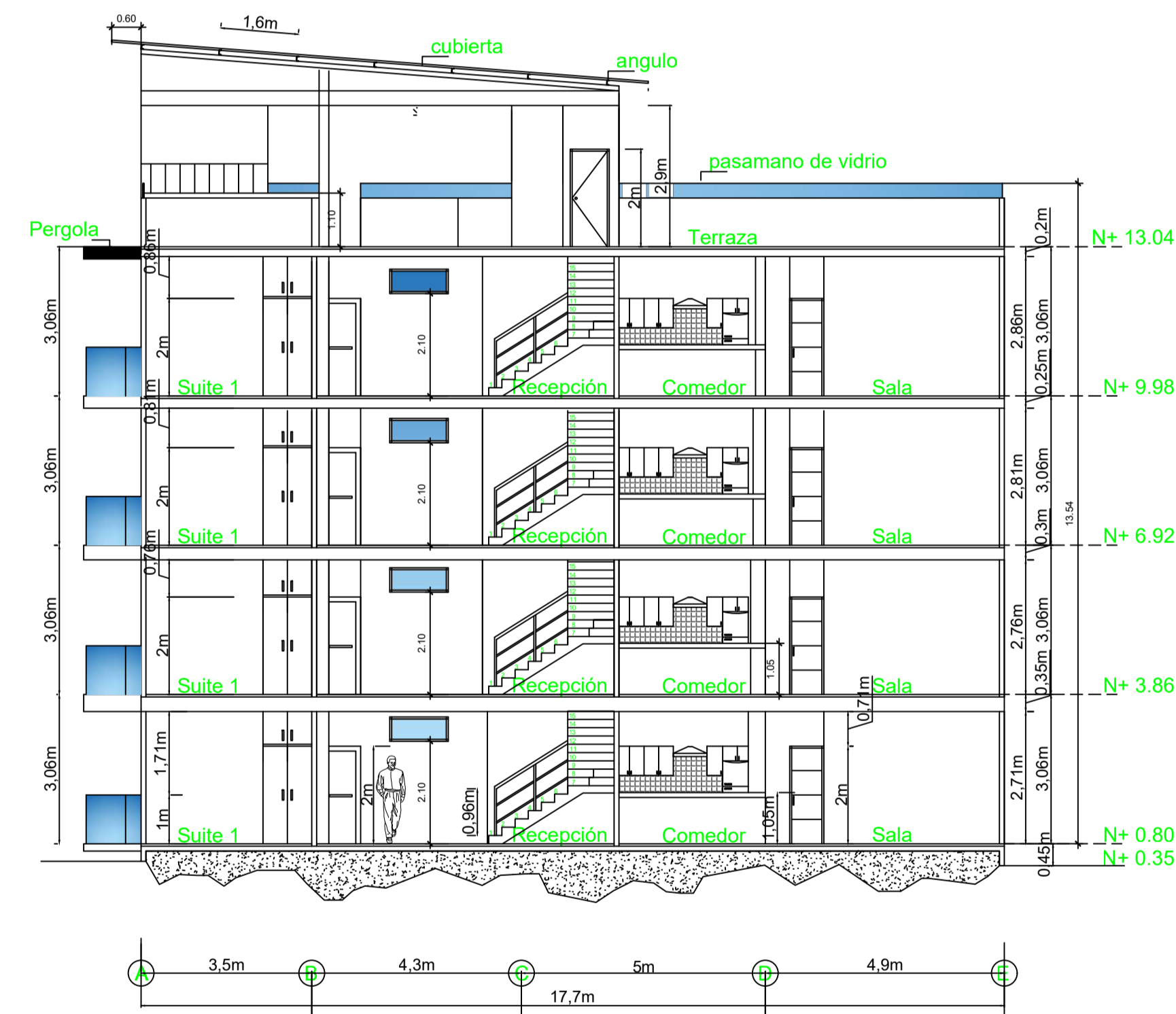
Planta baja DEPARTAMENTOS / SUITES esc.....1:100



Planta 1er, 2do, 3ero, Piso DEPARTAMENTOS / SUITES esc.....1:100



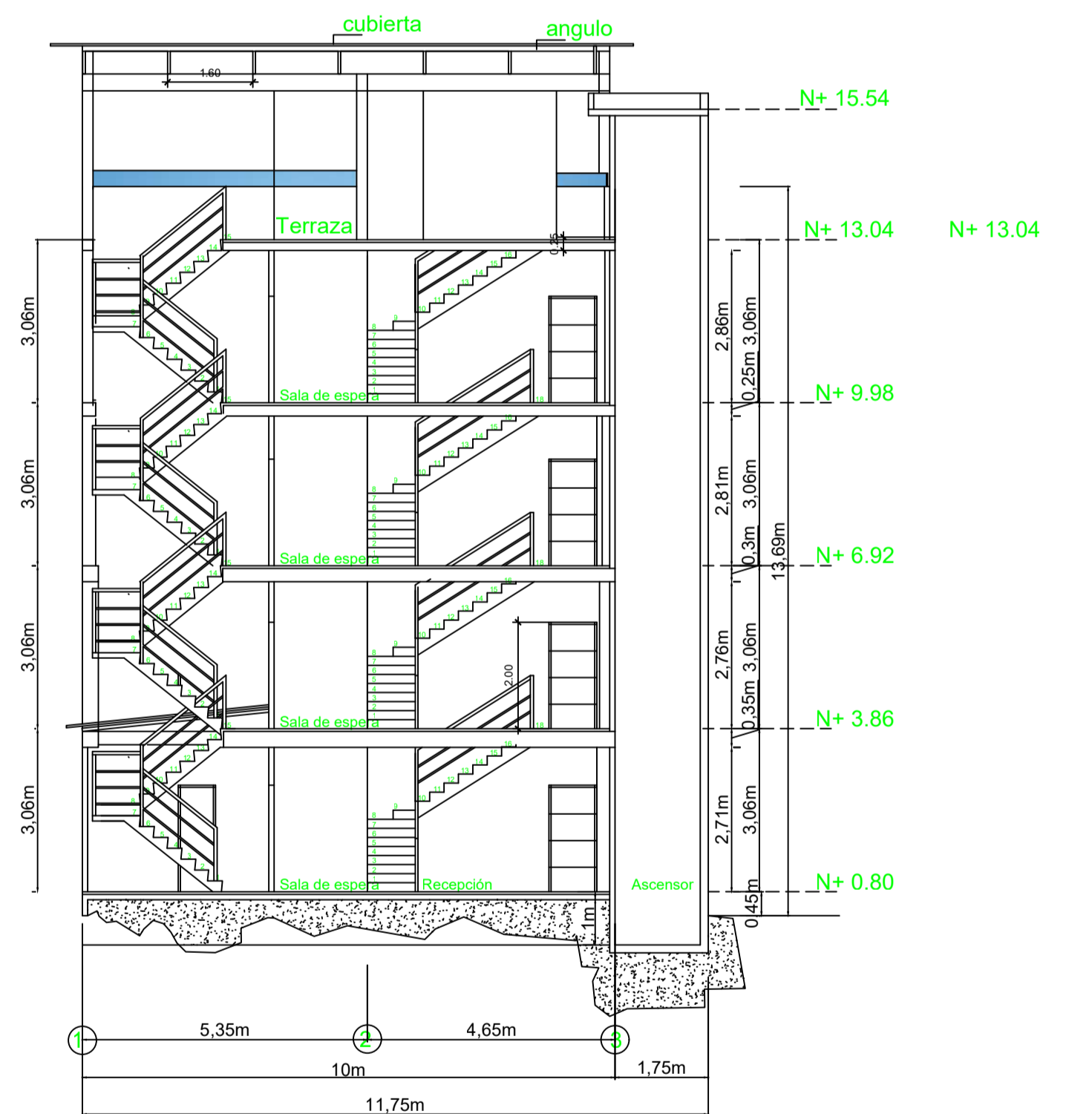
TERRAZA DEPARTAMENTOS / SUITES esc.....1:100



CORTE A-A' esc.....1:100



FACHADA PRINCIPAL esc.....1:100



CORTE B-B' esc.....1:100



PROYECTO : HOTEL "CASA SAM"  
 PROPIEDAD : Sr. CESAR JARA CASTRO  
 CODIGO CATASTRAL : 09215001313008000

DISEÑO ARQUITECTÓNICO : ARQ. JAZMIN FLORES TORRES  
 REG. PROF. G-3903  
 ESTUDIANTES : Sr. MIGUEL BENITES  
 Sr. JORDY BASTIDAS

AREAS	
TERRENO	1.292,76 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION PLANTA BAJA	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 1ER PISO	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 2DO. PISO	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 3ER. PISO	188,69 m <sup>2</sup>
TERRAZA CUBIERTA	103,98 m <sup>2</sup>
TERRAZA ABIERTA	184,71 m <sup>2</sup>
TOTAL AREA DE CONSTRUCCION	943,45 m <sup>2</sup>

ACTUALIZACIONES	
No.	FECHA DESCRIPCION
1.-	
2.-	
3.-	
4.-	
5.-	
6.-	
7.-	
8.-	
9.-	
10.-	
11.-	

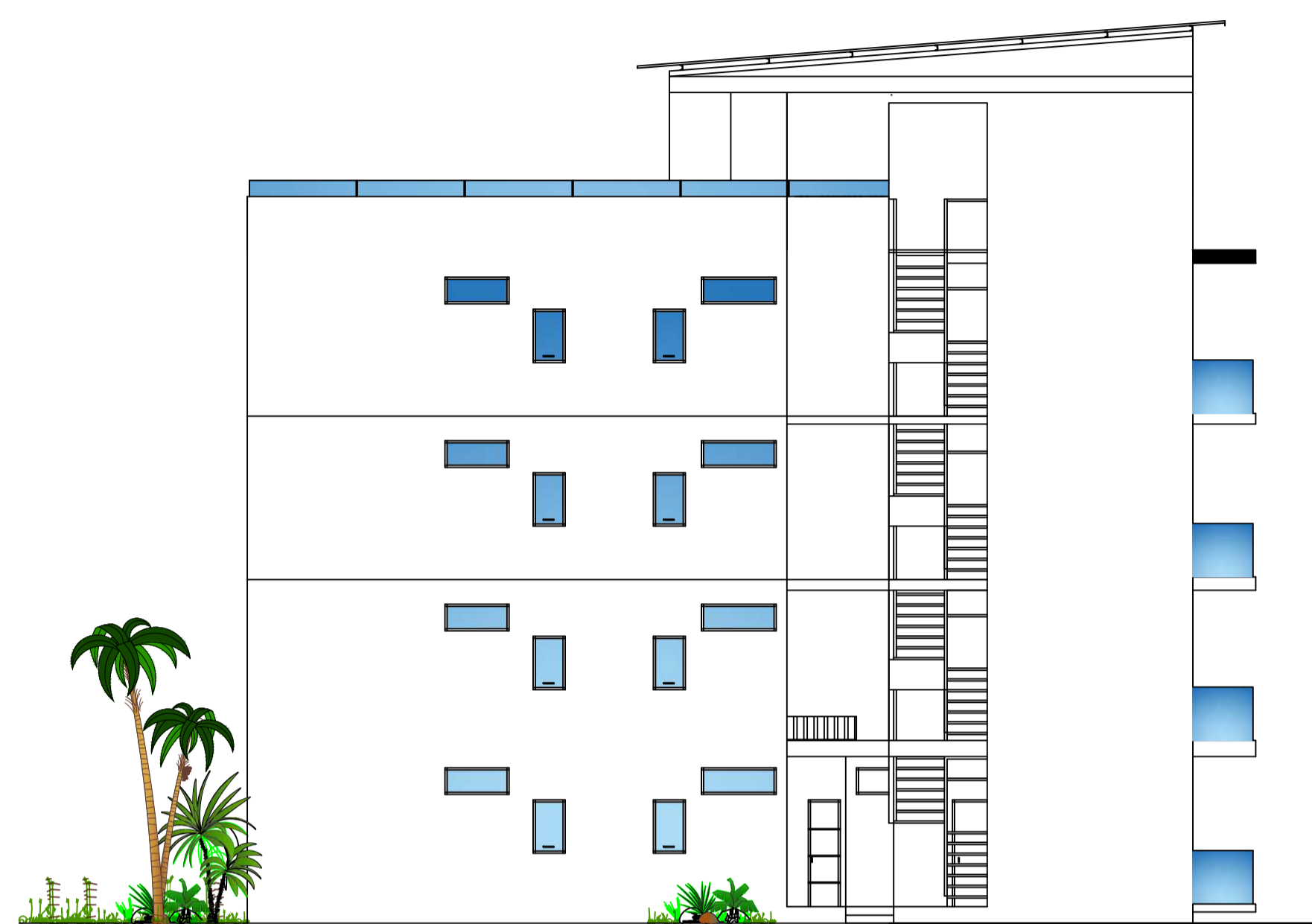


UBICACIÓN  
 LOTE No. 34  
 VIZ. No. 88  
 EN EL KM #7-88 DE LA CARRETERA QUAYAOUIL-PLAYAS  
 CANTON POSORJA  
 ESTE PLANO DEBERÁ VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERÁ CONSULTARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA.  
 EL CONTRATISTA RECTIFICARÁ EN EL LUGAR DE LA OBRA ANTES DE EJECUTAR LAS DIMENSIONES Y NIVELES INDICADOS EN ESTE PLANO, DEBIENDO SOMETERSE A LA DIRECCION DE LA OBRA CUALQUIER DIFERENCIA QUE HUBIERE, ASÍ COMO LA INTERPRETACION QUE DE EL PROPIO CONTRATISTA A ESTE DIBUJO.  
 FAVOR DE REVISAR ESTE PLANO CON SUS CORRESPONDIENTES DE INGENIERIAS Y DETALLES.

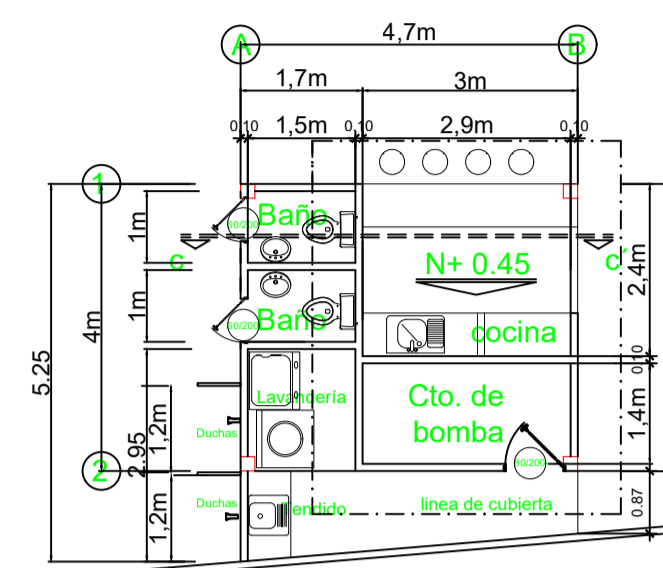
CONTENIDO : PLANTA BAJA, PLANTA TERRAZA, CORTE A-A', FACHADA PRINCIPAL.  
 ESCALA : 1:100  
 FECHA : NOVIEMBRE 2023  
 ACOTACIONES : EN MTS  
 CLAVE : MIGUEL TESIS.dwg  
 PLANO # : 1 DE 4



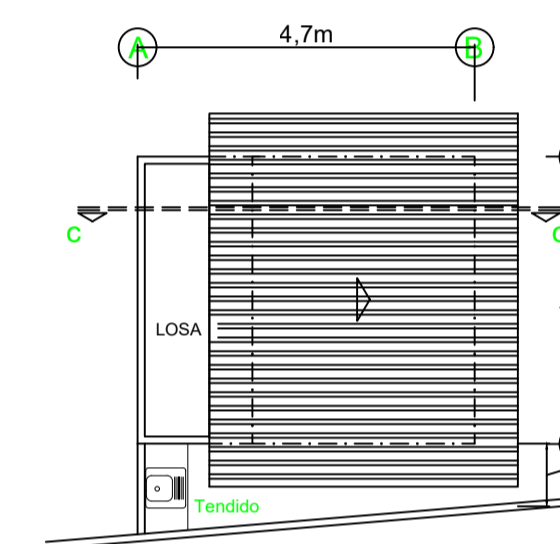
FACHADA LATERAL IZQUIERDA esc.....1:100



FACHADA POSTERIOR esc.....1:100

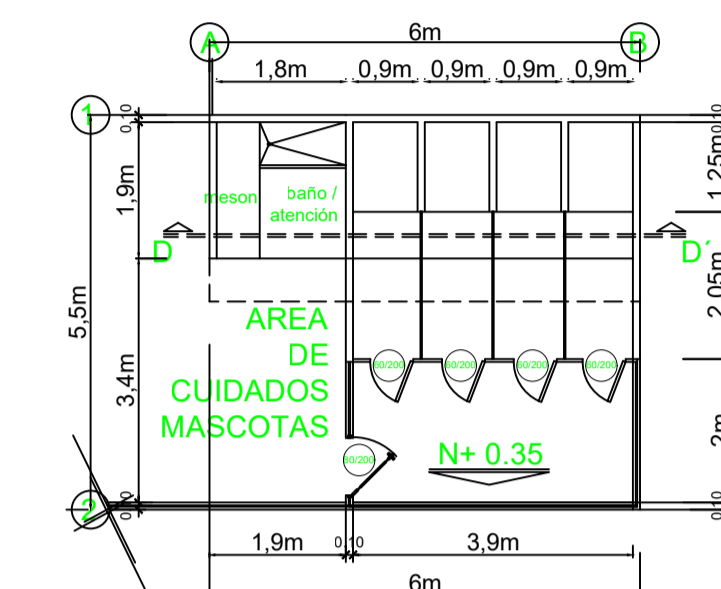


AREA DE SERVICIOS esc.....1:100

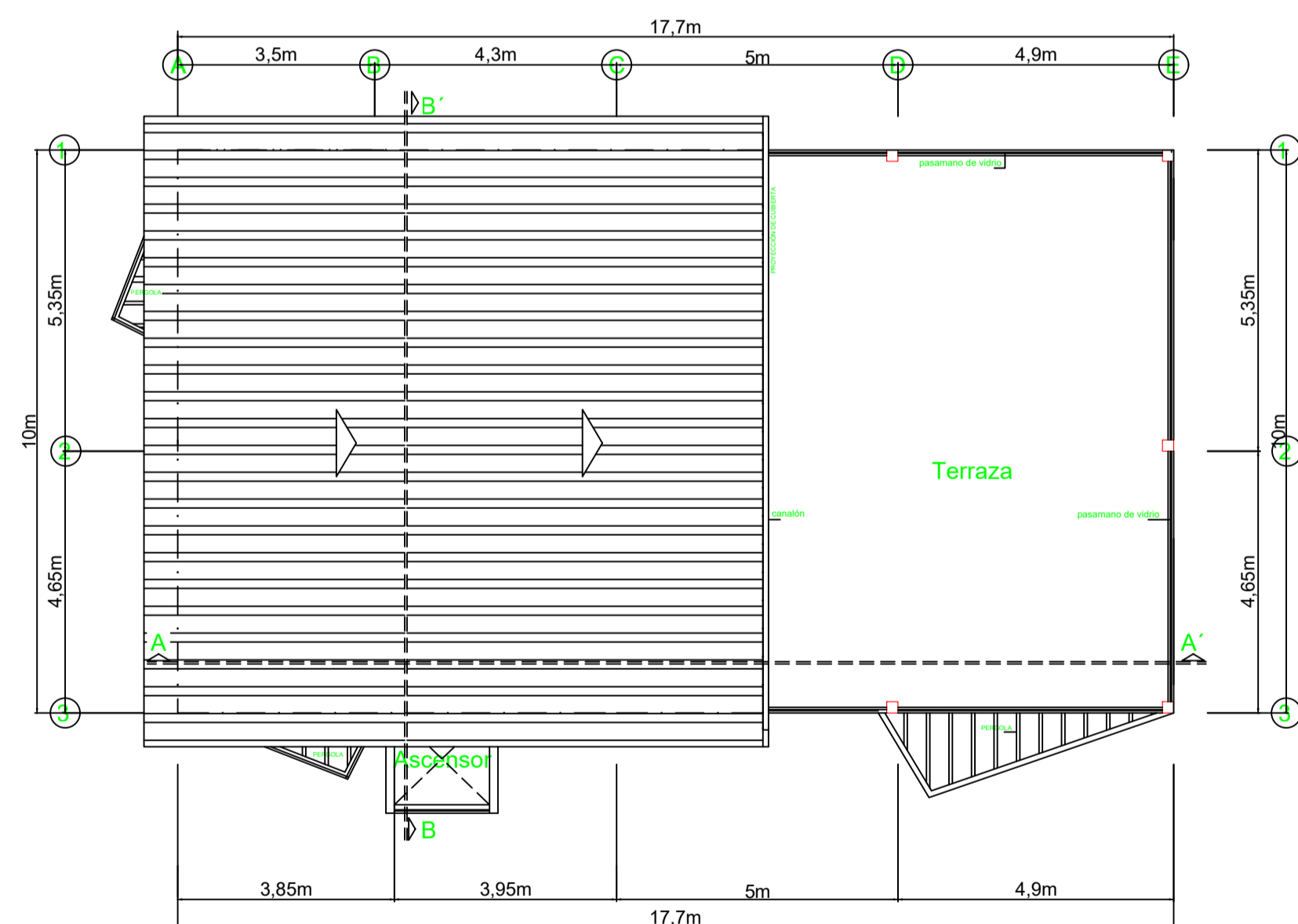
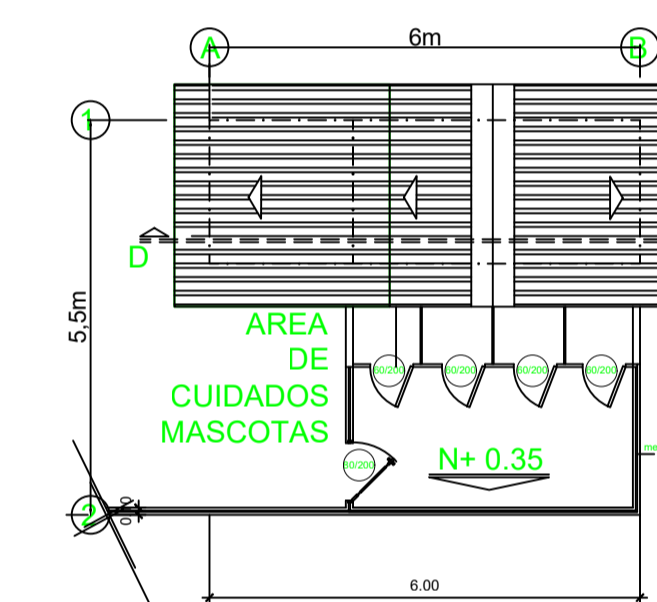


PLANTA CUBIERTA esc.....1:100

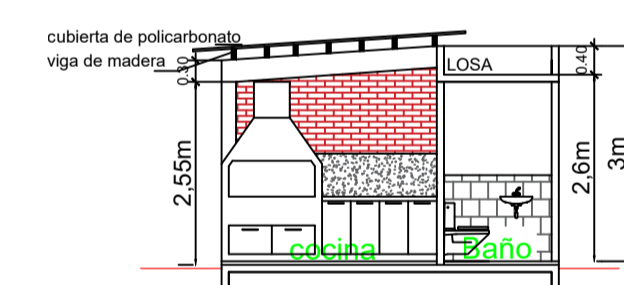
CUIDADOS DE MASCOTAS esc.....1:100



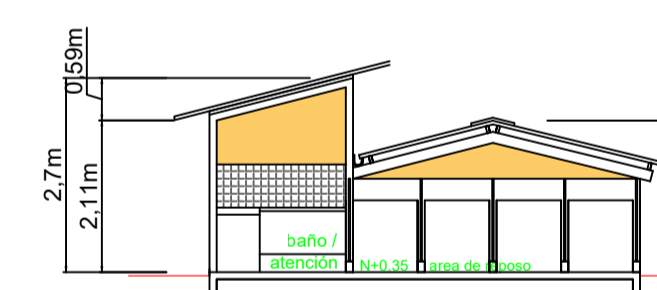
PLANTA CUBIERTA esc.....1:100



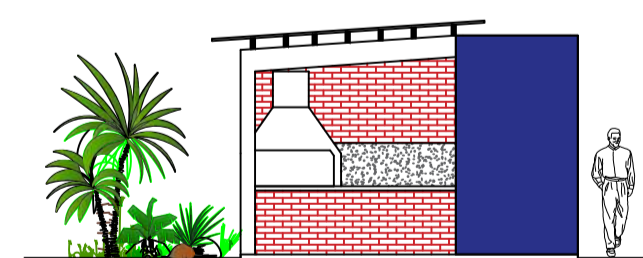
PLANTA de CUBIERTA de TERRAZA esc.....1:100



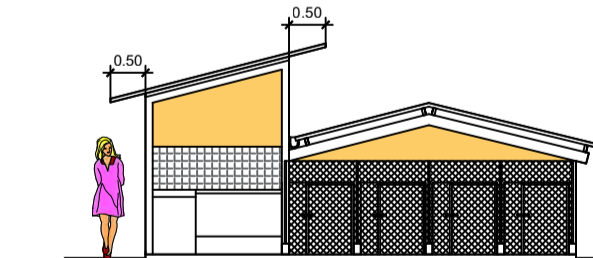
CORTE E-E' esc.....1.100



CORTE D-D' esc.....1.100



FACHADA PRINCIPAL esc.....1:100



FACHADA PRINCIPAL esc.....1:100



PROYECTO : HOTEL "CASA SAM"  
 PROPIEDAD : Sr. CESAR JARA CASTRO  
 CODIGO CATASTRAL : 09215001313008000

DISEÑO ARQUITECTÓNICO : ARQ. JAZMIN FLORES TORRES  
 REG. PROF. G-3903  
 ESTUDIANTES : Sr. MIGUEL BENITES  
 Sr. JORDY BASTIDAS

AREAS	
TERRENO	1.292,76 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION PLANTA BAJA	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 1ER PISO	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 2DO. PISO	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 3ER. PISO	188,69 m <sup>2</sup>
TERRAZA CUBIERTA	103,98 m <sup>2</sup>
TERRAZA ABIERTA	184,71 m <sup>2</sup>
TOTAL AREA DE CONSTRUCCION EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS	943,45 m <sup>2</sup>

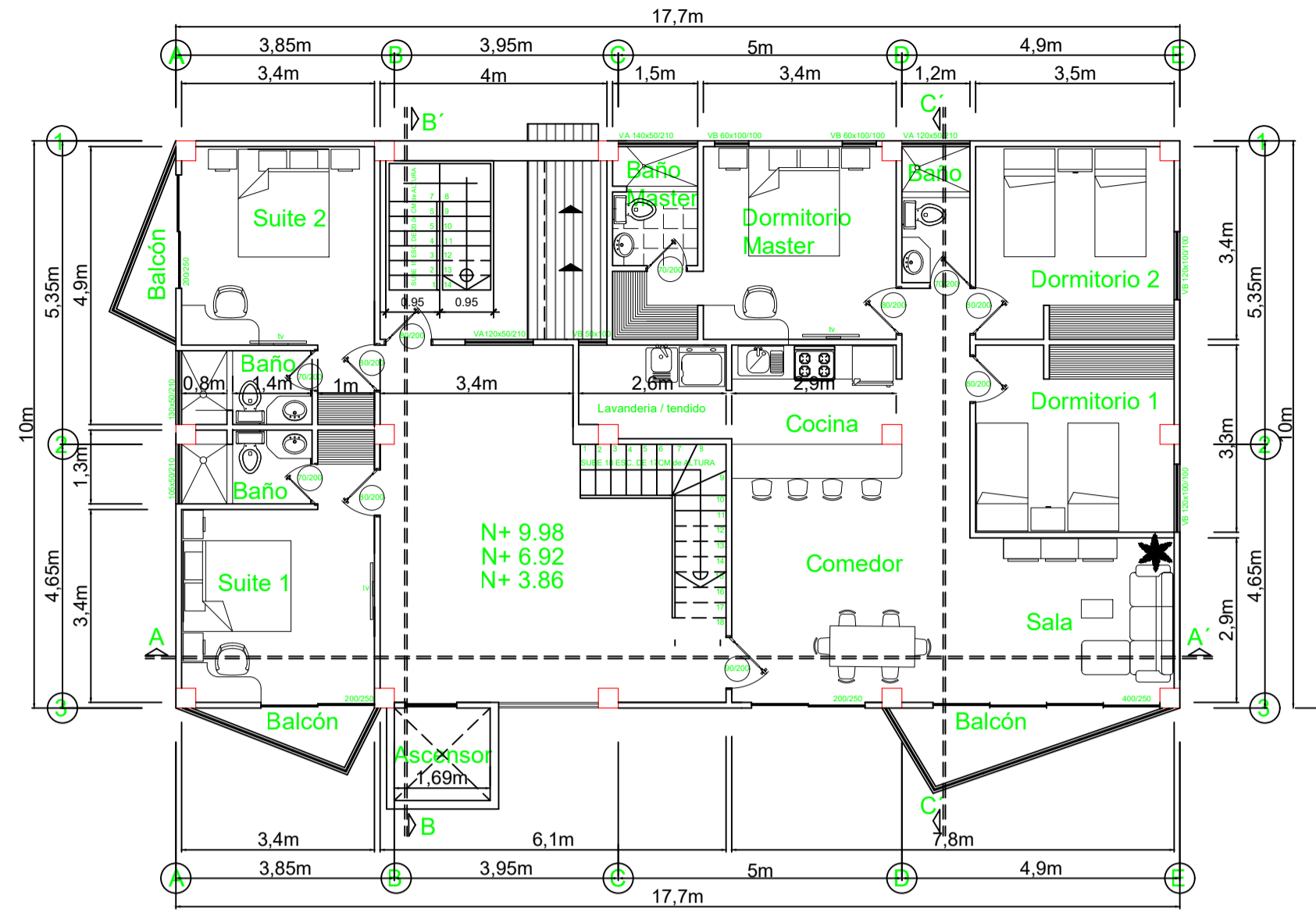
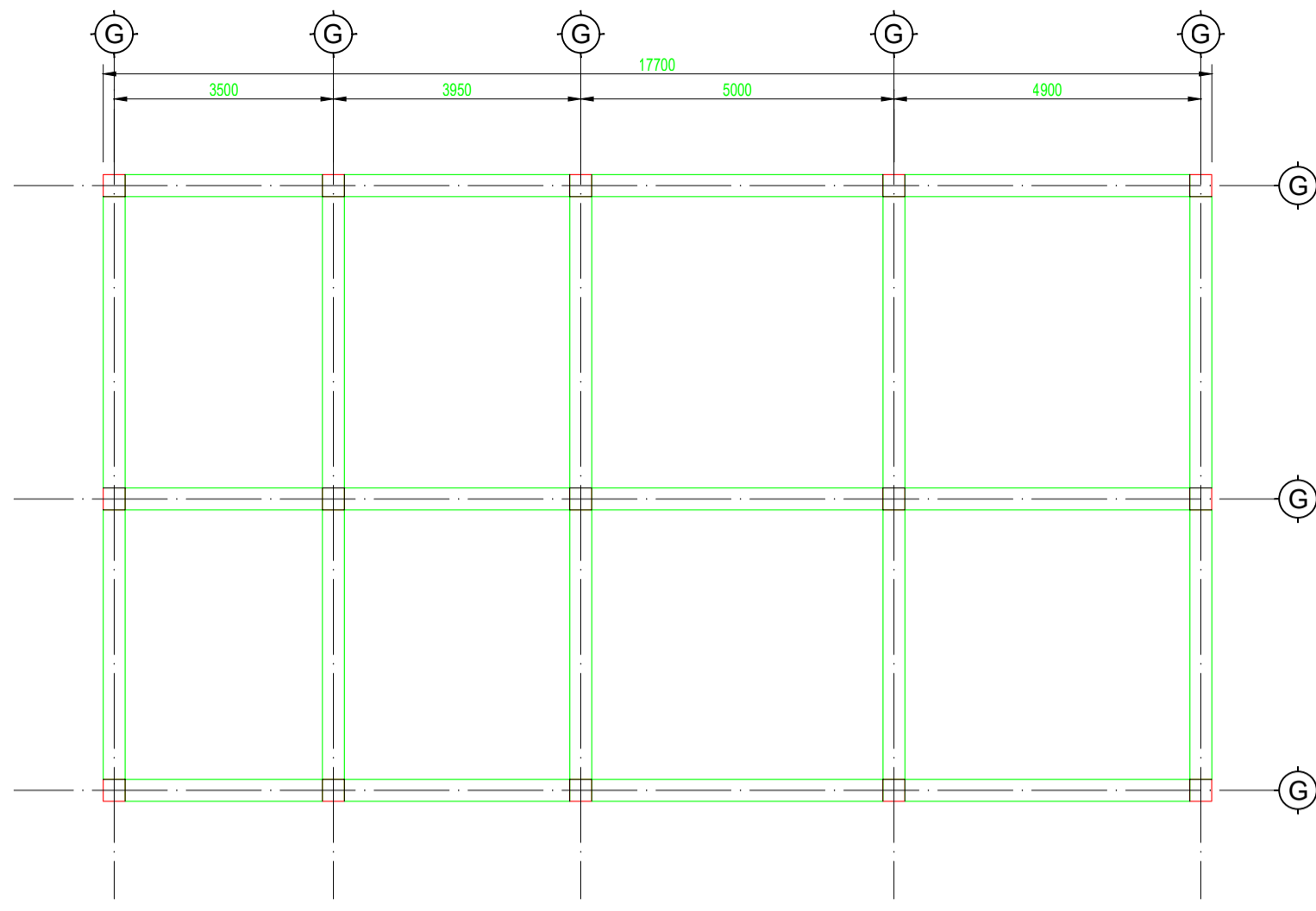
ACTUALIZACIONES	
No.	FECHA DESCRIPCION
1.-	
2.-	
3.-	
4.-	
5.-	
6.-	
7.-	
8.-	
9.-	
10.-	
11.-	



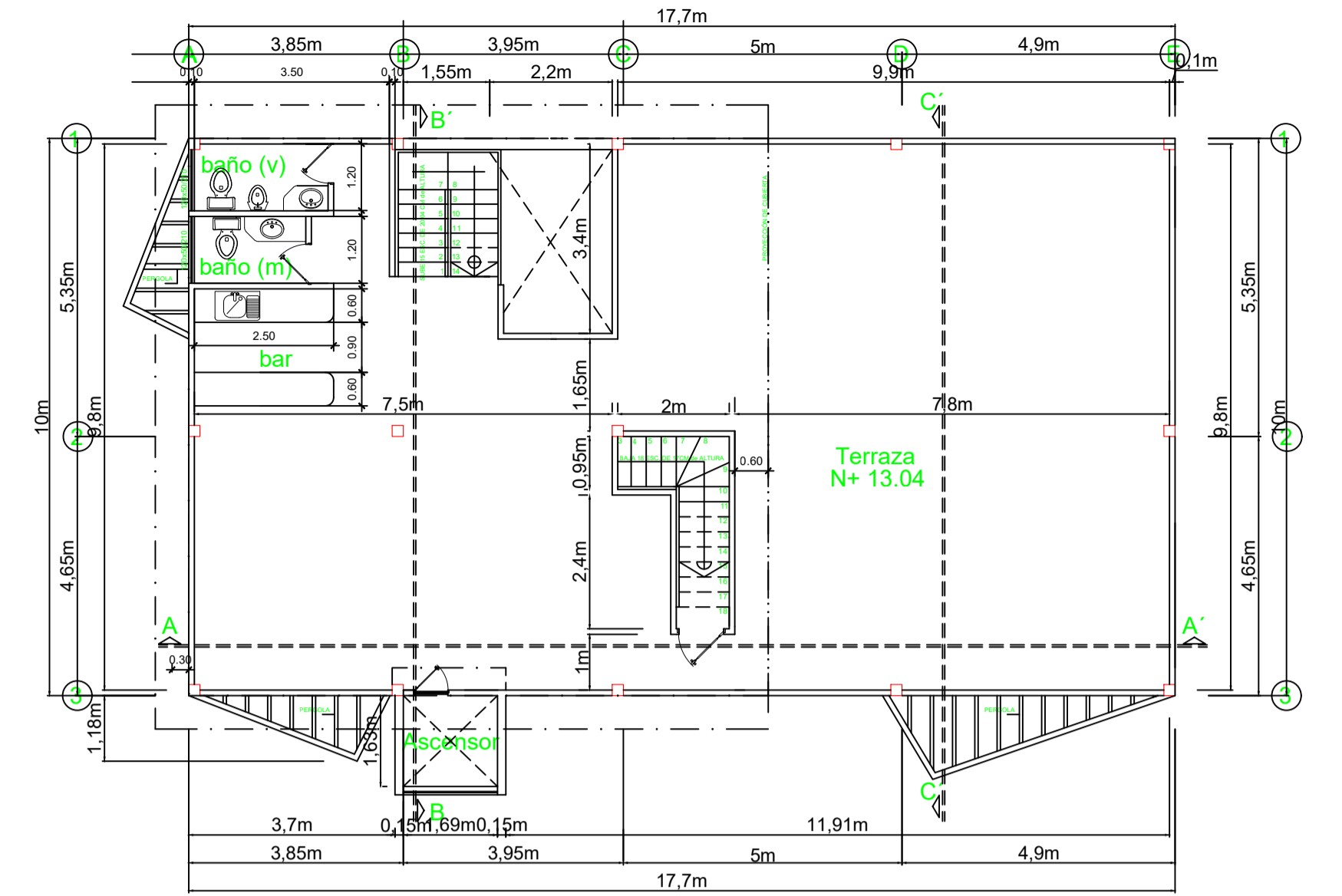
ESPECIFICACIONES / COMENTARIOS

- ACOTACIONES EN METROS.
- NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERA VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES. CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERA CONSULTARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA.
- EL CONTRATISTA RECTIFICARA EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE EJECUTAR, LAS DIMENSIONES Y NIVELES INDICADOS EN ESTE PLANO, DESENDO "SOMETER A LA DIRECCION DE LA OBRA CUALQUIER DIFERENCIA QUE HUBIERE, ASI COMO LA INTERPRETACION QUE DE EL PROPIO CONTRATISTA A ESTE DIBUJO.
- FAVOR DE REVISAR ESTE PLANO CON SUS CORRESPONDIENTES DE INGENIERIAS Y DETALLES.

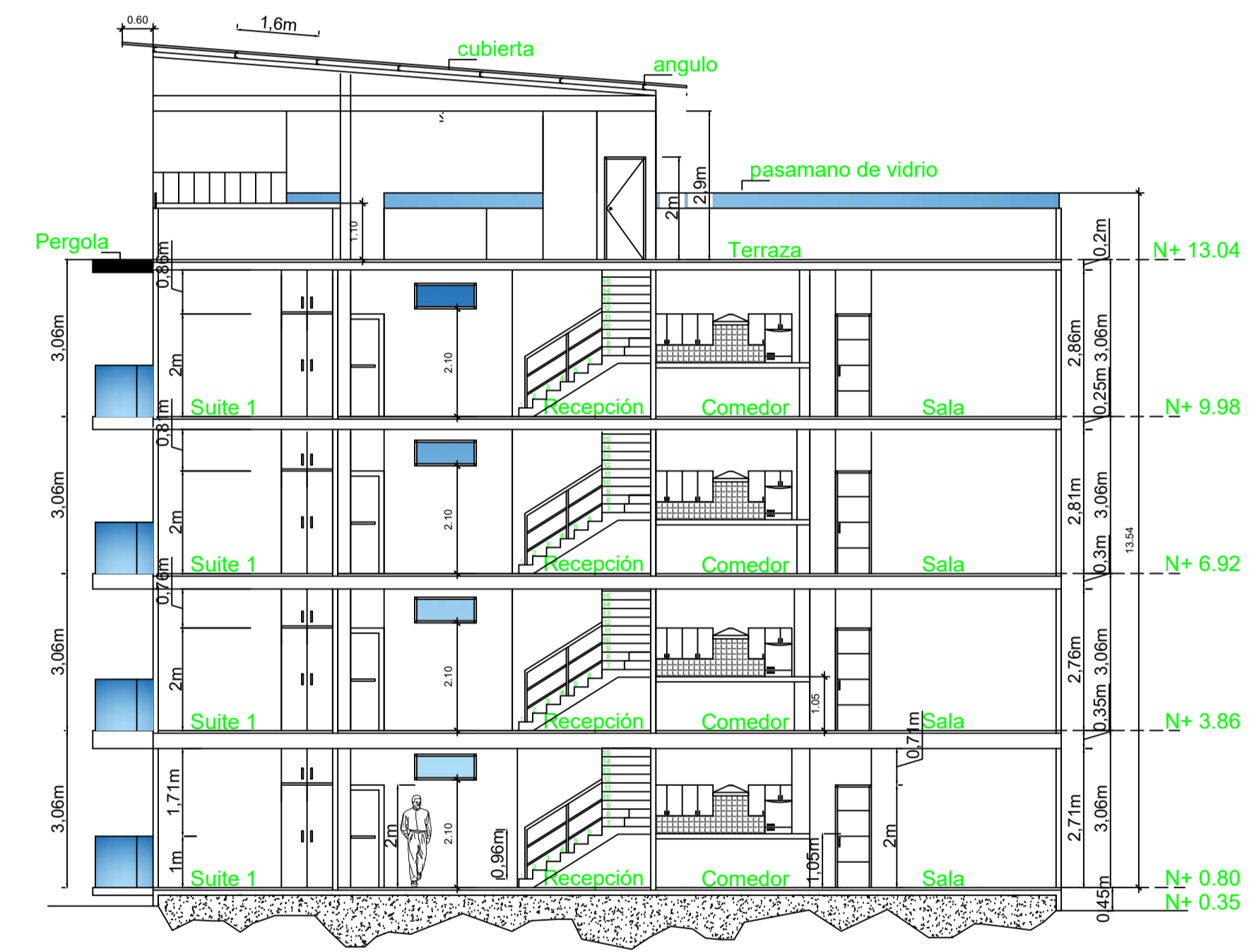
CONTENIDO : PLANTA BAJA, PLANTA TERRAZA, CORTE A-A', FACHADA PRINCIPAL  
 ESCALA : 1:100  
 FECHA : NOVIEMBRE 2023  
 ACOTACIONES : EN MTS  
 CLAVE : MIGUEL TESIS.dwg  
 PLANO # : 2 DE 4



Planta 1er,2do,3ero, Piso DEPARTAMENTOS / SUITES esc.....1:100



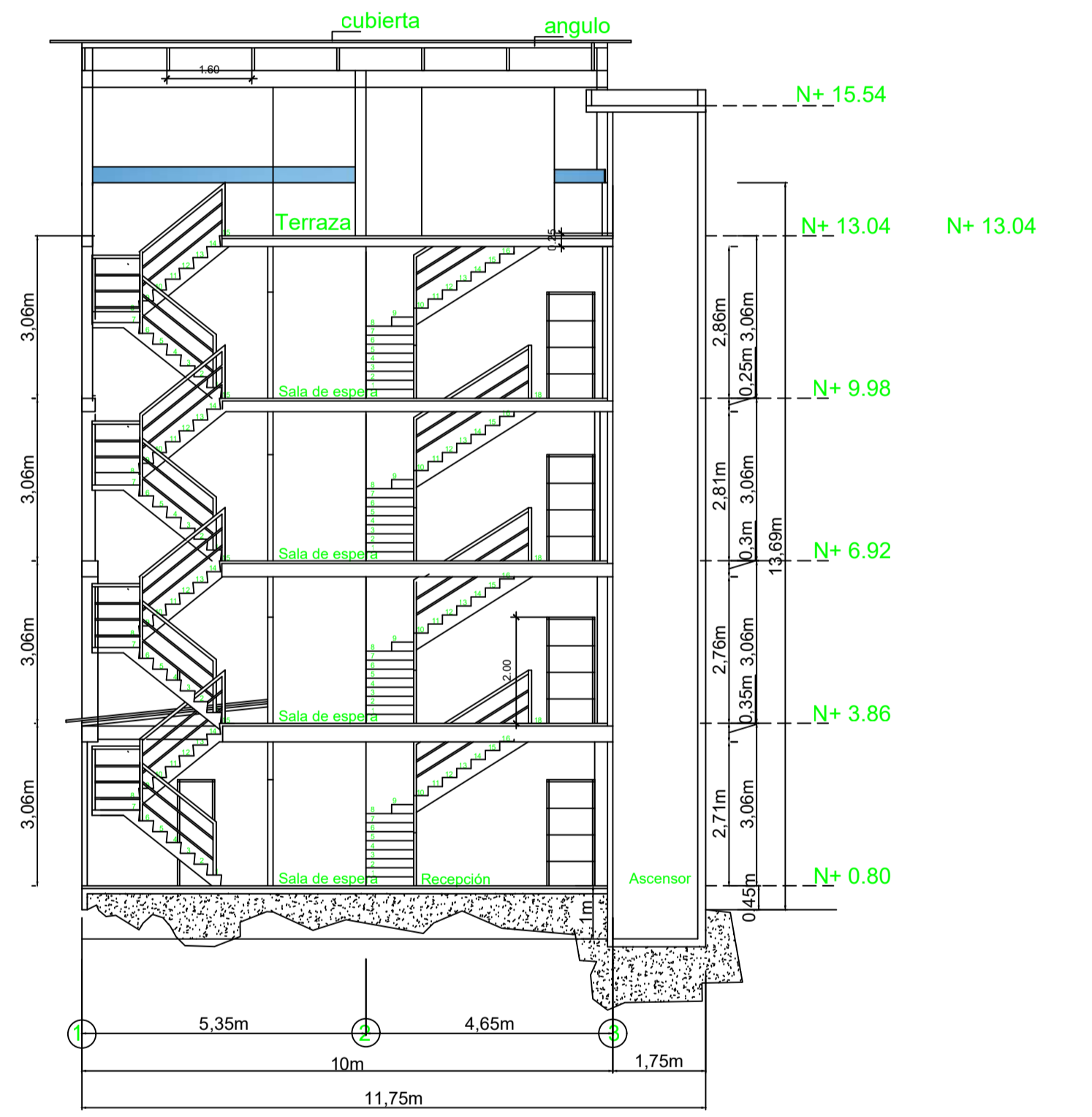
TERRAZA DEPARTAMENTOS / SUITES esc.....1:100



CORTE A-A' esc.....1:100



FACHADA PRINCIPAL esc.....1:100



CORTE B-B' esc.....1:100



PROYECTO: HOTEL "CASA SAM"  
 PROPIEDAD: Sr. CESAR JARA CASTRO  
 CODIGO CATASTRAL: 09215001313008000

DISEÑO ARQUITECTÓNICO: ARQ. JAZMIN FLORES TORRES  
 REG. PROF. G-3903  
 ESTUDIANTES: Sr. MIGUEL BENITES, Sr. JORDY BASTIDAS

AREAS	
TERRENO	1.292,76 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION PLANTA BAJA	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 1ER PISO	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 2DO. PISO	188,69 m <sup>2</sup>
CONSTRUCCION 3ER. PISO	188,69 m <sup>2</sup>
TERRAZA CUBIERTA	103,98 m <sup>2</sup>
TERRAZA ABIERTA	184,71 m <sup>2</sup>
TOTAL AREA DE CONSTRUCCION	943,45 m <sup>2</sup>

ACTUALIZACIONES	
No.	FECHA DESCRIPCION
1.-	
2.-	
3.-	
4.-	
5.-	
6.-	
7.-	
8.-	
9.-	
10.-	
11.-	



ESPECIFICACIONES / COMENTARIOS

- ADOTACIONES EN METROS.
- NIVELES EN METROS.
- ESTE PLANO DEBERÁ VERIFICARSE CON LOS CORRESPONDIENTES DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURALES, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERÁ CONSULTARSE CON LA DIRECCION DE LA OBRA.
- EL CONTRATISTA RECTIFICARÁ EN EL LUGAR DE LA OBRA, ANTES DE EJECUTAR, LAS DIMENSIONES Y NIVELES INDICADOS EN ESTE PLANO, DEBIENDO SOMETER LA DIRECCION DE LA OBRA CUALQUIER DIFERENCIA QUE INSURSA, ASI COMO LA INTERPRETACION QUE DE EL PROPIO CONTRATISTA A ESTE DIBUJO.
- FAVOR DE REVISAR ESTE PLANO CON SUS CORRESPONDIENTES DE INGENIERIAS Y DETALLES.

CONTENIDO: PLANTA BAJA, PLANTA TERRAZA, CORTE A-A', FACHADA PRINCIPAL  
 ESCALA: 1:100  
 FECHA: NOVIEMBRE 2023  
 EN MTS  
 GLAVE: MIGUEL TESIS.dwg  
 PLANO # 1 DE 4

## ANEXO 2: DISEÑO ESTRUCTURAL, HIDROSANITARIO Y ELÉCTRICO

## Definición de Cargas

<b>Tipo de Estructura</b>	Hotel	
<b>Área losa tanque</b>	20.6	m <sup>2</sup>
<b>Área piso</b>	176.98	m <sup>2</sup>
<b>f<sub>y</sub></b>	4200	kg/cm <sup>2</sup>
<b>f'c</b>	280	kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ec</b>	252671.328	kg/cm <sup>2</sup>
<b>Es</b>	2000000	kg/cm <sup>2</sup>
<b>γ<sub>ca</sub></b>	2500	kg/m <sup>3</sup>
<b>Sistema estructural</b>	Pórtico especial resistente a momentos	
Dimensiones de bloques aligerados		
	Nervio 15	Nervio 20
	m	m
Altura	0.15	0.2
Profundidad	0.2	0.2
Ancho	0.4	0.4

NEC-SE-CG Tabla 9		
Carga viva Uso		
Hoteles y residencias multifamiliares		
Habitaciones	200.00	kg/m <sup>2</sup>
Salones de uso público y sus corredores	480.00	kg/m <sup>2</sup>
Balcones	490.00	kg/m <sup>2</sup>
Cubierta	70.00	kg/m <sup>2</sup>
Tanque elevado	251.26	kg/m <sup>2</sup>
Carga Muerta Uso		
Cubierta	155.00	kg/m <sup>2</sup>
Baldosa de mármol reconstituido, con mortero de cemento	22.00	kg/m <sup>2</sup>
Paredes	123.75	kg/m <sup>2</sup>
Instalaciones	10.00	kg/m <sup>2</sup>
LN1D25	280.00	kg/m <sup>2</sup>
Hormigón para LN1D20	200.00	kg/m <sup>2</sup>
Bloques para LN1D	80.00	kg/m <sup>2</sup>
D_PISOS	155.75	kg/m <sup>2</sup>
D_LOSA_TANQUE	165.00	kg/m <sup>2</sup>
L_PISO	200.00	kg/m <sup>2</sup>
L_TERRAZA	321.26	kg/m <sup>2</sup>
BALCONES	22.00	kg/m <sup>2</sup>

PESO PAREDES								
BLOQUE 9			MORTERO			Enlucido	2 lados	
w	7	kg/u	AREA	0.07	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	AREA	2	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
req	12.5	u/m <sup>2</sup>	ESPESOR	0.15	m	ESPESOR	0.05	m
Total	87.5	kg/m <sup>2</sup>	VOLUMEN	0.015	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	VOLUMEN	0.1	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Peso*m <sup>2</sup> de pared	137.5	kg/m <sup>2</sup>	HORMIGON SIMPLE	2000	kg/m <sup>3</sup>	HORMIGON SIMPLE	200	kg/m <sup>3</sup>
Peso*area de pared	123.75	kg	Total	30	kg/m <sup>2</sup>	Total	20	kg/m <sup>2</sup>
Peso/area de piso	123.75	kg/m <sup>2</sup>						

PESO MUERTO CUBIERTA			35x35				
TEJA	50.00	kg/m <sup>3</sup>	ID	COL	At	Q_CUBIERTA	Q_CUBIERTA
ESPEJOR	0.1	m		cm <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	kg	Ton
W	5	kg/m <sup>2</sup>	1A	1225	5.15	798.25	0.798
S	2	%	2A	1225	9.3	1441.5	1.442
Estruc_met	150	kg/m <sup>2</sup>	3A	1225	4.81	745.55	0.746
A_cubierta	86.838	m <sup>2</sup>	1B	1225	9.96	1543.8	1.544
R1	0.24		2B	1225	17.97	2785.35	2.785
R2	1		3B	1225	9.31	1443.05	1.443
W_cubierta	155	kg/m <sup>2</sup>	1C	1225	5.75	891.25	0.891
W_losatanque	1648	kN	2C	1225	16.62	2576.1	2.576
W_tanque	5176	kg	3C	1225	11.63	1802.65	1.803
W_tanque/area	251.26	kg/m <sup>2</sup>					

PESO ESCALERAS		
SERVICIO	2147	kg/m
EMERGENCIA	2375	kg/m
Total	4522	kg/m

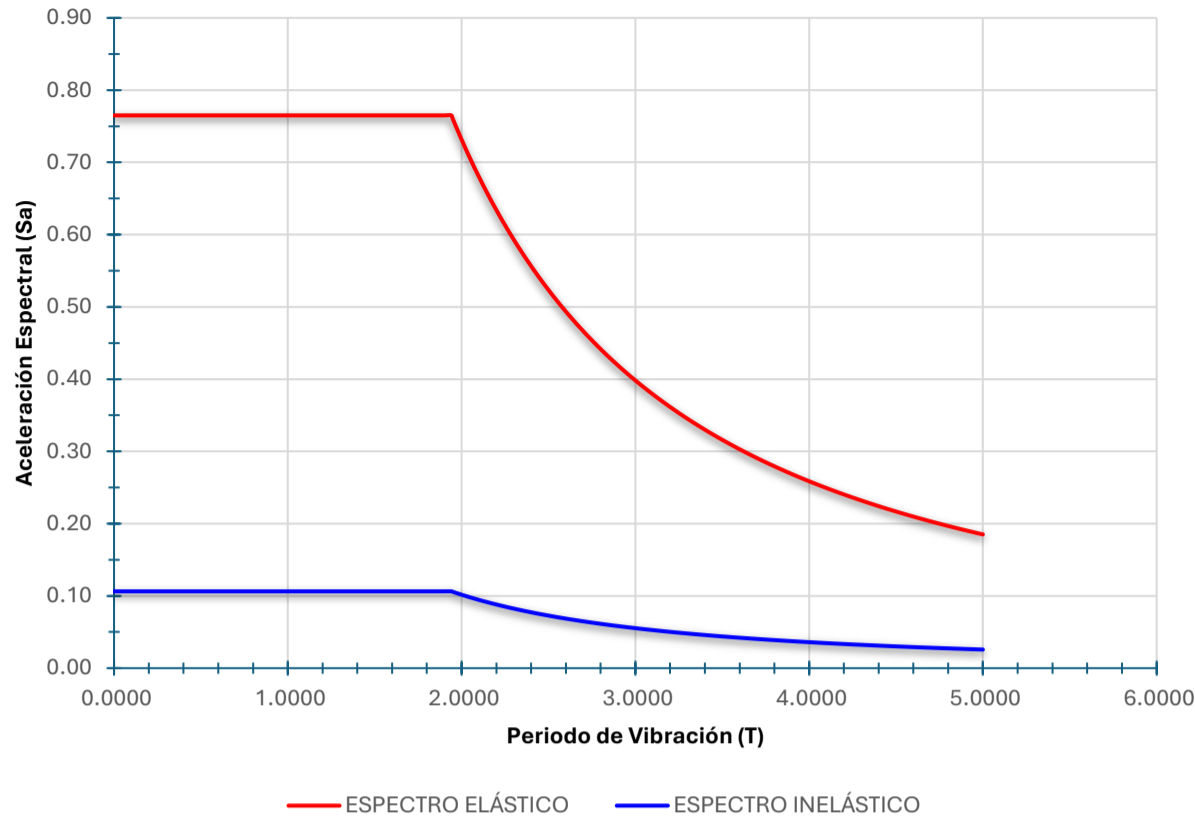
## Predimensionamiento de vigas, dimensiones mínimas

fy	4200	kg/cm <sup>2</sup>							
f'c	280	kg/cm <sup>2</sup>							
E	252671.33	kg/cm <sup>2</sup>							
γ <sub>ca</sub>	2500	kg/m <sup>3</sup>							
EJE	LONGITUD	H <sub>max</sub> , L/18.5	H <sub>predim</sub>	rec	d	Ln ≥ 4d	b <sub>max</sub>	b <sub>predim</sub>	Pp_viga
	m	m	m	m	m	CONDICION	CONDICION	m	Ton
X	3.50	0.19	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.66
	3.95	0.21	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.74
	5.00	0.27	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.94
	4.90	0.26	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.92
Y	5.00	0.27	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.94
	4.65	0.25	0.30	0.04	0.24	Cumple	0.25	0.25	0.87

## Espectro Elástico e Inelástico

FACTORES		Periodo Fundamental	
I	1.00	h <sub>n</sub>	15.44
Ø <sub>b</sub>	0.90	C <sub>t</sub>	0.055
Ø <sub>e</sub>	1.00	α	0.90
R	8.00		
TIPO DE SUELO	E	T	0.646 [s]
ZONA SISMICA	VI	W	308.2222 [Ton]
Z	0.50	V	32.7486 [Ton]
n	1.80		
F <sub>a</sub>	0.85		
F <sub>d</sub>	1.50		
F <sub>s</sub>	2.00		
r	1.50	C	0.1063
T <sub>c</sub>	1.941	K	1.0729

## ESPECTRO DE RESPUESTA SÍSMICA



Carga sísmica Reactiva												
Pisos	h_entrepiso	H_acumulada	W Losa	W Vigas x	W Vigas y	W Columnas	W Muerta impuesta	W total	Wx*hx^k	Wx*hx^k / S(Wi*hi^k)	V	Fx
-	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	kN	-	Ton	Ton
TERRAZA	3.2	15.44	5.77	8.38	10.86	6.48	3.40	34.88	1414.00	0.15	57.38	8.34
4	3.06	12.24	35.40	39.04	18.09	6.20	27.56	126.29	3738.91	0.38	57.38	22.06
3	3.06	9.18	35.40	39.04	18.09	6.20	27.56	126.29	2533.65	0.26	57.38	14.95
2	3.06	6.12	35.40	39.04	18.09	6.20	27.56	126.29	1464.06	0.15	57.38	8.64
1	3.06	3.06	35.40	39.04	18.09	6.20	27.56	126.29	573.29	0.06	57.38	3.38
	15.44							540.04	9723.90	1.00	57.38	57.38

W_predim	540.04	Ton	Se usa el peso del Software
W_Software	568.85	Ton	
error %	5.34	%	

PERIODOS FUNDAMENTALES								
Software								
EJE	Case	Mode	Period (s) T2	UX	UY	T1	T2<=1.3T1	Condición
y	Modal	1	0.646	0.82	0	0.65	0.84	Cumple
x	Modal	2	0.646	0	0.8500	0.65	0.84	Cumple

# Método del Portal

## MOMENTO SISMICO

TERRAZA									
VIGA	2	EJE X	Porticos	1					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sx
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
1-A,B	2.5	3.5	3.6	8.34	8.34	4.17	4.17	4.29	7.51
1-B,C	2.325	3.95	3.6	8.34	8.34	4.17	4.17	3.80	7.51
PISO 4									
VIGA	2	EJE X	Porticos	4					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sx
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
1-A,B	4.825	3.5	3.6	22.06	5.52	1.73	7.96	6.07	10.63
1-B,C	4.825	3.95	3.6	22.06	5.52	3.46	6.22	6.96	13.75
1-C,D	4.825	5	3.6	22.06	5.52	3.46	2.05	2.49	6.24
1-D,E	4.825	4.9	3.6	22.06	5.52	1.73	3.78	1.27	3.12
PISO 3									
VIGA	2	EJE X	Porticos	4					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sx
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
1-A,B	4.825	3.5	3.6	14.95	3.74	2.20	3.27	4.04	7.08
1-B,C	4.825	3.95	3.6	14.95	3.74	4.40	2.80	7.17	14.16
1-C,D	4.825	5	3.6	14.95	3.74	4.40	2.80	5.66	14.16
1-D,E	4.825	4.9	3.6	14.95	3.74	2.20	3.27	2.89	7.08
PISO 2									
VIGA	2	EJE X	Porticos	4					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sx
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
1-A,B	4.825	3.5	3.6	8.64	2.16	2.47	1.89	4.80	8.40
1-B,C	4.825	3.95	3.6	8.64	2.16	4.94	1.62	8.51	16.81
1-C,D	4.825	5	3.6	8.64	2.16	4.94	1.62	6.72	16.81
1-D,E	4.825	4.9	3.6	8.64	2.16	2.47	1.89	3.43	8.40
PISO 1									
VIGA	2	EJE X	Porticos	4					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sx
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
1-A,B	4.825	3.5	3.6	3.38	0.85	2.58	0.74	5.19	9.08
1-B,C	4.825	3.95	3.6	3.38	0.85	5.15	0.63	9.20	18.16
1-C,D	4.825	5	3.6	3.38	0.85	5.15	0.63	7.26	18.16
1-D,E	4.825	4.9	3.6	3.38	0.85	2.58	0.74	3.71	9.08
TERRAZA									
VIGA	2	EJE X	Porticos	2					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sy
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	kN*m
D-1.2	4.95	5	3.6	8.34	4.17	1.04	3.13	0.75	1.35
D-1.3	4.95	4.65	3.6	8.34	8.34	1.04	7.30	0.81	1.45
PISO 4									
VIGA	2	EJE X	Porticos	2					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sy
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
D-1.2	4.95	5	3.6	22.06	11.03	1.90	10.17	2.12	3.81



D-1.3	4.95	4.65	3.6	22.06	22.06	1.90	21.21	2.28	4.10
PISO 3									
VIGA	2	EJE X	Porticos	2					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sy
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
D-1.2	4.95	5	3.6	14.95	7.48	2.83	6.54	3.41	6.14
D-1.3	4.95	4.65	3.6	14.95	14.95	2.83	14.02	3.67	6.60
PISO 2									
VIGA	2	EJE X	Porticos	2					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sy
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
D-1.2	4.95	5	3.6	8.64	4.32	3.37	3.78	4.47	8.05
D-1.3	4.95	4.65	3.6	8.64	8.64	3.37	8.10	4.81	8.65
PISO 1									
VIGA	2	EJE X	Porticos	2					
	ANCHO TRIBUTARIO	LUZ DE VIGA	H_entrepiso	Fx	Fx/porticos	Vcs	Ax	Ay	M_Sy
	m	m	m	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton*m
D-1.2	4.95	5	3.6	3.38	1.69	3.59	1.48	5.01	9.02
D-1.3	4.95	4.65	3.6	3.38	3.38	3.59	3.17	5.39	9.70

CARGAS MUERTAS Y VIVAS

						$QD*Ln^2/10$	$QD*Ln^2/10$	$QD*Ln^2/4$	$QD*Ln^2/4$
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_terraz	QD_tot	QL_TERRAZA	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	2.63		0.41	3.04	0.80	3.72	0.98	2.66	0.70
0.25	2.96		0.38	3.35	0.75	5.22	1.17	3.73	0.83

						$QD*Ln^2/10$	$QL*Ln^2/10$	$QD*Ln^2/4$	$QL*Ln^2/14$
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_tot	QL_PISO 4	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	2.63	0.00	0.75	3.38	1.55	4.14	1.90	2.95	1.36
0.25	2.96	0.00	0.75	3.71	1.55	5.79	2.42	4.14	1.73
0.25	3.75	0.00	0.75	4.50	1.55	11.25	3.88	8.04	2.77
0.25	3.68	0.00	0.75	4.43	1.55	10.63	3.72	7.59	2.66

						$QD*Ln^2/10$	$QD*Ln^2/10$	$QD*Ln^2/4$	$QD*Ln^2/4$
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_tot	QL_PISO 3	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	2.63	0.00	0.75	3.38	0.97	4.14	1.18	2.95	0.84
0.25	2.96	0.00	0.75	3.71	0.97	5.79	1.51	4.14	1.08
0.25	3.75	0.00	0.75	4.50	0.97	11.25	2.41	8.04	1.72
0.25	3.68	0.00	0.75	4.43	0.97	10.63	2.32	7.59	1.65

						$QD*Ln^2/10$	$QD*Ln^2/10$	$QD*Ln^2/4$	$QD*Ln^2/4$
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_tot	QL_PISO 2	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	2.63	0.00	0.75	3.38	0.97	4.14	1.18	2.95	0.84
0.25	2.96	0.00	0.75	3.71	0.97	5.79	1.51	4.14	1.08
0.25	3.75	0.00	0.75	4.50	0.97	11.25	2.41	8.04	1.72

0.25	3.68	0.00	0.75	4.43	0.97	10.63	2.32	7.59	1.65
						QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /4	QD*Ln <sup>2</sup> /4
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_total	QL_PISO 1	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	2.63	0.00	0.75	3.38	0.97	4.14	1.18	2.95	0.84
0.25	2.96	0.00	0.75	3.71	0.97	5.79	1.51	4.14	1.08
0.25	3.75	0.00	0.75	4.50	0.97	11.25	2.41	8.04	1.72
0.25	3.68	0.00	0.75	4.43	0.97	10.63	2.32	7.59	1.65

						QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /4	QD*Ln <sup>2</sup> /4
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_terraza	QD_total	QL_TERRAZA	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	3.75	0.00	0.82	4.57	1.59	12.69	6.52	8.15	2.84
0.25	3.49	0.00	0.82	4.30	1.59	10.34	6.52	6.65	2.46

						QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /4	QD*Ln <sup>2</sup> /4
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_total	QL_PISO 4	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	3.75	0.00	0.77	4.52	0.99	11.30	2.48	8.07	1.77
0.25	3.49	0.00	0.77	4.26	0.99	9.21	2.14	6.58	1.53

						QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /4	QD*Ln <sup>2</sup> /4
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_total	QL_PISO 3	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	3.75	0.00	0.77	4.52	0.99	11.30	2.48	8.07	1.77
0.25	3.49	0.00	0.77	4.26	0.99	9.21	2.14	6.58	1.53

						QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /4	QD*Ln <sup>2</sup> /4
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_total	QL_PISO 2	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	3.75	0.00	0.77	4.52	0.99	11.30	2.48	8.07	1.77
0.25	3.49	0.00	0.77	4.26	0.99	9.21	2.14	6.58	1.53

						QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /10	QD*Ln <sup>2</sup> /4	QD*Ln <sup>2</sup> /4
b_predim	Pp_vigapredim	Pp_vigasecpredim	QD_piso	QD_total	QL_PISO 1	Mu_D (-)	Mu_L(-)	Mu_D (+)	Mu_L(+)
m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton/m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m
0.25	3.75	0.00	0.77	4.52	0.99	11.30	2.48	8.07	1.77
0.25	3.49	0.00	0.77	4.26	0.99	9.21	2.14	6.58	1.53

COMBINACIONES DE CARGA

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
3.72	4.85	3.89	3.19	11.40	2.39	9.90	5.21	6.78	5.45	4.47	12.96	3.35	9.90
5.22	6.55	5.31	4.47	12.82	3.36	10.87	7.31	9.17	7.43	6.26	14.94	4.70	10.87

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
4.14	6.31	4.90	3.55	15.53	2.66	13.29	5.79	8.83	6.86	4.96	17.49	3.72	13.29
5.79	8.56	6.69	4.97	20.44	3.73	17.47	8.11	11.98	9.37	6.95	23.12	5.22	17.47
11.25	15.68	12.41	9.65	18.65	7.23	13.47	15.76	21.96	17.38	13.50	23.62	10.13	13.47
10.63	14.88	11.77	9.11	14.89	6.83	9.95	14.88	20.83	16.48	12.75	19.59	9.57	9.95

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
4.14	5.49	4.39	3.55	11.47	2.66	9.74	5.79	7.68	6.15	4.96	13.22	3.72	9.74
5.79	7.52	6.04	4.97	20.20	3.73	17.88	8.11	10.52	8.46	6.95	22.61	5.22	17.88
11.25	14.01	11.37	9.65	25.52	7.23	21.39	15.76	19.62	15.92	13.50	30.07	10.13	21.39
10.63	13.28	10.76	9.11	17.84	6.83	13.91	14.88	18.59	15.07	12.75	22.15	9.57	13.91

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
4.14	5.49	4.39	3.55	12.79	2.66	11.06	5.79	7.68	6.15	4.96	14.55	3.72	11.06
5.79	7.52	6.04	4.97	22.85	3.73	20.53	8.11	10.52	8.46	6.95	25.27	5.22	20.53
11.25	14.01	11.37	9.65	28.18	7.23	24.04	15.76	19.62	15.92	13.50	32.73	10.13	24.04
10.63	13.28	10.76	9.11	19.17	6.83	15.24	14.88	18.59	15.07	12.75	23.48	9.57	15.24

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
4.14	5.49	4.39	3.55	13.47	2.66	11.74	5.79	7.68	6.15	4.96	15.23	3.72	11.74
5.79	7.52	6.04	4.97	24.20	3.73	21.89	8.11	10.52	8.46	6.95	26.62	5.22	21.89
11.25	14.01	11.37	9.65	29.53	7.23	25.40	15.76	19.62	15.92	13.50	34.08	10.13	25.40
10.63	13.28	10.76	9.11	19.85	6.83	15.91	14.88	18.59	15.07	12.75	24.15	9.57	15.91

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
11.42	15.96	12.63	9.79	13.98	7.34	8.69	17.76	28.19	21.74	15.22	23.09	11.42	8.69
9.31	13.24	10.43	7.98	11.89	5.98	7.44	14.48	24.90	18.93	12.41	20.38	9.31	7.44

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
11.30	14.13	11.46	9.69	15.27	7.27	11.08	15.82	19.78	16.04	13.56	19.85	10.17	11.08
9.21	11.65	9.42	7.89	13.52	5.92	10.02	12.89	16.32	13.19	11.05	17.29	8.29	10.02

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
11.30	14.13	11.46	9.69	17.59	7.27	13.40	15.82	19.78	16.04	13.56	22.17	10.17	13.40
9.21	11.65	9.42	7.89	16.02	5.92	12.52	12.89	16.32	13.19	11.05	19.79	8.29	12.52

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
11.30	14.13	11.46	9.69	19.50	7.27	15.31	15.82	19.78	16.04	13.56	24.09	10.17	15.31
9.21	11.65	9.42	7.89	18.07	5.92	14.57	12.89	16.32	13.19	11.05	21.84	8.29	14.57

COMBINACIONES DE CARGA (Momentos positivos) kN*m							COMBINACIONES DE CARGA (Momentos negativos) kN*m						
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
11.30	14.13	11.46	9.69	20.48	7.27	16.29	15.82	19.78	16.04	13.56	25.06	10.17	16.29
9.21	11.65	9.42	7.89	19.12	5.92	15.62	12.89	16.32	13.19	11.05	22.89	8.29	15.62

PREDISEÑO PREVIO AL MODELAMIENTO EN SOFTWARE.

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
Ton*m	Ton*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kg/m
11.40	12.96	12.96	35.73	36.43	30.00	29.93	25.00	25.00	1.88
12.82	14.94	14.94	38.37	39.07	35.00	34.93	25.00	25.00	2.19

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
15.53	17.49	17.49	41.51	41.58	35.00	34.93	25.00	25.00	2.19
20.44	23.12	23.12	47.72	47.79	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81
18.65	23.62	23.62	48.24	48.31	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13
14.89	20.83	20.83	45.31	45.38	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
11.47	13.22	13.22	36.09	36.16	35.00	34.93	25.00	25.00	2.19
20.20	22.61	22.61	47.20	47.27	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81
25.52	30.07	30.07	54.43	54.50	55.00	54.93	25.00	25.00	3.44
17.84	22.15	22.15	46.71	46.78	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
12.79	14.55	14.55	37.86	37.93	35.00	34.93	25.00	25.00	2.19
22.85	25.27	25.27	49.90	49.97	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13
28.18	32.73	32.73	56.78	56.85	55.00	54.93	25.00	25.00	3.44
19.17	23.48	23.48	48.09	48.16	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
13.47	15.23	15.23	38.73	38.80	40.00	39.93	25.00	25.00	2.50
24.20	26.62	26.62	51.21	51.28	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13
29.53	34.08	34.08	57.94	58.01	55.00	54.93	25.00	25.00	3.44
19.85	24.15	24.15	48.78	48.85	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
15.96	28.19	28.19	52.70	52.00	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81

13.24	24.90	24.90	49.53	48.83	40.00	39.93	25.00	25.00	2.50
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
15.27	19.85	19.85	44.23	44.30	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81
13.52	17.29	17.29	41.27	41.34	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
17.59	22.17	22.17	46.74	46.81	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81
16.02	19.79	19.79	44.15	44.22	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
19.50	24.09	24.09	48.71	48.78	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13
18.07	21.84	21.84	46.39	46.46	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81

Mu(+)	Mu(-)	Mu_diseño	d_req	H_req	H_escogido	d_escogido	b_min	b_escogido	Pp_vig
kN*m	kN*m	Ton*m	cm	cm	cm	cm	cm	cm	kN/m
20.48	25.06	25.06	49.69	49.76	50.00	49.93	25.00	25.00	3.13
19.12	22.89	22.89	47.49	47.56	45.00	44.93	25.00	25.00	2.81

## PREDISEÑO DE COLUMNAS

<b>Tipo de Estructura</b>	Hotel					
<b>fy</b>	4200					
<b>f'c</b>	280					
<b>Ec</b>	252671.328					
$\gamma_{CA}$	2500.00					
<b>QD_pb</b>	155.75					
<b>QD_pisos</b>	155.75					
<b>QL_hab</b>	200.00					
<b>QL_salon</b>	480.00					
<b>QL_balcon</b>	490.00					
	<b>1.2D+1.6L</b>					
<b>PISO</b>	<b>AREA TRIBUTARIA</b>	<b>Pu</b>	<b>AREA_REQ</b>	<b>L_REQ</b>	<b>L_PREDIM</b>	<b>Ag_PREDIM</b>
<b>ESQUINERA_1-A</b>	<b>m^2</b>	<b>kg</b>	<b>cm^2</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm^2</b>
Terraza	7.82	14204.58	59.68	7.73	30.00	900.00
4	7.82	19701.88	82.78	9.10	30.00	900.00
3	7.82	23681.10	99.50	9.97	30.00	900.00
2	7.82	27661.26	116.22	10.78	30.00	900.00
1	7.82	31642.07	132.95	11.53	30.00	900.00
<b>PISO</b>	<b>AREA TRIBUTARIA</b>	<b>Pu</b>	<b>AREA_REQ</b>	<b>L_REQ</b>	<b>L_PREDIM</b>	<b>Ag_PREDIM</b>
<b>CENTRAL_D-2</b>	<b>m^2</b>	<b>kg</b>	<b>cm^2</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm^2</b>
Terraza	23.88	73810.90	310.13	17.61		
4	23.88	90586.29	380.61	19.51	30.00	900.00
3	23.88	102727.81	431.63	20.78	30.00	900.00
2	23.88	114871.17	482.65	21.97	40.00	1600.00
1	23.88	127014.54	533.67	23.10	40.00	1600.00
<b>PISO</b>	<b>AREA TRIBUTARIA</b>	<b>Pu</b>	<b>AREA_REQ</b>	<b>L_REQ</b>	<b>L_PREDIM</b>	<b>Ag_PREDIM</b>
<b>LATERAL_E-2</b>	<b>m^2</b>	<b>kg</b>	<b>cm^2</b>	<b>cm</b>	<b>cm</b>	<b>cm^2</b>
Terraza	12.67	26230.73	110.21	10.50		
4	12.67	35129.18	147.60	12.15	30.00	900.00
3	12.67	41570.25	174.66	13.22	30.00	900.00
2	12.67	48012.26	201.73	14.20	30.00	900.00
1	12.67	54454.92	228.80	15.13	35.00	1225.00

## ESCALERA DE SERVICIO

<b>fy</b>	4200	<b>kg/cm^2</b>
<b>f'c</b>	280	<b>kg/cm^2</b>
<b>Es</b>	200000	<b>MPa</b>
<b>Ec</b>	24872.44	<b>MPa</b>
$\gamma_{CA}$	2500	<b>kg/m^3</b>
<b>Huella</b>	0.27	<b>m</b>
<b>ContraHuella</b>	0.17	<b>m</b>
<b>Ancho</b>	0.95	<b>m</b>
<b># escalones</b>	18.00	<b>#</b>
<b>Hn</b>	3.06	<b>cm</b>
<b>TRAMO1</b>	2.57	<b>m</b>
<b>TRAMO2</b>	3.06	<b>m</b>
<b>QL</b>	200.00	<b>kg/m^2</b>
<b>Peso_acabados</b>	100.00	<b>kg/m^2</b>

<b>Espeor de garganta</b>							
<b>Huella</b>	<b>Ancho</b>	<b>DESCANSO</b>	<b>TRAMO</b>	<b>t_req</b>	<b>t</b>	<b>ho</b>	<b>h_equivalente</b>
<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>	<b>m</b>
<b>0.27</b>	<b>0.95</b>	<b>1.00</b>	<b>2.57</b>	<b>0.1285</b>	<b>0.15</b>	<b>0.177</b>	<b>0.312</b>
<b>0.27</b>	<b>0.95</b>	<b>0.00</b>	<b>3.06</b>	<b>0.153</b>	<b>0.15</b>	<b>0.177</b>	<b>0.312</b>

Q_descanso	Q_esc	Q_acabados	QD	QL	Qu_esc	Qu_desc
kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	Ton/m	Ton/m
475	741	95	1311	190	1.31	0.87
0	741	95	836	190	1.31	

RA	RB	Mu_esc -	Mu_esc +	Mu_esc -	Mu_esc +	Vu_des	Vu_esc	Vc
Ton	Ton	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton*m	Ton	Ton	Ton
2.38	1.29	1.44	2.16	0.96	1.44	2.38	1.90	8.59
2.27	1.13	2.04	3.06	0.00	0.00		2.27	8.59

As_min	d	b	a neg	a pos	As_req neg	As_req pos	As_col		
cm^2	cm	cm	cm	cm	cm^2	cm^2	cm^2		
2.05	12.00	95.00	0.60	0.92	3.25	4.88	4.71	6db10/150mm	Superior
2.05	12.00	95.00	0.87	1.33	4.67	7.00	7.07	9db10/150mm	Inferior

Φ	As	n	S_max	S	S_colo
mm	cm^2		cm	cm	cm
10	0.79	6.00	45	16.00	15.00
10	0.79	9.00	45	11.00	10.00

Cuantía	Atemp	Φ	As	n	S	
	cm^2	mm	cm^2		cm	
0.0009	1.026	10	0.79	2	48	At 10 mm / 200 mm
W_escalera	5927.43	kg				
W_escalera	5.92743	ton				
W_escalera	59.2743	kN				

## ESCALERA DE EMERGENCIA

fy	4200	kg/cm^2
f'c	280	kg/cm^2
Es	200000	MPa
Ec	24872.44	MPa
γ <sub>ca</sub>	2500	kg/m^3
Huella	0.27	m
ContraHuella	0.20	m
Ancho	0.95	m
# escalones	15.00	#
Hn	3.06	cm
TRAMO1	1.56	m
TRAMO2	1.56	m
QL	200.00	kg/m^2
Peso_acabados	100.00	kg/m^2

Huella	Ancho	DESCANSO	TRAMO	t_req	t	ho	hm
m	m	m	m	m	m	m	m
0.27	0.95	1.00	1.56	0.078	0.1	0.125	0.26
0.27	0.95	1.00	1.56	0.078	0.1	0.125	0.26

Q_descanso	Q_esc	Q_acabados	QD	QL	Qu	
kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m	Ton/m	
475	617.5	95	1187.5	190	1.73	
475	617.5	95	1187.5	190	1.73	
RA	RB	Mu_esc -	Mu_esc +	Vu_des	Vu_esc	Vc
Ton	Ton	Ton*m	Ton*m	Ton	Ton	Ton
1.44	0.76	1.40	2.10	1.44	0.96	5.01
1.44	0.76	1.40	2.10	1.44	0.96	5.01
As_min	d	b	a neg	a pos	As_req neg	As_req pos
cm^2	cm	cm	cm	cm	cm^2	cm^2

1.20	12.00	95.00	0.59	0.89	3.17	4.75
1.20	12.00	95.00	0.59	0.89	3.17	4.75

$\Phi$	As	n	S_max	S	S_colo	As_col		
mm	cm <sup>2</sup>		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>		
10	0.79	2.00	30	48.00	20.00	1.57	2db10/200mm	arriba y abajo
10	0.79	2.00	30	48.00	20.00	1.57	2db10/200mm	arriba y abajo
W_escalera	3705	kg						
W_escalera	3.705	ton						
W_escalera	37.05	kN						

## LOSA NERVADA 1D DE TANQUE ELEVADO

Área losa tanque	20.6	m <sup>2</sup>		
Área piso	191.45	m <sup>2</sup>		
fy	4200	kg/cm <sup>2</sup>		
f'c	280	kg/cm <sup>2</sup>		
Es	200000	MPa		
Ec	24872.44	MPa		
$\gamma_{CA}$	25	kN/m <sup>3</sup>		
b_losa	50.00	cm		
b_nervio	10.00	cm		
h_losa	5.00	cm		
h_nervio	15.00	cm		
h_total	20.00	cm		
b_total	120.00	cm		
rec	3.00	cm		
d	17.00	cm		
e	0.19	cm	Predim	CUMPLE

TRAMO	LADO A	LADO B	QD	QL	Para los nervios			Coeficientes ACI	
					qu_D	qu_L	Qu	Mu +	Mu -
TERRAZA	m	m	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m	kg/m	Ton	Ton*m	Ton*m
1.-2	5.00	3.50	445.00	321.26	222.50	160.63	0.52	0.40	0.27

FLEXION	As -	As_min_-	Cauntía max	As_max	$\Phi_{neg}$	As	As_colo
	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
	0.42	0.47	0.02	2.70	10	0.79	0.79

As +	As_min_+	Cauntía max	As_max	$\Phi_{pos}$	As	As_colo
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
0.43	0.47	0.02	2.70	10	0.79	0.79

CORTANTE	Qu	Vu	$\Phi_{Vc}$	Vs_req	S	Vs/S	Av_req	$\Phi$	Av	Av_colo	Vs_colo
	Ton/m	Ton	Ton	Ton	cm	cm <sup>2</sup> /cm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	Ton
	0.52	0.92	1.41	No necesita refuerzo transversal	10.00	-0.02	#VALUE!	10	0.79	0.79	5.61
TEMPERATURA											
As_tem	$\Phi$	As	As_col	S							
cm <sup>2</sup> /m	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m	cm							
0.9	6	0.28	1.13	20	Φ6mm/20cmX20cm						

Φ10mm	Φ10mm
Φ10mm	Φ10mm



## LOSA NERVADA 1D TERRAZA

Área losa tanque	20.6	m <sup>2</sup>		
Área piso	191.45	m <sup>2</sup>		
fy	4200	kg/cm <sup>2</sup>		
f'c	280	kg/cm <sup>2</sup>		
Es	200000	MPa		
Ec	24872.44	MPa		
γ <sub>CA</sub>	25	kN/m <sup>3</sup>		
b <sub>loss</sub>	40.00	cm		
b <sub>nervio</sub>	10.00	cm		
h <sub>losa</sub>	5.00	cm		
h <sub>nervio</sub>	15.00	cm		
h <sub>total</sub>	20.00	cm		
b <sub>total</sub>	100.00	cm		
rec	3.00	cm		
d	17.00	cm		
e	0.19	cm	Predim	CUMPLE

TRAMO	LADO A	LADO B	QD	QL	qu <sub>D</sub>	qu <sub>L</sub>	Qu	Mu -	Mu +
TERRAZA	m	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m	kN/m	Ton	Ton*m	Ton*m
1.-2	5.00	3.50	435.75	480.00	217.88	240.00	0.65	0.49	0.79

FLEXION						
As -	As <sub>min-</sub>	Cauntía max	As <sub>max</sub>	Φ <sub>neg</sub>	As	As <sub>colo</sub>
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
0.78	0.47	0.02	2.70	12	1.13	1.13
As +	As <sub>min+</sub>	Cauntía max	As <sub>max</sub>	Φ <sub>pos</sub>	As	As <sub>colo</sub>
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
1.32	0.47	0.02	2.70	14	1.54	1.54

CORTANTE											
Qu	Vu	ΦVc	Vs <sub>req</sub>	S	Vs/S	Av <sub>req</sub>	Φ	Av	Av <sub>colo</sub>	Vs <sub>colo</sub>	
Ton/m	Ton	Ton	Ton	cm	cm <sup>2</sup> /cm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	Ton	
0.65	1.13	1.41	No necesita refuerzo transversal	10.00	0.01	#VALUE!	10	0.79	0.79	5.61	est10mm/100cm

TEMPERATURA					
As <sub>tem</sub>	Φ	As	As <sub>col</sub>	S	
cm <sup>2</sup> /m	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m	cm	
0.9	6	0.28	1.13	25	4Φ6mm/20cm

## LOSA NERVADA 1D EN PISOS 1 AL 4

TRAMO	LADO A	LADO B	QD	QL	qu <sub>D</sub>	qu <sub>L</sub>	Qu	Mu -	Mu +
TERRAZA	m	m	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN/m	kN/m	Ton	Ton*m	Ton*m
1.-2	5.00	3.50	435.75	200.00	217.88	100.00	0.42	0.32	0.52

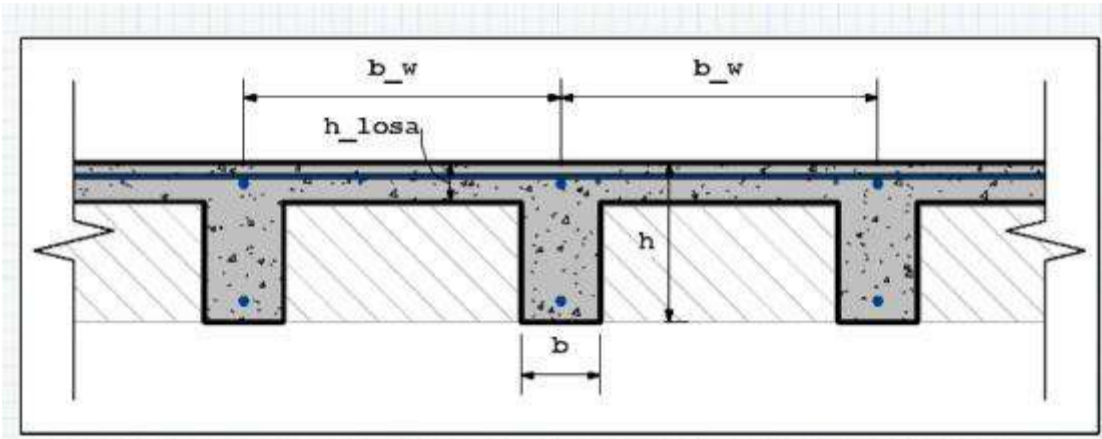
FLEXION						
As -	As <sub>min-</sub>	Cauntía max	As <sub>max</sub>	Φ <sub>neg</sub>	As	As <sub>colo</sub>
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
0.51	0.47	0.02	2.70	10	0.79	0.79
As +	As <sub>min+</sub>	Cauntía max	As <sub>max</sub>	Φ <sub>pos</sub>	As	As <sub>colo</sub>
cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
0.84	0.47	0.02	2.70	12	1.13	1.13

CORTANTE										
Qu	Vu	$\Phi Vc$	Vs_req	S	Vs/S	Av_req	$\Phi$	Av	Av_colo	Vs_colo
Ton/m	Ton	Ton	Ton	cm	cm <sup>2</sup> /cm	cm <sup>2</sup>	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	Ton
0.42	0.74	1.41	No necesita refuerzo transversal	10.00	-0.04	-0.06	10	0.79	0.79	5.61

est10mm/10

TEMPERATURA				
As_tem	$\Phi$	As	As_col	S
cm <sup>2</sup> /m	mm	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m	cm
0.9	6	0.28	1.13	20

4 $\Phi$ 6mm/20cmx20cm



# DISEÑO A FLEXION DE VIGAS

																		Software	
VIGA	b	h	db	est	rec	d	d'	Ln	f'c	fy	Asm in	db	As_m in	As_min_coloca do	Asm ax	k	Mu sup	As_req_S up	
TERRAZA	cm	cm	m	m	cm	cm	cm	m	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	ton*m	cm <sup>2</sup>	
A-2,3	30.0	35.0	16	10	4	29.	5.	4.6	280	4200	2.92	14	1.54	3.08	2fi14m	21.9	49.6	2.8589	2.661
B-2,3	30.0	35.0	16	10	4	29.	5.	4.6	280	4200	2.92	14	1.54	3.08	2fi14m	21.9	49.6	2.7636	2.570
3-A,B	30.0	35.0	16	10	4	29.	5.	3.1	280	4200	2.92	14	1.54	3.08	2fi14m	21.9	49.6	0.8501	0.776
2-A,B	30.0	35.0	16	10	4	29.	5.	3.1	280	4200	2.92	14	1.54	3.08	2fi14m	21.9	49.6	0.9048	0.827
A-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	6.2021	3.809
A-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.1277	3.134
B-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.6365	5.360
B-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.0462	4.981
C-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.6742	5.385
C-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.2931	5.139
D-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	10.634	6.660
D-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	9.5631	5.960
E-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	6.2765	3.856
E-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.7136	3.501
3-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	2.5818	1.562
3-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.3295	2.020
3-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.6165	2.197
3-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.1787	1.927
2-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	2.4201	1.463
2-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.0478	2.463
2-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.0912	3.112
2-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.8312	2.329
1-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	2.0922	1.263
1-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.2928	1.997
1-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.1892	2.551
1-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.2485	1.970
A-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	7.0586	4.351
A-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	7.0783	4.363
B-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	7.9446	4.916
B-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.3865	5.199
C-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.037	4.975

C-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	7.2258	4.457
D-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.7902	5.460
D-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.6307	5.357
E-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	6.4016	3.935
E-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	6.7925	4.182
3-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.2398	2.582
3-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.0515	2.465
3-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.2379	2.581
3-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.9831	2.423
2-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.8985	2.371
2-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.9663	2.413
2-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.2125	3.187
2-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.9508	2.403
1-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.8577	2.346
1-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	3.6128	2.194
1-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.4585	3.341
1-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.535	2.765
<b>PISO 2</b>							0												
A-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.5719	5.319
A-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.219	5.092
B-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	9.1723	5.707
B-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	9.3257	5.806
C-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	9.0063	5.599
C-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.1221	5.030
D-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	10.263	6.417
D-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	9.2703	5.770
E-2,3	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	7.9313	4.907
E-1,2	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	8.1523	5.049
3-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.4111	3.312
3-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.775	3.540
3-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.0667	3.096
3-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.0899	3.111
2-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.7946	2.927
2-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.1503	3.149
2-C,D	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	6.3152	3.880
2-D,E	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	4.6	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.9881	3.047
1-A,B	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	5.0644	3.095
1-B,C	30.0	50.0	16	10	4	44.	5.	3.1	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m	33.1	75.1	4.636	2.828

1-C,D	30.0 0	50.0 0	16	10	4	44. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m m	33.1 5	75.1 4	6.5465	4.026	
1-D,E	30.0 0	50.0 0	16	10	4	44. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.42	18	2.54	5.09	2fi18m m	33.1 5	75.1 4	5.4418	3.331	
<b>PISO1</b>									0											
A-2,3	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	8.782	4.864	
A-1,2	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	8.5502	4.731	
B-2,3	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	9.4708	5.258	
B-1,2	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	9.5575	5.308	
C-2,3	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	9.2773	5.147	
C-1,2	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	8.5875	4.753	
D-2,3	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	10.589 2	5.902	
D-1,2	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	9.4424	5.241	
E-2,3	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	8.2946	4.586	
E-1,2	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	8.4865	4.695	
3-A,B	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	6.187	3.396	
3-B,C	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	5.7896	3.173	
3-C,D	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	5.5369	3.032	
3-D,E	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	5.7294	3.140	
2-A,B	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	5.373	2.941	
2-B,C	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	3.3141	1.801	
2-C,D	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	6.7596	3.717	
2-D,E	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	5.7308	3.140	
1-A,B	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	5.5699	3.051	
1-B,C	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	3.1 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	5.198	2.843	
1-C,D	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	7.0245	3.866	
1-D,E	30.0 0	55.0 0	16	10	4	49. 2	5. 8	4.6 5	280	4200	4.92	18	2.54	5.09	2fi18m m	36.9 0	83.6 4	6.1225	3.360	

As_colocar	db	As_sup	As_sup_colocado		Mu_inf	As_req_Inf	As_colocar	db	As_inf	As_inf_colocado		a_top	a_bottom	Mpr1	Mpr2	Mn
cm^2	mm	cm^2	cm^2		ton*mm	cm^2	cm^2	mm	cm^2	cm^2		cm	cm	Ton*mm	Ton*mm	Ton*mm
-0.417	0	0.00	3.08	2fi14mm	1.9204	1.771	-1.307	0	0.00	3.08	2fi14mm	2.26	2.26	0.75	4.54	5.29
-0.508	0	0.00	3.08	2fi14mm	1.8828	1.736	-1.343	0	0.00	3.08	2fi14mm	2.26	2.26	0.75	4.54	5.29
-2.303	0	0.00	3.08	2fi14mm	0.7038	0.642	-2.437	0	0.00	3.08	2fi14mm	2.26	2.26	0.75	4.54	5.29
-2.252	0	0.00	3.08	2fi14mm	0.7905	0.721	-2.357	0	0.00	3.08	2fi14mm	2.26	2.26	0.75	4.54	5.29
-1.281	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.1034	1.881	-3.208	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-1.955	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.1909	1.935	-3.155	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
0.271	14	1.54	8.17	2fi14mm + 2fi18mm	5.7956	3.553	-1.537	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.01	3.74	1.20	11.31	12.51
-0.108	0	0.00	5.09	2fi18mm	5.7009	3.493	-1.596	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
0.295	14	1.54	8.17	2fi14mm + 2fi18mm	6.6755	4.108	-0.982	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.01	3.74	1.20	11.31	12.51
0.050	14	1.54	8.17	2fi14mm + 2fi18mm	5.046	3.083	-2.006	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.01	3.74	1.20	11.31	12.51
1.571	16	2.01	9.11	2fi16mm + 2fi18mm	8.1561	5.051	-0.038	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.70	3.74	1.17	11.31	12.48
0.871	14	1.54	8.17	2fi14mm + 2fi18mm	6.4688	3.977	-1.112	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.01	3.74	1.20	11.31	12.51
-1.234	0	0.00	5.09	2fi18mm	5.0168	3.065	-2.024	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-1.588	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.8931	2.367	-2.722	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-3.528	0	0.00	5.09	2fi18mm	2.1249	1.283	-3.807	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-3.069	0	0.00	5.09	2fi18mm	1.569	0.945	-4.144	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-2.893	0	0.00	5.09	2fi18mm	2.6684	1.614	-3.475	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-3.162	0	0.00	5.09	2fi18mm	2.2052	1.332	-3.758	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-3.627	0	0.00	5.09	2fi18mm	1.7293	1.042	-4.047	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-2.626	0	0.00	5.09	2fi18mm	2.0712	1.250	-3.839	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-1.978	0	0.00	5.09	2fi18mm	5.0398	3.080	-2.010	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-2.760	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.2848	1.992	-3.097	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-3.827	0	0.00	5.09	2fi18mm	1.8219	1.098	-3.991	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-3.092	0	0.00	5.09	2fi18mm	1.2831	0.772	-4.317	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-2.539	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.3159	2.012	-3.078	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-3.119	0	0.00	5.09	2fi18mm	2.0753	1.253	-3.837	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-0.739	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.3817	2.052	-3.037	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-0.726	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.2704	1.984	-3.106	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-0.173	0	0.00	5.09	2fi18mm	4.243	2.584	-2.505	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
0.110	14	1.54	8.17	2fi14mm + 2fi18mm	3.4983	2.124	-2.966	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.01	3.74	1.20	11.31	12.51
-0.114	0	0.00	5.09	2fi18mm	4.2555	2.592	-2.498	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
-0.632	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.6941	2.245	-2.845	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36
0.370	14	1.54	8.17	2fi14mm + 2fi18mm	4.847	2.959	-2.130	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.01	3.74	1.20	11.31	12.51
0.267	14	1.54	8.17	2fi14mm + 2fi18mm	3.9342	2.393	-2.697	0	0.00	5.09	2fi18mm	6.01	3.74	1.20	11.31	12.51
-1.155	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.2682	1.982	-3.107	0	0.00	5.09	2fi18mm	3.74	3.74	1.05	11.31	12.36



0.168	12	1.13	7.3 5	2fi12mm + 2fi18mm	4.60 42	2.513	-2.576	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	5.41	3.74	1.20	12.6 5	13.8 4
0.218	12	1.13	7.3 5	2fi12mm + 2fi18mm	4.45 18	2.429	-2.660	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	5.41	3.74	1.20	12.6 5	13.8 4
0.057	12	1.13	7.3 5	2fi12mm + 2fi18mm	4.97 91	2.722	-2.368	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	5.41	3.74	1.20	12.6 5	13.8 4
-0.337	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.46 33	2.435	-2.654	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
0.813	12	1.13	7.3 5	2fi12mm + 2fi18mm	5.81 96	3.190	-1.899	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	5.41	3.74	1.20	12.6 5	13.8 4
0.152	12	1.13	7.3 5	2fi12mm + 2fi18mm	4.66 62	2.548	-2.542	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	5.41	3.74	1.20	12.6 5	13.8 4
-0.504	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.56 3	2.491	-2.599	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-0.394	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.59 27	2.507	-2.582	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-1.694	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.94 38	2.702	-2.387	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-1.916	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	3.22 04	1.750	-3.339	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-2.057	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	2.57 89	1.398	-3.691	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-1.950	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.33 85	2.366	-2.723	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-2.149	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.08 19	2.224	-2.865	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-3.288	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	3.63 71	1.979	-3.110	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-1.372	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.31 23	2.352	-2.738	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-1.949	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	3.53 15	1.921	-3.168	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-2.039	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	4.60 83	2.516	-2.574	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-2.246	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	3.24 11	1.761	-3.328	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-1.223	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	3.86 88	2.107	-2.983	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0
-1.730	0	0.00	5.0 9	2fi18mm	3.69 37	2.010	-3.079	0	0.00	5.0 9	2fi18m m	3.74	3.74	1.05	12.6 5	13.7 0



As_col/As_req	Ld	EMPALME
	cm	Cm
1.39	80.00	104
1.43	80.00	104
4.34	80.00	104
3.98	80.00	104
1.79	103.00	133.9
2.01	103.00	133.9
1.49	103.00	133.9
1.20	103.00	133.9
1.40	103.00	133.9
1.61	103.00	133.9
1.21	103.00	133.9
1.33	103.00	133.9
1.47	103.00	133.9
1.73	103.00	133.9
3.58	103.00	133.9
3.43	103.00	133.9
2.67	103.00	133.9
3.12	103.00	133.9
4.06	103.00	133.9
2.74	103.00	133.9
1.64	103.00	133.9
2.36	103.00	133.9
4.31	103.00	133.9
3.68	103.00	133.9
2.23	103.00	133.9
3.16	103.00	133.9
1.59	103.00	133.9
1.60	103.00	133.9
1.36	103.00	133.9
1.81	103.00	133.9
1.35	103.00	133.9
1.52	103.00	133.9
1.57	103.00	133.9
1.71	103.00	133.9
1.72	103.00	133.9
1.77	103.00	133.9
2.37	103.00	133.9
2.71	103.00	133.9
2.72	103.00	133.9
2.63	103.00	133.9
2.80	103.00	133.9
2.98	103.00	133.9
1.93	103.00	133.9
2.80	103.00	133.9
2.61	103.00	133.9
2.99	103.00	133.9
1.97	103.00	133.9
2.50	103.00	133.9
1.66	103.00	133.9
1.65	103.00	133.9
1.60	103.00	133.9
1.59	103.00	133.9
1.58	103.00	133.9
1.36	103.00	133.9
1.36	103.00	133.9
1.57	103.00	133.9
1.38	103.00	133.9
1.35	103.00	133.9
1.73	103.00	133.9
1.85	103.00	133.9
2.29	103.00	133.9

1.91	103.00	133.9
2.05	103.00	133.9
2.27	103.00	133.9
1.61	103.00	133.9
2.15	103.00	133.9
1.87	103.00	133.9
2.23	103.00	133.9
1.65	103.00	133.9
2.03	103.00	133.9
1.36	103.00	133.9
1.32	103.00	133.9
1.60	103.00	133.9
1.61	103.00	133.9
1.58	103.00	133.9
1.42	103.00	133.9
1.37	103.00	133.9
1.60	103.00	133.9
1.44	103.00	133.9
1.41	103.00	133.9
1.67	103.00	133.9
2.07	103.00	133.9
2.30	103.00	133.9
1.85	103.00	133.9
1.97	103.00	133.9
2.69	103.00	133.9
1.68	103.00	133.9
2.01	103.00	133.9
1.83	103.00	133.9
2.21	103.00	133.9
1.70	103.00	133.9
1.90	103.00	133.9

# DISEÑO AL CORTE

VIGA	b	h	db	est	rec	d	Ln	f'c	fy	Asmin	Asmax	Vu	φVc	Vs_req	Vs_req
TERRAZA	cm	cm	mm	mm	cm	cm	m	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	Ton	Ton	Ton	Ton
A-2,3	30.00	35.00	14	10	4	29.3	4.65	280	4200	2.93	21.98	3.01	5.85	No requiere	Av min
B-2,3	30.00	35.00	14	10	4	29.3	4.65	280	4200	2.93	21.98	2.92	5.85	No requiere	Av min
3-A,B	30.00	35.00	14	10	4	29.3	3.15	280	4200	2.93	21.98	1.17	5.85	No requiere	Av min
2-A,B	30.00	35.00	14	10	4	29.3	3.15	280	4200	2.93	21.98	1.19	5.85	No requiere	Av min
<b>PISO 4</b>															
A-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	5.52	8.80	No requiere	Av min
A-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	5.24	8.80	No requiere	Av min
B-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	10.24	8.80	1.92	1.92
B-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	9.77	8.80	1.29	1.29
C-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	11.00	8.80	2.94	2.94
C-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	8.88	8.80	0.10	0.10
D-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	13.11	8.80	5.74	5.74
D-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	12.60	8.80	5.07	5.07
E-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	7.26	8.80	No requiere	Av min
E-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	6.64	8.80	No requiere	Av min
3-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	2.70	8.80	No requiere	Av min
3-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	3.12	8.80	No requiere	Av min
3-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	3.21	8.80	No requiere	Av min
3-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	3.00	8.80	No requiere	Av min
2-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	2.86	8.80	No requiere	Av min
2-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	3.98	8.80	No requiere	Av min
2-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	5.37	8.80	No requiere	Av min
2-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	4.42	8.80	No requiere	Av min
1-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	2.43	8.80	No requiere	Av min
1-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	2.62	8.80	No requiere	Av min
1-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	4.88	8.80	No requiere	Av min
1-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	2.99	8.80	No requiere	Av min
<b>PISO 3</b>															
A-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	6.99	8.80	No requiere	Av min
A-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	5.07	8.80	No requiere	Av min
B-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	7.89	8.80	No requiere	Av min
B-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	7.27	8.80	No requiere	Av min
C-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	8.27	8.80	No requiere	Av min
C-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	7.31	8.80	No requiere	Av min
D-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	8.64	8.80	No requiere	Av min
D-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	8.29	8.80	No requiere	Av min
E-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	5.54	8.80	No requiere	Av min
E-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	5.41	8.80	No requiere	Av min
3-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	3.22	8.80	No requiere	Av min
3-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	3.48	8.80	No requiere	Av min
3-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	3.35	8.80	No requiere	Av min
3-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	3.03	8.80	No requiere	Av min
2-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	3.15	8.80	No requiere	Av min
2-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	3.62	8.80	No requiere	Av min
2-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	4.60	8.80	No requiere	Av min
2-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	3.50	8.80	No requiere	Av min
1-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	3.92	8.80	No requiere	Av min
1-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	2.72	8.80	No requiere	Av min
1-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	5.48	8.80	No requiere	Av min
1-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	4.45	8.80	No requiere	Av min
<b>PISO 2</b>															
A-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	7.88	8.80	No requiere	Av min
A-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	5.63	8.80	No requiere	Av min
B-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	8.46	8.80	No requiere	Av min
B-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	7.85	8.80	No requiere	Av min
C-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	8.77	8.80	No requiere	Av min
C-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	7.71	8.80	No requiere	Av min
D-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	9.46	8.80	0.89	0.89
D-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	9.06	8.80	0.35	0.35
E-2,3	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	6.19	8.80	No requiere	Av min
E-1,2	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.25	280	4200	4.41	33.08	6.07	8.80	No requiere	Av min
3-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	3.89	8.80	No requiere	Av min
3-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	4.85	8.80	No requiere	Av min

3-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	3.70	8.80	No requiere	Av min
3-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	3.57	8.80	No requiere	Av min
2-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	3.66	8.80	No requiere	Av min
2-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	4.55	8.80	No requiere	Av min
2-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	5.36	8.80	No requiere	Av min
2-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	4.01	8.80	No requiere	Av min
1-A,B	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.1	280	4200	4.41	33.08	4.73	8.80	No requiere	Av min
1-B,C	30.00	50.00	18	10	4	44.1	3.55	280	4200	4.41	33.08	3.24	8.80	No requiere	Av min
1-C,D	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.6	280	4200	4.41	33.08	6.13	8.80	No requiere	Av min
1-D,E	30.00	50.00	18	10	4	44.1	4.5	280	4200	4.41	33.08	4.90	8.80	No requiere	Av min
<b>PISO1</b>															
A-2,3	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.5	280	4200	4.91	36.83	8.15	9.80	No requiere	Av min
A-1,2	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.2	280	4200	4.91	36.83	6.00	9.80	No requiere	Av min
B-2,3	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.55	280	4200	4.91	36.83	8.77	9.80	No requiere	Av min
B-1,2	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.2	280	4200	4.91	36.83	8.29	9.80	No requiere	Av min
C-2,3	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.55	280	4200	4.91	36.83	9.00	9.80	No requiere	Av min
C-1,2	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.2	280	4200	4.91	36.83	7.80	9.80	No requiere	Av min
D-2,3	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.55	280	4200	4.91	36.83	9.81	9.80	0.01	0.01
D-1,2	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.2	280	4200	4.91	36.83	9.38	9.80	No requiere	Av min
E-2,3	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.55	280	4200	4.91	36.83	6.59	9.80	No requiere	Av min
E-1,2	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.2	280	4200	4.91	36.83	6.30	9.80	No requiere	Av min
3-A,B	30.00	55.00	18	10	4	49.1	3.05	280	4200	4.91	36.83	4.46	9.80	No requiere	Av min
3-B,C	30.00	55.00	18	10	4	49.1	3.5	280	4200	4.91	36.83	4.76	9.80	No requiere	Av min
3-C,D	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.55	280	4200	4.91	36.83	4.00	9.80	No requiere	Av min
3-D,E	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.45	280	4200	4.91	36.83	4.00	9.80	No requiere	Av min
2-A,B	30.00	55.00	18	10	4	49.1	3.05	280	4200	4.91	36.83	4.06	9.80	No requiere	Av min
2-B,C	30.00	55.00	18	10	4	49.1	3.5	280	4200	4.91	36.83	5.05	9.80	No requiere	Av min
2-C,D	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.55	280	4200	4.91	36.83	5.76	9.80	No requiere	Av min
2-D,E	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.45	280	4200	4.91	36.83	4.51	9.80	No requiere	Av min
1-A,B	30.00	55.00	18	10	4	49.1	3.05	280	4200	4.91	36.83	5.15	9.80	No requiere	Av min
1-B,C	30.00	55.00	18	10	4	49.1	3.5	280	4200	4.91	36.83	3.61	9.80	No requiere	Av min
1-C,D	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.55	280	4200	4.91	36.83	6.44	9.80	No requiere	Av min
1-D,E	30.00	55.00	18	10	4	49.1	4.45	280	4200	4.91	36.83	5.47	9.80	No requiere	Av min

Av_min	Av_min/S	S_conf	S	est	Av_colo	S_conf	Av/s_conf	Vs_conf	S	Av/s	Vs	L_conf	# conf	# centro	L_ganch
cm^2	cm^2/cm	cm	cm	m	cm^2	cm	cm^2/cm	ton	cm	cm^2/cm	ton	cm			cm
0.02	0.00	8.00	15.00	10	1.57	10	0.16	19.33	20	0.08	9.67	70	47	24	9
0.02	0.00	8.00	15.00	10	1.57	10	0.16	19.33	20	0.08	9.67	70	47	24	9
0.02	0.00	8.00	15.00	10	1.57	10	0.16	19.33	20	0.08	9.67	70	32	16	9
0.02	0.00	8.00	15.00	10	1.57	10	0.16	19.33	20	0.08	9.67	70	32	16	9
									20						0
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	46	23	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	43	22	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	46	23	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	43	22	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	46	23	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	43	22	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	46	23	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	43	22	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	46	23	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	31	16	11
0.02	0.00	11.00	23.00	10	1.57	10	0.16	29.09	20	0.08	14.55	100	36	18	11





0.02	0.00	11.00	25.0 0	10	1.57	10	0.16	32.39	20	0.08	16.2 0	110	46	23	11
0.02	0.00	11.00	25.0 0	10	1.57	10	0.16	32.39	20	0.08	16.2 0	110	45	23	11

# DISEÑO A TORSION

VIGA	b	h	db	As	est	At	re	d	d'	f'c	fy	Acp	Pc	Aoh	Ph	Vu	Vc	Tu
TERRAZA	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	m	cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm	cm <sup>2</sup>	cm	kg	kg	kg*cm
A-2,3	30.0	35.0	14	3.08	10	1.57	4	29.3	5.7	280	4200	1050	13	438.9	84.4	3008.8	5846.6	61550
B-2,3	30.0	35.0	14	3.08	10	1.57	4	29.3	5.7	280	4200	1050	13	438.9	84.4	2917.4	5846.6	72700
3-A,B	30.0	35.0	14	3.08	10	1.57	4	29.3	5.7	280	4200	1050	13	438.9	84.4	1174.2	5846.6	15600
2-A,B	30.0	35.0	14	3.08	10	1.57	4	29.3	5.7	280	4200	1050	13	438.9	84.4	1191.7	5846.6	14720
A-2,3	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	55.16	8799.8	15906
A-1,2	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	52.37	8799.8	14686
B-2,3	30.0	50.0	18	8.17	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	102.41	8799.8	10164
B-1,2	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	97.71	8799.8	70400
C-2,3	30.0	50.0	18	8.17	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	110.04	8799.8	87840
C-1,2	30.0	50.0	18	8.17	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	88.76	8799.8	11911
D-2,3	30.0	50.0	18	9.11	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	131.08	8799.8	75530
D-1,2	30.0	50.0	18	8.17	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	126.03	8799.8	96230
E-2,3	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	72.58	8799.8	24923
E-1,2	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	66.35	8799.8	25100
3-A,B	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	27.04	8799.8	45840
3-B,C	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	31.20	8799.8	13719
3-C,D	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	32.11	8799.8	10449
3-D,E	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	29.97	8799.8	67310
2-A,B	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	28.56	8799.8	19660
2-B,C	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	39.79	8799.8	13085
2-C,D	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	53.72	8799.8	67210
2-D,E	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	44.18	8799.8	13290
1-A,B	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	24.28	8799.8	48160
1-B,C	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	26.22	8799.8	14330
1-C,D	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	48.80	8799.8	17487
1-D,E	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	29.93	8799.8	55290
A-2,3	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	69.87	8799.8	11523
A-1,2	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	50.71	8799.8	15543
B-2,3	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	78.87	8799.8	10307
B-1,2	30.0	50.0	18	8.17	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	72.69	8799.8	10966
C-2,3	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	82.75	8799.8	11130
C-1,2	30.0	50.0	18	5.09	10	1.57	4	44.1	5.9	280	4200	1500	16	695.2	112.8	73.10	8799.8	95630





1-D,E	30.0 0	50.0 0	18	5.09	10	1.57	4	44.1 0	5. 9	280	4200	1500	16 0	695.2 4	112. 8	48.96	8799.8 6	51680
A-2,3	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	81.51	9797.5 8	13565 0
A-1,2	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	59.98	9797.5 8	17299 0
B-2,3	30.0 0	55.0 0	18	7.35	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	87.68	9797.5 8	13555 0
B-1,2	30.0 0	55.0 0	18	7.35	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	82.91	9797.5 8	13120 0
C-2,3	30.0 0	55.0 0	18	7.35	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	89.98	9797.5 8	15399 0
C-1,2	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	77.99	9797.5 8	12214 0
D-2,3	30.0 0	55.0 0	18	7.35	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	98.07	9797.5 8	14016 0
D-1,2	30.0 0	55.0 0	18	7.35	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	93.82	9797.5 8	14892 0
E-2,3	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	65.91	9797.5 8	24939 0
E-1,2	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	63.01	9797.5 8	21734 0
3-A,B	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	44.59	9797.5 8	17270 0
3-B,C	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	47.55	9797.5 8	16739 0
3-C,D	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	39.96	9797.5 8	96140 0
3-D,E	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	40.01	9797.5 8	42910 0
2-A,B	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	40.65	9797.5 8	16770 0
2-B,C	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	50.55	9797.5 8	16621 0
2-C,D	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	57.64	9797.5 8	11889 0
2-D,E	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	45.14	9797.5 8	16980 0
1-A,B	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	51.54	9797.5 8	39190 0
1-B,C	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	36.07	9797.5 8	41180 0
1-C,D	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	64.43	9797.5 8	26026 0
1-D,E	30.0 0	55.0 0	18	5.09	10	1.57	4	49.1 0	5. 9	280	4200	1650	17 0	786.2 4	122. 8	54.73	9797.5 8	57750 0

ØTth	Diseñar	Tn	Tn>Tu	1	2	1<2	At/S	Av/S	
kg*cm		kg*cm		Mpa	Mpa	Condición	cm2/cm	cm2/cm	
148823.1346	No requiere diseño	37134.77	FALSE	16.22	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
148823.1346	No requiere diseño	37134.77	FALSE	19.02	35.52	Cumple	0.03	0.08	No requiere At
148823.1346	No requiere diseño	37134.77	TRUE	4.24	35.52	Cumple	0.01	0.08	No requiere At
148823.1346	No requiere diseño	37134.77	TRUE	4.03	35.52	Cumple	0.01	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	21.84	35.52	Cumple	0.04	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	20.16	35.52	Cumple	0.03	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	13.95	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	9.66	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	12.06	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	16.35	35.52	Cumple	0.03	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	10.37	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	13.21	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	34.21	35.52	Cumple	0.06	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	34.46	35.52	Cumple	0.06	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	6.29	35.52	Cumple	0.01	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	18.83	35.52	Cumple	0.03	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	14.35	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	FALSE	9.24	35.52	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
302749.3516	No requiere diseño	44007.21	TRUE	2.70	35.52	Cumple	0.00	0.08	No requiere At



363798.668	No requiere diseño	45714.61	TRUE	5.01	5683.60	Cumple	0.01	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	TRUE	1.96	5683.60	Cumple	0.00	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	FALSE	19.42	5683.60	Cumple	0.03	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	FALSE	13.89	5683.60	Cumple	0.02	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	TRUE	1.98	5683.60	Cumple	0.00	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	TRUE	4.58	5683.60	Cumple	0.01	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	TRUE	4.81	5683.60	Cumple	0.01	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	FALSE	30.41	5683.60	Cumple	0.05	0.08	No requiere At
363798.668	No requiere diseño	45714.61	FALSE	6.75	5683.60	Cumple	0.01	0.08	No requiere At

## CRITERIO COLUMNA FUERTE – VIGA DEBIL

TERRAZA			EJE X		EJE Y		
PISO 4	Mn_col	ID	Mn_viga	Mn_C>1.2*Mn_viga	Mnv2	Mn_viga	Mn_C>1.2*Mn_viga
ID	Ton*m		Ton*m		Ton*m	Ton*m	
A-3	32.2104	3-A,B	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
B-3	32.2104	3-A,B	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
C-3	32.2104	3-B,C	12.36	Cumple	0.00	12.51	Cumple
A-2	32.2104	2-A,B	12.36	Cumple	12.36	24.72	Cumple
B-2	32.2104	2-A,B	24.72	Cumple	12.36	24.87	Cumple
C-2	32.2104	2-B,C	12.36	Cumple	12.51	25.02	Cumple
A-1	32.2104	1-A,B	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
B-1	32.2104	1-A,B	24.72	Cumple	0.00	12.36	Cumple
C-1	32.2104	1-B,C	12.36	Cumple	0.00	12.51	Cumple
PISO4							
PISO3							
ID							
A-3	36.6544	3-A,B	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
B-3	36.6544	3-A,B	24.72	Cumple	0.00	12.36	Cumple
C-3	36.6544	3-B,C	24.72	Cumple	0.00	12.36	Cumple
D-3	36.6544	3-C,D	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
E-3	36.6544	3-D,E	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
A-2	36.6544	2-A,B	12.36	Cumple	12.36	24.72	Cumple
B-2	36.6544	2-A,B	24.72	Cumple	12.36	24.87	Cumple
C-2	36.6544	2-B,C	24.72	Cumple	12.36	24.72	Cumple
D-2	36.6544	2-C,D	24.72	Cumple	12.51	25.02	Cumple
E-2	36.6544	2-D,E	12.36	Cumple	12.36	24.72	Cumple
A-1	36.6544	1-A,B	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
B-1	36.6544	1-A,B	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
C-1	36.6544	1-B,C	24.72	Cumple	0.00	12.36	Cumple
D-1	36.6544	1-C,D	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
E-1	36.6544	1-D,E	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
PISO3							
PISO2							
ID							
A-3	36.6544	3-A,B	12.36	Cumple	0.00	12.51	Cumple
B-3	36.6544	3-A,B	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
C-3	36.6544	3-B,C	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
D-3	36.6544	3-C,D	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
E-3	36.6544	3-D,E	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
A-2	36.6544	2-A,B	12.36	Cumple	12.51	25.02	Cumple
B-2	36.6544	2-A,B	24.72	Cumple	12.51	25.02	Cumple
C-2	36.6544	2-B,C	24.72	Cumple	12.51	24.87	Cumple
D-2	36.6544	2-C,D	24.72	Cumple	12.51	25.02	Cumple
E-2	36.6544	2-D,E	12.36	Cumple	12.36	24.72	Cumple
A-1	36.6544	1-A,B	12.36	Cumple	0.00	12.51	Cumple
B-1	36.6544	1-A,B	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
C-1	36.6544	1-B,C	24.72	Cumple	0.00	12.36	Cumple
D-1	36.6544	1-C,D	24.72	Cumple	0.00	12.51	Cumple
E-1	36.6544	1-D,E	12.36	Cumple	0.00	12.36	Cumple
PISO2							
PISO1							
ID							
A-3	45.4381	3-A,B	13.70	Cumple	0.00	13.70	Cumple
B-3	36.6544	3-A,B	27.39	Cumple	0.00	13.84	Cumple
C-3	36.6544	3-B,C	27.39	Cumple	0.00	13.84	Cumple
D-3	36.6544	3-C,D	27.39	Cumple	0.00	13.84	Cumple
E-3	36.6544	3-D,E	13.70	Cumple	0.00	13.70	Cumple
A-2	36.6544	2-A,B	13.70	Cumple	13.70	27.39	Cumple
B-2	36.6544	2-A,B	27.39	Cumple	13.84	27.68	Cumple
C-2	36.6544	2-B,C	27.39	Cumple	13.84	27.54	Cumple
D-2	36.6544	2-C,D	27.39	Cumple	13.84	27.68	Cumple
E-2	36.6544	2-D,E	13.70	Cumple	13.70	27.39	Cumple
A-1	36.6544	1-A,B	13.70	Cumple	0.00	13.70	Cumple
B-1	36.6544	1-A,B	27.39	Cumple	0.00	13.84	Cumple

C-1	36.6544	1-B,C	27.39	Cumple	0.00	13.70	Cumple
D-1	36.6544	1-C,D	27.39	Cumple	0.00	13.84	Cumple
E-1	36.6544	1-D,E	13.70	Cumple	0.00	13.70	Cumple

## DISEÑO AL CORTE COLUMNA

	f'c	fy	b	h	re	est	db	d	d'	n	As	Ag	Ach	Cuant	b	h/b	Pn	Mn_c	Mo	Pu
TERRAZA	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	cm	cm	cm	m	m	cm	cm		cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	%	>=30cm	>0.4	Ton	Ton*	Ton*	Ton
A-3	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	196.3885	13.8832	30.348	6.1845
B-3	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	196.3885	13.8832	30.348	7.3843
C-3	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	196.3885	13.8832	30.348	2.2159
A-2	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	196.3885	13.8832	30.348	7.3251
B-2	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	234.9982	13.8832	30.348	8.7673
C-2	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	234.9982	13.8832	30.348	4.9442
A-1	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	234.9982	17.9253	30.348	2.3822
B-1	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	30.348	3.358
C-1	280	4200	35	35	4	10	20	29	6	8	25.13	1225	529	2.05%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	30.348	3.862
<b>PISO 4</b>																				
A-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	14.343
B-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	19.6993
C-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	19.4841
D-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	20.193
E-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	8.7576
A-2	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	21.4872
B-2	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	37.9745
C-2	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	37.0051
D-2	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	39.7144
E-2	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	18.9448
A-1	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	10.0587
B-1	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	16.6392
C-1	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	20.6703
D-1	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	18.9081
E-1	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	8.0519
<b>PISO 3</b>																				
A-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	27.0025
B-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	30.4091
C-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	33.1727
D-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	34.8856
E-3	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	17.3231
A-2	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	36.9995
B-2	280	4200	40	40	4	10	20	44	6	2	37.70	1600	784	2.36%	Cumple	Cumple	234.9982	18.3272	55.418	57.1874

C-2	280	4200	4	4	4	10	20	3	6	1	37.7	160	784	2.36%	Cump	Cump	234.99	18.32	55.4	59.417
D-2	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	64.540
E-2	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	32.097
A-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	21.741
B-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	30.517
C-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	35.594
D-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	38.487
E-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	20.345
<b>PISO 2</b>																				
A-3	280	4200	4	4	4	10	20	3	6	1	37.7	160	784	2.36%	Cump	Cump	234.99	18.32	55.4	40.530
B-3	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	42.399
C-3	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	47.919
D-3	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	49.370
E-3	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	26.936
A-2	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	54.348
B-2	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	77.228
C-2	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	82.762
D-2	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	90.442
E-2	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	45.278
A-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	34.518
B-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	45.562
C-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	52.096
D-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	57.966
E-1	280	4200	0	0	4	10	20	4	6	2	0	0	784	2.36%	le	le	82	72	18	33.966
<b>PISO1</b>																				
A-3	280	4200	4	4	4	10	20	3	6	1	37.7	202	108	1.86%	Cump	Cump	297.41	27.11	65.3	55.177
B-3	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	55.103
C-3	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	63.833
D-3	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	64.517
E-3	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	37.262
A-2	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	72.874
B-2	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	98.394
C-2	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	107.26
D-2	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	117.54
E-2	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	59.124
A-1	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	48.185
B-1	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	61.833
C-1	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	69.281
D-1	280	4200	5	5	4	10	20	9	6	2	0	5	9	1.86%	le	le	95	09	14	78.341

E-1	280	4200	4 5	4 5	4	10	20	3 9	1 6	2	37.7 0	202 5	108 9	1.86%	Cump le	Cump le	297.41 95	27.11 09	65.3 14	48.384 4
-----	-----	------	--------	--------	---	----	----	--------	--------	---	-----------	----------	----------	-------	------------	------------	--------------	-------------	------------	-------------

0.3*Ag*fc	Pu<Ag*fc/20	Vu	Vc	Vs	Av_req/S	S_conf	Av_conf	est 10 mm		S	Av	est 10 mm			L o	Ld	EMPA LME
Ton	Condic ion	Ton	To n	To n	cm^2 /cm	cm	cm^2	cm^2	ram ales	c m	cm ^2	cm^2	ram ales	RESUMEN	c m	cm	cm
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	149
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.029	Vc=0	22.397	0.00	26.35	0.22	10	2.16	1.13	2	1	2.60	1.13	3	3 est 10 mm/100 mm + 3 est 10 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.75	49.19	0.34	10	3.44	1.13	4	1	4.13	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.70	49.23	0.34	10	3.45	1.13	4	1	4.14	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.83	49.11	0.34	10	3.44	1.13	4	1	4.13	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.24	49.69	0.35	10	3.48	1.13	4	1	4.18	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.40	49.54	0.35	10	3.47	1.13	4	1	4.16	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.53	49.41	0.35	10	3.46	1.13	4	1	4.15	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.60	49.33	0.35	10	3.45	1.13	4	1	4.15	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Vc=0	43.295	0.00	50.94	0.36	10	3.57	1.13	4	1	4.28	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	1.70	49.23	0.34	10	3.45	1.13	4	1	4.14	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	2.62	48.31	0.34	10	3.38	1.13	3	1	4.06	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	2.73	48.21	0.34	10	3.38	1.13	3	1	4.05	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171
1.344	Calcula r Vc	43.295	2.96	47.97	0.34	10	3.36	1.13	3	1	4.03	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	51	114.000	171



1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 48	49. 46	0.35	10	3.46	1.13	4	1 2	4.1 6	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Vc=0	43. 295	0. 00	50. 94	0.36	10	3.57	1.13	4	1 2	4.2 8	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 40	49. 53	0.35	10	3.47	1.13	4	1 2	4.1 6	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 64	49. 30	0.35	10	3.45	1.13	4	1 2	4.1 4	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 77	49. 17	0.34	10	3.44	1.13	4	1 2	4.1 3	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Vc=0	43. 295	0. 00	50. 94	0.36	10	3.57	1.13	4	1 2	4.2 8	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 86	49. 07	0.34	10	3.44	1.13	4	1 2	4.1 2	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 95	48. 99	0.34	10	3.43	1.13	4	1 2	4.1 2	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	2. 20	48. 73	0.34	10	3.41	1.13	4	1 2	4.1 0	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	2. 27	48. 67	0.34	10	3.41	1.13	4	1 2	4.0 9	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 24	49. 70	0.35	10	3.48	1.13	4	1 2	4.1 8	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	2. 49	48. 44	0.34	10	3.39	1.13	3	1 2	4.0 7	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	3. 54	47. 39	0.33	10	3.32	1.13	3	1 2	3.9 8	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	3. 80	47. 14	0.33	10	3.30	1.13	3	1 2	3.9 6	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	4. 15	46. 79	0.33	10	3.28	1.13	3	1 2	3.9 3	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	2. 08	48. 86	0.34	10	3.42	1.13	4	1 2	4.1 1	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 59	49. 35	0.35	10	3.46	1.13	4	1 2	4.1 5	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	2. 09	48. 84	0.34	10	3.42	1.13	4	1 2	4.1 0	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	2. 39	48. 54	0.34	10	3.40	1.13	4	1 2	4.0 8	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	2. 66	48. 27	0.34	10	3.38	1.13	3	1 2	4.0 6	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.344	Calcula r Vc	43. 295	1. 56	49. 37	0.35	10	3.46	1.13	4	1 2	4.1 5	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	2. 58	58. 64	0.36	10	3.58	1.13	4	1 2	4.3 0	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	2. 58	58. 65	0.36	10	3.58	1.13	4	1 2	4.3 0	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	2. 99	58. 24	0.36	10	3.56	1.13	4	1 2	4.2 7	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	3. 02	58. 21	0.36	10	3.55	1.13	4	1 2	4.2 6	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	1. 75	59. 48	0.36	10	3.63	1.13	4	1 2	4.3 6	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	3. 41	57. 82	0.35	10	3.53	1.13	4	1 2	4.2 4	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	4. 60	56. 63	0.35	10	3.46	1.13	4	1 2	4.1 5	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	5. 01	56. 21	0.34	10	3.43	1.13	4	1 2	4.1 2	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	5. 49	55. 73	0.34	10	3.40	1.13	4	1 2	4.0 8	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	2. 77	58. 46	0.36	10	3.57	1.13	4	1 2	4.2 8	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	2. 26	58. 97	0.36	10	3.60	1.13	4	1 2	4.3 2	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	2. 89	58. 33	0.36	10	3.56	1.13	4	1 2	4.2 7	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	3. 24	57. 99	0.35	10	3.54	1.13	4	1 2	4.2 5	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	3. 66	57. 56	0.35	10	3.51	1.13	4	1 2	4.2 2	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171
1.701	Calcula r Vc	52. 043	2. 27	58. 96	0.36	10	3.60	1.13	4	1 2	4.3 2	1.13	4	4 est 12 mm/100 mm + 4 est 12 mm/120 mm	5 1	114. 000	171

## DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSOR

CABINAS	CAPACIDAD	EJE X	EJE Y	P	Q	A	B	S	Hn	Ht	H	PL	HL	Rx	Ry	Rz
kg	kg	mm	mm	m	m	m <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	kg
2000	2500	1500	2700	4.05	3060	1530	2200	1200	2000	2.66	2.95	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

CM	2000	kg	Huida	3320	m
CV	2500	kg	Reco	1224	m
Pu	6.4	Ton	Fozo	1100	m

11

ANCHO INTERNO	LARGO INTERNO
mm	mm
2300	3000

VIGA	E	29000	klb/in <sup>2</sup>	Fy	36	klb/in <sup>2</sup>														
VP	Weight	I	Bf	D	K des	Zx	Tw	Ry	Ag	Tf	rts [in]	Sx	Lp	Lr	Mp	Mn	0.9* Mn	Mu_ etabs	Mu/0.9*Mn	Condición
PERFIL	lb/ft	in <sup>4</sup>	in	in	in	in <sup>3</sup>	in	in	in <sup>2</sup>	in	in	in	in	in	klb*in	klb*in	klb*in	klb*in		
W6X20	20	13.3	6.02	6.2	0.664	15	0.26	1.5	5.89	0.365	1.7	3.4	28.38	181.17	540	640.31	576.28	384.19	0.67	OK
W8X40	40	49.1	8.07	8.25	0.954	39	0.36	2.04	11.7	0.56	2.31	5.5	28.38	246.18	1436.4	1623.58	1461.22	384.19	0.26	OK

## DISEÑO DE COLUMNAS METALICAS PARA CABINA DE ASCENSOR

PISO	Hn	COLUMNA	Weight / ft	Weight	I	Bf	D	K des	Zx	Tw	Ry	Ag	Tf	rts [in]
	ft	PERFIL	lb/ft	klb	in <sup>4</sup>	in	in	in	in <sup>3</sup>	in	in	in <sup>2</sup>	in	in
TERRAZA	10.04	W8X40	40.00	0.40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31
PISO 4	10.04	W8X40	40.00	0.40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31
PISO3	10.04	W8X40	40.00	0.40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31
PISO 2	10.04	W8X40	40.00	0.40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31
PISO 1	10.04	W8X40	40.00	0.40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31

Sx	Rx	C M	CM_ Total	CV	Pu	E	Fy	Hn	Fe	Esbitez límite	KL/r	Pande o	Fcr	φFcr	Ag_r eq	Ag_r eq	Condic ión	Mr
in	in	klb	klb	klb	klb	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	in	klb/in <sup>2</sup>	ksi	asumido	Inelas tico	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>		klb*in
35.50	3.53	4.41	4.81	5.51	14.59	29000.00	36.00	120.47	245.74	133.68	40.95	Inelas tico	33.86	30.47	0.48	3.09	Cumple	2930.256
35.50	3.53	0.00	0.40	5.51	23.89	29000.00	36.00	120.47	245.74	133.68	40.95	Inelas tico	33.86	30.47	0.78	5.06	Cumple	2930.256
35.50	3.53	0.00	0.40	5.51	33.19	29000.00	36.00	120.47	245.74	133.68	40.95	Inelas tico	33.86	30.47	1.09	7.03	Cumple	2930.256
35.50	3.53	0.00	0.40	5.51	42.49	29000.00	36.00	120.47	245.74	133.68	40.95	Inelas tico	33.86	30.47	1.39	9.00	Cumple	2930.256
35.50	3.53	0.00	0.40	5.51	51.79	29000.00	36.00	120.47	245.74	133.68	40.95	Inelas tico	33.86	30.47	1.70	10.97	Cumple	2930.256

**VERIFICAR SECCIONES**

PISO	Hn	COLUMNA	I	Bf	D	K des	Zx	Tw	Ry	Ag	Tf	rts [in]	Sx	Rx
	in	PERFIL	in <sup>4</sup>	in	in	in	in <sup>3</sup>	in	in	in <sup>2</sup>	in	in	in	in
TERRAZA	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO 4	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO3	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO 2	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO 1	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53

K	KL/r	E	Fy	Fe	Esbeltez	Fcr	φFcr	φPn	Pu
		klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	ksi	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	klb
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	14.59
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	23.89
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	33.19
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	42.49
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	51.79

**Verificar con cargas del software**

PISO	Hn	COLUMNA	I	Bf	D	K des	Zx	Tw	Ry	Ag	Tf	rts [in]	Sx	Rx
	in	PERFIL	in <sup>4</sup>	in	in	in	in <sup>3</sup>	in	in	in <sup>2</sup>	in	in	in	in
TERRAZA	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO 4	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO3	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO 2	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53
PISO 1	120.47	W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53

K	KL/r	E	Fy	Fe	Esbeltez	Fcr	φFcr	φPn	Pu
		klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	ksi	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	klb
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	12.80
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	19.82
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	27.28
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	35.24
1.20	40.95	29000.00	36.00	170.65	133.68	32.96	29.66	347.04	43.85

**VERIFICAR ANCHO--ESPESOR**

COLUMNA	I	Bf	D	K des	Zx	Tw	Ry	Ag	Tf	rts [in]	Sx	Rx	K	E
PERFIL	in <sup>4</sup>	in	in	in	in <sup>3</sup>	in	in	in <sup>2</sup>	in	in	in	in		klb/in <sup>2</sup>
W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53	1.20	29000.00
W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53	1.20	29000.00
W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53	1.20	29000.00
W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53	1.20	29000.00
W8X40	49.10	8.07	8.25	0.95	39.90	0.36	2.04	11.70	0.56	2.31	35.50	3.53	1.20	29000.00

Fy	λ	λ r	λ hd	VERIFICACION	ESBELTEZ
klb/in <sup>2</sup>	Bf/Tf	AISC360	AISC 341		
36.00	14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
36.00	14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
36.00	14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
36.00	14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO
36.00	14.41071429	39.73523485	15.61027084	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO

## DISEÑO DE VIGAS METALICAS PARA CABINA DE ASCENSOR

PISO	Lb	At	VIGA	Weight / ft	Weight	Ix	Bf	D	K des	Zx	Tw	Ry	Ag	Tf	rts [in]
	ft	ft	PERFIL	lb/ft	klb	in <sup>4</sup>	in	in	in	in <sup>3</sup>	in	in	in <sup>2</sup>	in	in
TERRAZA	6.23	9.84	W6X20	20.00	0.12	41.50	6.02	6.20	0.66	15.00	0.26	1.50	5.89	0.37	1.70
PISO 4	6.23	9.84	W6X20	20.00	0.12	41.50	6.02	6.20	0.66	15.00	0.26	1.50	5.89	0.37	1.70
PISO3	6.23	9.84	W6X20	20.00	0.12	41.50	6.02	6.20	0.66	15.00	0.26	1.50	5.89	0.37	1.70
PISO 2	6.23	9.84	W6X20	20.00	0.12	41.50	6.02	6.20	0.66	15.00	0.26	1.50	5.89	0.37	1.70
PISO 1	6.23	9.84	W6X20	20.00	0.12	41.50	6.02	6.20	0.66	15.00	0.26	1.50	5.89	0.37	1.70

ESBELTEZ PATIN						
$\lambda$	$\lambda r$	$\lambda hd$	VERIFICACION	ESBELTEZ	Sx	
Bf/Tf	AISC360	AISC 341			in	
16.49	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	13.40	
16.49	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	13.40	
16.49	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	13.40	
16.49	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	13.40	
16.49	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	13.40	

Rx	CM	CM_Total	CV	Wu	Wu	E	Fy	Wu*L <sup>2</sup> /8	Wu*L/2	$\phi Mn$	$\phi Vn$
in	klb	lb/ft	lb/ft	lb/ft	klb/in	klb/in <sup>2</sup>	klb/in <sup>2</sup>	lb*ft	lb	klb*in	klb
2.66	0.00	20.00	134.39	239.02	2.87	29000.00	36.00	1160.99	744.99	729	52.2288
2.66	0.00	20.00	134.39	239.02	2.87	29000.00	36.00	1160.99	744.99	729	52.2288
2.66	0.00	20.00	134.39	239.02	2.87	29000.00	36.00	1160.99	744.99	729	52.2288
2.66	0.00	20.00	134.39	239.02	2.87	29000.00	36.00	1160.99	744.99	729	52.2288
2.66	0.00	20.00	134.39	239.02	2.87	29000.00	36.00	1160.99	744.99	729	52.2288

ESBELTEZ ALMA					
$\lambda$	$\lambda r$	$\lambda hd$	VERIFICACION	ESBELTEZ	
D/Tw	AISC360	AISC 341			
23.85	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	
23.85	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	
23.85	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	
23.85	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	
23.85	39.74	39.74	SISMICAMENTE COMPACTO	NO ESBELTO	

### VERIFICAR LONGITUD DE TRABAJO

1.9m		
Lb	Lp	Mp
in	in	ZONA
74.80	74.93	Zona Plastica
74.80	74.93	Zona Plastica
74.80	74.93	Zona Plastica
74.80	74.93	Zona Plastica
74.80	74.93	Zona Plastica

$$M_p = F_y * Z_x$$

### DISEÑO A FLEXION

$\phi Mn = \phi Mp$	Mu	CONDICION
klb*ft	klb*ft	$\phi Mn > Mu$
40.5	2.333	Cumple
40.5	3.935	Cumple
40.5	5.164	Cumple
40.5	5.7979	Cumple
40.5	5.0573	Cumple

DISEÑO A CORTANTE			
Aw	$\phi V_n$	Vu	CONDICION
in <sup>2</sup>	klb	klb	$\phi V_n > V_u$
1.612	52.23	0.74	Cumple
1.612	52.23	1.207	Cumple
1.612	52.23	1.566	Cumple
1.612	52.23	1.75	Cumple
1.612	52.23	1.53	Cumple

LIMITE DE DEFLEXION		
MAX_L	NORMA	CONDICION
in	in	
0.0085	0.31	CUMPLE
0.0150	0.31	CUMPLE
0.0221	0.31	CUMPLE
0.0283	0.31	CUMPLE
0.0273	0.31	CUMPLE

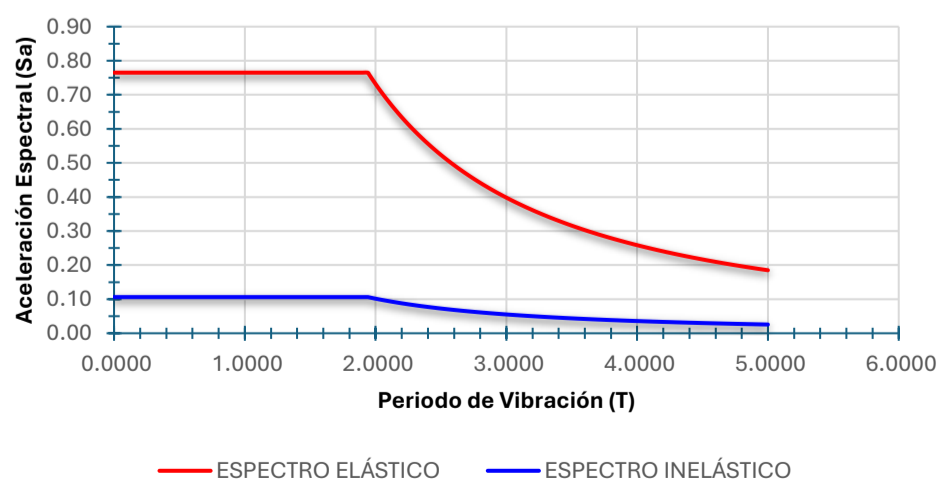
## CRITERIO DE COLUMNA FUERTE -VIGA DEBIL

PISO	Mr_c	Mr_v	Mc>1.2Mv
	klb*in		
TERRAZA	2930.26	729	CUMPLE
PISO 4	2930.26	729	CUMPLE
PISO 3	2930.26	729	CUMPLE
PISO 2	2930.26	729	CUMPLE
PISO 1	2930.26	729	CUMPLE

## ESPECTRO DE CABINA DE ASCENSOR

FACTORES		Periodo Fundamental	
I	1.00	h <sub>n</sub>	15.44
Ø <sub>p</sub>	0.90	C <sub>t</sub>	0.055
Ø <sub>e</sub>	1.00	a	0.90
R	8.00	T	0.646 [s]
TIPO DE SUELO	E	W	11.1100 [Ton]
ZONA SISMICA	VI	V	1.1804 [Ton]
Z	0.50	C	0.1063
n	1.80	K	1.0729
F <sub>a</sub>	0.85		
F <sub>d</sub>	1.50		
F <sub>s</sub>	2.00		
r	1.50		
T <sub>c</sub>	1.941		

### ESPECTRO DE RESPUESTA SÍSMICA PARA CABINA DE ASCENSOR



## DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

Número de pisos con cubierta	5	-
Número de pisos sin cubierta	4	-
Altura de entrepiso	3,06	m
Altura del tanque	4	m
Número de personas por piso	11	hab
Limpieza y riego de áreas verdes	1	hab
Caudal de consumo por persona	200	l/hab/día
Tiempo de llenado del tanque	2	h
Velocidad del agua	2,5	m/s

Determinación del volumen de consumo diario de agua potable del edificio				
Vcd	9000	l/día	9	m3/día

Determinación de Volumen del tanque elevado				
Vte	3	m3	3000	l

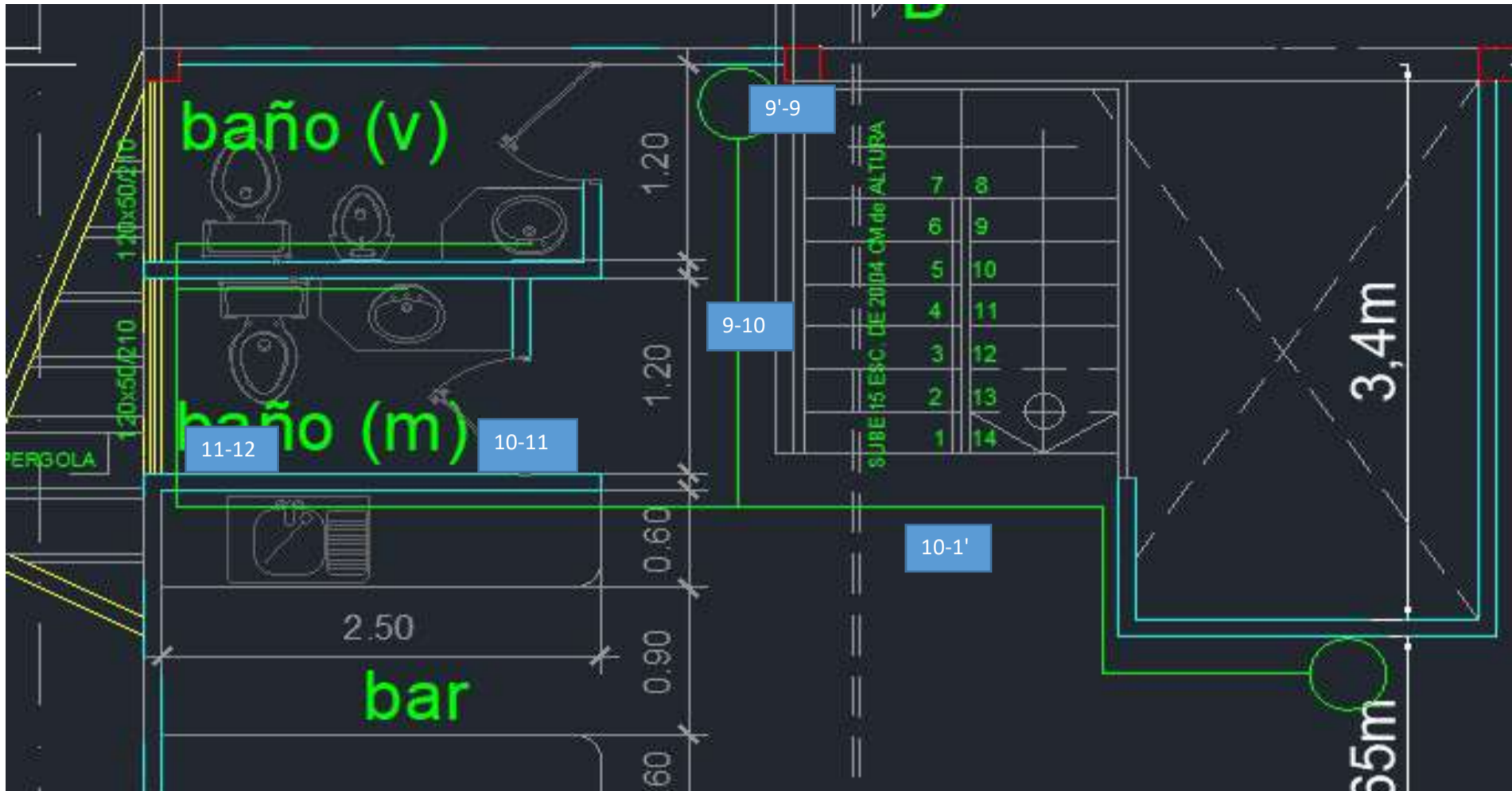
Determinación de volumen de cisterna				
Vc	6,75	m3	6750	l

Cálculo de tubería de impulsión				
Qb	0,416666667	l/s	0,00041667	m3/s

D	14,56731241	mm	3/4.	plg
---	-------------	----	------	-----

Cálculo tubería de succión				
Se toma el mayor inmediato de la tubería de impulsión en este caso 3/4 plg				

Cálculo de la bomba				
HP y Qb	0,138803419	HP	25	l/min



Agua fría			
Equipos sanitarios	Qi [L/s]	Cantidad	Flujo total
Fregadero de cocina	0,2	2	0,40
Lavabo	0,1	2	0,20
Urinario con llave	0,15	1	0,15
Inodoro	0,1	2	0,20
<b>Ins. Flujo total</b>			<b>0,95</b>

SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]
10-11	0,95	6	0,4472	0,4249	1,5	18,9902	1
11-12	0,95	6	0,4472	0,4249	1,5	18,9902	1/2
9-10	13,11	78	0,1140	1,4940	1,5	35,6107	1 1/2
10-1'	12,16	72	0,1187	1,4431	1,5	34,9988	1 1/2

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25





Agua Fría			
Sanit Equipments	Qi [L/s]	Amount	Total Flow
Fregadero de cocina	0,2	1	0,20
Lavabo	0,1	4	0,40
Inodoro	0,1	4	0,40
Ducha	0,2	4	0,80
Maquina Lavadora	0,2	1	0,20
Grifo para manguera	0,2	1	0,20
Calefón1	0,20	1	0,20
Calefón2	0,20	1	0,20
Calefón3	0,44	1	0,44
<b>Ins. Total Flow</b>			<b>3,04</b>

SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]	Φ [mm]
'4-8	0,30	2	1,0000	0,3000	1,5	15,9577	1/2	20
'2-4	1,44	7	0,4082	0,5870	1,5	22,3220	3/4	25
'4-9	0,40	3	0,7071	0,2828	1,5	15,4947	1/2	20
'2-3	0,40	3	0,7071	0,2828	1,5	15,4947	1/2	20
'1-2	1,84	10	0,3333	0,6126	1,05	27,2558	1	32
'5-7	0,60	4	0,5774	0,3470	1,5	17,1619	1/2	20
'5-6	0,60	4	0,5774	0,3470	1,5	17,1619	1/2	20
'1-5	1,20	8	0,3780	0,4543	0,92	25,0749	1	32

Bajantes								
SECTION	Qi [L/s]	S	Ks	QMP [L/s]	V [m/s]	Φ [mm]	Φ [plg]	Φ [mm]
tanque elevado-terracea	13,11	78	0,1140	1,4940	1,5	35,6107	1 1/2	FALSO
Terraza-piso3	12,16	72	0,1187	1,4431	1,5	34,9988	1 1/2	FALSO
Piso3-Piso2	9,12	54	0,1374	1,2527	1,5	32,6084	1 1/4	FALSO
Piso2-Piso1	6,08	36	0,1690	1,0277	1,5	29,5349	1 1/4	FALSO
Piso1-Planta Baja	3,04	18	0,2425	0,7373	1,5	25,0164	1	FALSO

DISEÑO DE SISTEMA SANITARIO

DOWNSPOUTS BAÑO TERRAZA, BAÑOS DE SUITES P3, P2, P1 Y PB						
DSPT.#	UNITS				DIMENSION	
	Each floor	Total	Max	Q	L	$\phi$
	units	Units	Units	lt/s	m	mm
terrace	10	10	160	1,69	3,20	110
piso 3	10	20	160	2,19	3,20	110
Piso 2	10	30	160	2,56	3,20	110
Piso 1	10	40	160	2,91	3,20	110
Planta Baja	10	50	160	3,22	3,20	110

DOWNSPOUTS BAÑO COMPARTIDO DE DEPARTAMENTO						
DSPT.#	UNITS				DIMENSION	
	Each floor	Total	Max	Q	L	$\phi$
	units	Units	Units	lt/s	m	mm
Piso3	5	5	160	0,85	3,20	110
Piso2	5	10	160	1,69	3,20	110
Piso1	5	15	160	1,95	3,20	110
Planta Baja	5	20	160	2,19	3,20	110

DOWNSPOUTS BAÑO PRINCIPAL DEPARTAMENTO, LAVANDERÍA Y COCINA						
DSPT.#	UNITS				DIMENSION	
	Each floor	Total	Max	Q	L	$\phi$
	units	Units	Units	lt/s	m	mm
Piso3	11	11	160	1,75	3,20	110
Piso2	11	22	160	2,27	3,20	110
Piso1	11	33	160	2,68	3,20	110
Planta Baja	11	44	160	3,01	3,20	110

BAÑO TERRAZA											
SEG	FLOW										
	UNIDADES			L	$\phi$	S	Qo	Vo	deltah	Inicial	Final
	PROPIO	ACUM	MAX	m	mm	%	l/s	m/s	m	m	m
TERRAZA	10	10	160	3,77	110	1,5	9,53	1,18	0,05655	13,04	12,98345

Unidades de descarga y diámetros de tubería			
Baños terraza			
Aparatos	Cantidad	diámetro (mm)	UD
Inodoro	2	110	4
Urinario	1	75	2
Lavamanos	2	50	2
Lavaplatos	1	50	2
unidades totales			10

Baño de las dos suites PB, P1, P2, P3		
Aparatos	Cantidad	UD
Inodoro	2	4
Lavamanos	2	2
Ducha	2	4
Unidades totales		10

Baño compartido de departamento PB, P1, P2, P3		
Aparatos	Cantidad	UD
Inodoro	1	2
Lavamanos	1	1
Ducha	1	2
Unidades Totales		5

Baño Master PB, P1, P2, P3		
Aparatos	Cantidad	UD
Inodoro	1	2
Lavamanos	1	1
Ducha	1	2
Fregadero de ropa	1	2
Lavadora	1	2
Lavaplatos	1	2
Unidades Totales		11

<b>Q</b>	1,69	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,18	
<b>y/<math>\phi</math></b>	0,325	
<b>v/Vo</b>	0,636	
<b>Y</b>	0,325	OK
<b>V</b>	0,750	OK
<i>Para 0.75<math>\phi</math></i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Qo</b>	1,335	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

BAÑO COMPARTIDO DEPARTAMENTO P3, P2, P1, PB											
SEG	FLOW			L	$\phi$	S	Qo	Vo	deltah	Inicial	Final
	UNIDADES			m	mm	%	l/s	m/s	m	m	m
	PROPIO	ACUM	MAX								
PISO3	5	5	160	1,50	110	1,5	9,53	1,180	0,0225	9,98	9,9575
PISO2	5	5	160	1,50	110	1,5	9,53	1,180	0,0225	6,92	6,8975
PISO1	5	5	160	1,50	110	1,5	9,53	1,180	0,0225	3,86	3,8375
PLANTA BAJA	5	5	160	1,50	110	1,5	9,53	1,180	0,0225	0,8	0,7775

<b>Q</b>	0,845	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,09	
<b>y/<math>\phi</math></b>	0,228	
<b>v/Vo</b>	0,515	
<b>Y</b>	0,228	OK
<b>V</b>	0,608	OK
<i>Para 0.75<math>\phi</math></i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	0,668	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

BAÑO DE SUITES P3, P2, P1, PB											
SEG	FLOW										
	UNIDADES			L	$\phi$	S	Qo	Vo	deltah	Inicial	Final
	PROPIO	ACUM	MAX	m	mm	%	l/s	m/s	m	m	m
PISO3	5	5	160	1,68	110	1,5	9,53	1,18	0,025	9,98	9,95
PISO3	5	10	160	1,90	110	1,5	11,01	1,36	0,029	9,98	9,95
PISO2	5	5	160	1,68	110	1,5	9,53	1,18	0,025	6,92	6,89
PISO2	5	10	160	1,90	110	1,5	11,01	1,36	0,029	6,92	6,89
PISO1	5	5	160	1,68	110	1,5	9,53	1,18	0,025	3,86	3,83
PISO1	5	10	160	1,90	110	1,5	11,01	1,36	0,029	3,86	3,83
PLANTA BAJA	5	5	160	1,68	110	1,5	9,53	1,18	0,025	0,8	0,77
PLANTA BAJA	5	10	160	1,90	110	1,5	11,01	1,36	0,029	0,8	0,77

<b>Q</b>	0,845	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,09	
<b>y/<math>\phi</math></b>	0,228	
<b>v/Vo</b>	0,515	
<b>Y</b>	0,228	OK
<b>V</b>	0,608	OK
<i>Para 0.75<math>\phi</math></i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	0,668	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

<b>Q</b>	1,69	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,18	
<b>y/<math>\phi</math></b>	0,325	
<b>v/Vo</b>	0,616	
<b>Y</b>	0,325	OK
<b>V</b>	0,727	OK
<i>Para 0.75<math>\phi</math></i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Qo</b>	1,335	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	11,01	
<b>Vo</b>	1,36	OK

BAÑO PRINCIPAL DE DEPARTAMENTO, COCINA Y LAVANDERÍA P3, P2, P1, PB											
SEG	FLOW										
	UNIDADES			L m	φ mm	S %	Qo l/s	Vo m/s	deltah m	Inicial m	Final m
	PROPIO	ACUM	MAX								
PISO3	6	6	160	2,47	110	1,5	9,53	1,18	0,037	9,98	9,94
PISO3	5	5	160	1,98	110	1,5	9,53	1,18	0,030	9,98	9,95
PISO2	6	6	160	2,47	110	1,5	9,53	1,18	0,037	6,92	6,88
PISO2	5	5	160	1,98	110	1,5	9,53	1,18	0,030	6,92	6,89
PISO1	6	6	160	2,47	110	1,5	9,53	1,18	0,037	3,86	3,82
PISO1	5	5	160	1,98	110	1,5	9,53	1,18	0,030	3,86	3,83
PLANTA BAJA	6	6	160	2,47	110	1,5	9,53	1,18	0,037	0,8	0,76
PLANTA BAJA	5	44	160	3,22	110	1,5	9,53	1,18	0,048	0,8	0,75

<b>Q</b>	0,845	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,09	
<b>y/φ</b>	0,228	
<b>v/Vo</b>	0,515	
<b>Y</b>	0,228	OK
<b>V</b>	0,608	OK
<i>Para 0.75φ</i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	0,668	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

<b>Q</b>	3,060	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,32	
<b>y/φ</b>	0,439	
<b>v/Vo</b>	0,747	
<b>Y</b>	0,439	OK
<b>V</b>	0,881	OK
<i>Para 0.75φ</i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	2,417	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

<b>Q</b>	1,014	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,11	
<b>y/φ</b>	0,253	
<b>v/Vo</b>	0,553	
<b>Y</b>	0,253	OK
<b>V</b>	0,653	OK
<i>Para 0.75φ</i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	0,801	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

**CAJAS DE REGISTROS**

SEG	FLOW			L m	$\phi$ mm	S %	Qo l/s	Vo m/s	deltah m	Inicial m	Final m
	UNIDADES										
	PROPIO	ACUM	MAX								
Caja de regist	50	50	160	6,47	110	1,5	9,53	1,18	0,097	0	-0,10
Caja de regist	50	50	160	7,30	110	1,5	9,53	1,18	0,110	-0,10	-0,21
Caja de regist	44	94	160	6,67	110	1,5	9,53	1,18	0,100	-0,21	-0,31
Caja de regist	20	114	160	8,19	110	1,5	9,53	1,18	0,123	-0,31	-0,43

<b>Q</b>	3,220	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,34	
<b>y/<math>\phi</math></b>	0,453	
<b>v/Vo</b>	0,763	
<b>Y</b>	0,453	OK
<b>V</b>	0,900	OK
<i>Para 0.75<math>\phi</math></i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	2,544	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

<b>Q</b>	4,300	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,45	
<b>y/<math>\phi</math></b>	0,529	
<b>v/Vo</b>	0,84	
<b>Y</b>	0,529	OK
<b>V</b>	0,991	OK
<i>Para 0.75<math>\phi</math></i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	3,397	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

<b>Q</b>	4,130	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	
<b>Q/Qo</b>	0,43	
<b>y/<math>\phi</math></b>	0,516	
<b>v/Vo</b>	0,827	
<b>Y</b>	0,516	OK
<b>V</b>	0,976	OK
<i>Para 0.75<math>\phi</math></i>		
<b>Q/Qo</b>	0,790	
<b>Q</b>	3,263	
<b>S</b>	1,5	
<b>Qo</b>	9,53	
<b>Vo</b>	1,18	OK

DISEÑO DE SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS

Lluvia max mm/h	Lluvia min mm/h	Lluvia promedio	Area de cubierta (m2)
137,6	111,6	124,6	100

Ø	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2.5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1570	1050	800	640	535	400
6	2450	1650	1200	980	835	625
8	5300	3500	2600	2120	1760	1300
C	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417	0.0556

$$q = C * I * A$$

C	0,0347
I	1
A	100

Q	3,47 l/s
---	----------

Ø	Intensidad de la lluvia en mm/h									
	S=1.0%					S=2.0%				
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
3	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
4	315	230	170	135	115	400	325	245	195	160
5	620	410	31	245	205	875	580	435	350	290
6	990	660	495	395	330	1400	935	700	560	465
8	2100	1425	1065	855	705	3025	2015	1510	1210	1005
C	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417

4"		n = 0.009			Manning		
S %	9,60√s	77,84√s	250φS	S %	9,60√s	77,84√s	250φS
	V	Q	F <sub>t</sub>		V	Q	F <sub>t</sub>
	m/s	l/s	kg/m <sup>2</sup>		m/s	l/s	kg/m <sup>2</sup>
0,4	0,61	4,92	0,10	5,2	2,19	17,75	1,32
0,5	0,68	5,50	0,13	5,4	2,23	18,09	1,37
0,6	0,74	6,03	0,15	5,6	2,27	18,42	1,42
0,7	0,80	6,51	0,18	5,8	2,31	18,75	1,47
0,8	0,86	6,96	0,20	6,0	2,35	19,07	1,52
0,9	0,91	7,38	0,23	6,2	2,39	19,38	1,57
1,0	0,96	7,78	0,25	6,4	2,43	19,69	1,63
1,1	1,01	8,16	0,28	6,6	2,47	20,00	1,68
1,2	1,05	8,53	0,30	6,8	2,50	20,30	1,73
1,3	1,09	8,88	0,33	7,0	2,54	20,59	1,78
1,4	1,14	9,21	0,36	7,2	2,58	20,89	1,83

0,96
7,78

SISTEMA DE AGUAS LLUVIA											
SEG	FLOW										
	UNIDADES			L	φ	S	Qo	Vo	deltah	Inicial	Final
	PROPIO	ACUM	MAX	m	mm	%	l/s	m/s	m	m	m
TERRAZA	122	122	340	10,00	110	1	7,78	0,96	0,1	16	15,9

Resultados					
Horizontal			Bajante		
Área	122	m2	Longitud	17	m
Q	3,47	l/s	Q	3,47	l/s
L	10	m	φ	110	mm
φ	110	mm			

Q	3,47	
Qo	7,78	
Vo	0,96	
Q/Qo	0,45	
y/φ	0,529	
v/Vo	0,84	
Y	0,529	OK
V	0,806	OK
Para 0.75φ		
Q/Qo	0,66	
Qo	2,276	
S	1	
Qo	7,78	
Vo	0,96	OK

DISEÑO DE SISTEMA ELÉCTRICO

Suite 1													
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia		Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conductor Calibre comercial
								A	B				
TD-1	PT-1	Tomacorrientes110	110	3	200	1	600	600		0,3	18,1818182	19,76284585	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN AWG
	PT-2	Tomacorrientes110	110	2	200	1	400		400	0,3	12,1212121	13,17523057	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN AWG
	PT-A/C	Aire acondicionado	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,2045455	15,43972332	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-CALEFON	Calefon	220	1	5000	2	5000	2500	2500	0,8	28,4090909	30,87944664	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminarias	110	6	40	1	240	240		0,53	4,11663808	4,474606608	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN AWG
Balance								3990	4150	4%			

Suite 2													
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia		Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conductor Calibre comercial
								A	B				
TD-1	PT-1	Tomacorrientes110	110	3	200	1	600	600		0,3	18,1818182	19,76284585	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN AWG
	PT-2	Tomacorrientes110	110	2	200	1	400		400	0,3	12,1212121	13,17523057	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN AWG
	PT-A/C	Aire acondicionado	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,2045455	15,43972332	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-CALEFON	Calefon	220	1	5000	2	5000	2500	2500	0,8	28,4090909	30,87944664	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminarias	110	6	40	1	240	240		0,53	4,11663808	4,474606608	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN AWG
Balance								3990	4150	4%			

Departamento													
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia		Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conductor Calibre comercial
								A	B				
TD-1	PT-1	Tomacorrientes110 dormitorio 1 y 2	110	7	200	1	1400	1400		0,3	42,4242424	46,11330698	1F#8+1N#8 +1T#10 THHN AWG
	PT-A/C	Aire acondicionado cuarto 1 y 2	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,2045455	15,43972332	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-2	Tomacorrientes 110 dormitorio master	110	4	200	1	800		800	0,3	24,2424242	26,35046113	1F#12+1N#12+1T#14 THHN AWG
	PT-CF	Calefon	220	1	5000	2	5000	2500	2500	0,8	28,4090909	30,87944664	2F#10 +1T#10 THHN AWG
	P7-A/C2	Aire acondicionado dormitorio master	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,2045455	15,43972332	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-CE	cocina electrica	220	1	7000	2	7000	3500	3500	0,8	39,7727273	43,2312253	2F#8 +1T#10 THHN AWG
	PT-3	tomacorriente cocina y lavandería	110	5	200	1	1000		1000	0,3	30,3030303	32,93807642	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-4	Tomacorriente sala y comedor	110	5	200	1	1000	1000		0,3	30,3030303	32,93807642	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-A/C3	Aire acondicionado sala	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,2045455	15,43972332	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminaria cuarto 1, 2 y master	110	11	40	1	440		440	0,53	7,54716981	8,203445447	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN AWG
PL-2	luminaria sala, comedor, cocina y lavandería	110	11	40	1	440		440	0,53	7,54716981	8,203445447	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN AWG	
Balance								12150	12430	2%			

Edificio														
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia			Factor de demanda	Factor potencia	Corriente comercial	Conductor Calibre comercial
								A	B	C				
TD-1	PT-1 Terraza	Tomacorrientes110	110	6	200	1	1200	1200			0,3	55	39,5256917	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-2 Recepción	Tomacorrientes110	110	5	200	1	1000		1000		0,3	55	32,9380764	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-A/C	Aire acondicionado recepción	220	1	2500	2	2500		1250	1250	0,8	20	15,4397233	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-ASCENSOR	Ascensor	440	1	12000	2	12000	4000	4000	4000	0,8	55	37,055336	3F#8 +1T#10 THHN AWG
	PT-BOMBA	Bomba	220	1	200	1	200	100		100	0,8	15	1,23517787	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminarias terraza	110	13	40	1	520	520			0,53	15	9,69498098	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN AWG
	PL-2	Luminarias emergencia	110	10	40	1	400			400	0,53	15	7,45767768	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN AWG
	PL-3	Luminarias recepción	110	8	40	1	320			320	0,53	15	5,96614214	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN AWG
Balance								5820	6250	6070	7%	4%		

TD 1						
SUITE 1						
Carga total	Primeros	Resto al 35%	Resto al	Amperaje	Amperaje	Calibre
8740,00	5740,00	2009	5009	41,7416667	55	1F#10 +1N#10+1T#12 THHN AWG

TD 1						
SUITE 2						
Carga total	Primeros	Resto al 35%	Resto al	Amperaje	Amperaje	Calibre
8740,00	5740,00	2009	5009	41,7416667	55	1F#10 +1N#10+1T#12 THHN AWG

TD 1						
DEPARTAMENTO						
Carga total	Primeros	Resto al 35%	Resto al	Amperaje	Amperaje	Calibre
24580,00	21580,00	7553	10553	87,9416667	95	1F#8 +1N#8+1T#10 THHN AWG

TD 1						
EDIFICIO						
Carga total	Primeros	Resto al 35%	Resto al	Amperaje	Amperaje	Calibre
18140,00	3000 watts 15140,00	Resto al 35% 5299	35%+3000 8299	Amperaje 69,1583333	comercial 75	1F#8 +1N#8+1T#10 THHN AWG

Transformador para ajustar voltaje		
Potencia Inicial	Potencia aparente	Capacidad de transformador elegido
W	W	W
12000	15000	20000



## ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## **Especificaciones Técnicas.**

### **Normativas y códigos vigentes**

El diseño estructural, hidrosanitario y eléctrico de la superestructura sigue las pautas de las normativas y códigos vigentes de construcción, cumpliendo con todas las verificaciones y demandas del proyecto.

- NEC-SE-CG
- NEC-SE-DS
- NEC-SE-HM
- NEC-HS-AU
- NEC-11

## **1 Estructuras Temporales**

### **1.1 Bodega y oficina temporal**

#### **Descripción y método**

El rubro consiste en suministrar espacio para los materiales y personal necesario para la construcción de la obra en conformidad con los detalles indicados en planos o los requerimientos que presente fiscalización. Con el fin de cubrir las demandas de logística del proyecto se construirán bodegas y oficinas provisionales de madera.

#### **Equipo y Material**

Para la construcción de bodega y oficina se requerirá de cuarterones, tiras, tablas, caña rolliza picada, clavos de 2 a 8 pulgadas, bisagras, con tornillos, picaportes, argollas, candado, alambre # 18, zinc, etc., para su construcción.

### **Medición y Pago**

La unidad de medida del rubro será en unidades de oficina o bodega realizadas, y se pagará después de la debida revisión.

## **1.2 Acometida de Agua Potable Provisional**

### **Descripción y método**

El rubro consiste en suministrar agua potable provisional para abastecer la demanda en bodega, oficina y la construcción de la obra, conecta la toma provisional de agua con la toma de agua potable existente de la edificación previamente construida en el terreno del proyecto.

### **Materiales**

Tubos de PVC de ½” roscable, tanque plástico de 1 m<sup>3</sup>, codo galvanizado ½”, etc., para el suministro de agua potable provisional.

### **Medición y Pago**

Los materiales utilizados para la conexión provisional de agua potable se miden según cada unidad (u) de accesorio y materiales.

El gasto del agua potable utilizada para la demanda en bodega, oficina y construcción de la obra se mide en m<sup>3</sup>.

## **1.3 Acometida Eléctrica Provisional**

## **Descripción y método**

El rubro consiste en suministrar energía eléctrica provisional para abastecer la demanda en bodega, oficina y la construcción de la obra, conecta la toma provisional de agua con la toma de agua potable existente de la edificación previamente construida en el terreno del proyecto.

## **Materiales**

Dispondrá de breaker general, medidor, caja de breaker, puntos de iluminación, puntos de tomacorriente, etc., para la acometida eléctrica provisional.

## **Medición y Pago**

Los materiales utilizados para la conexión provisional de agua potable se miden según cada unidad (u) de accesorio y materiales.

El gasto de energía eléctrica utilizada para la demanda en bodega, oficina y construcción de la obra se mide en kilovatios-hora (kWh).

## **1.4 Trazado y Replanteo de obra**

### **Descripción y Método**

El rubro consiste en el trazado de la obra en función a los planos estipulados, marcando cada una de las zonas y los ejes en la ubicación exacta de la construcción de la obra.

Con el fin de mejorar la precisión del trazado se puede usar equipo especial para delimitar correctamente todas las zonas del proyecto.

### **Materiales y Equipo**

Se requiere el uso de una estación total para la radiación de la obra y poder marcar los ejes de construcción correctamente.

Para delimitar los ejes se necesitan cuartones, tiras, piola, clavos, estacas, cal.

Herramientas menores: martillo, cierra, combo.

Equipo de protección: Botas punta de acero, cascos de protección, gafas protectoras, guantes protectores, chalecos reflectivos.

### **Medición y Pago**

El trabajo se mide en m<sup>2</sup> de trazado y se paga conforme al avance del trazado de la obra.

## **2 Preparación del Terreno**

### **2.1 Desbroce y Limpieza del Terreno**

#### **Descripción y método**

El rubro se refiere al trabajo de corte, relleno, limpieza y delimitación del terreno en donde se realiza la construcción de la obra civil, quedando el terreno al nivel necesario para el relleno con material de mejoramiento.

Los desperdicios del terreno serán trasladados hacia el depósito de desperdicio de materiales autorizado más cercano a la obra, así mismo se requerirá maquinaria y transporte para el desalojo del material.

#### **Materiales y Equipo**

Para los trabajos de corte, relleno y desalojo de materiales se necesitan retroexcavadoras, volquetas, palas, baldes, sacos, etc. Así mismo el personal capacitado para el uso de maquinaria y equipo especializado.

De ser necesario se hará uso de equipo topográfico y maquinaria para realizar las mediciones de los niveles de corte, relleno y desplante de obra.

En caso de solicitar equipo especial no contemplado en el análisis de precio unitario, se deberá informar al fiscalizador de obra el equipo y personal especial que requiere el caso.

### **Medición y Pago**

El corte, relleno y desalojo del material se mide en m<sup>3</sup> y estas cantidades deben estar acorde a los planos de corte y relleno para la limpieza y desbroce del terreno.

Los precios y los pagos hacia el personal se realizan en función del material en obra trabajado, para este rubro se incluyen mano de obra, herramientas menores, materiales y equipo necesario para la operación.

## **2.2 Replanteo**

### **Descripción:**

Es una capa de concreto pobre que se coloca en la superficie del terreno natural para brindar soporte a la cimentación. Esta capa puede tener un espesor de 5 a 10 centímetros, esto asegura una base limpia y nivelada para la cimentación.

### **Procedimiento:**

- Limpieza y preparación del terreno
- Preparar la mezcla en las proporciones específicas.
- vaciar el hormigón en el terreno y nivelarlo para que tenga un espesor uniforme
- Compactar el hormigón para evitar que se formen burbujas de aire.
- Mantener la superficie húmeda durante 7 días para que haya una buena etapa de curado.

**Unidad:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Materiales Mínimos:**

- Cemento Portland tipo I.
- Arena limpia y de granulometría adecuada.
- Grava de tamaño máximo de 1/2".
- Agua potable.

**Equipos Mínimos:**

Herramientas menores.

**Mano de Obra:**

- Albañiles
- Peones

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de replantillo ejecutado y aceptado.

## **2.3 Excavación y relleno**

### **Descripción:**

Consiste en la remoción de tierra y otros materiales que se encuentran dentro del terreno para poder alcanzar las cotas especificadas en los planos. El relleno es el proceso de colocar la tierra removida en zonas donde el nivel se encuentre por debajo de la cota especificada en los planos.

### **Procedimiento:**

#### **1. Excavación:**

- Delimitar los límites de excavación
- Verificar los niveles con nivel óptico o láser.
- Realizar la excavación con el nivel establecido.
- Clasificar el material si es para desecho o relleno.

#### **2. Relleno:**

- Seleccionar el material óptimo para realizar el relleno.
- Colocar el material en capas que no excedan a 20 cm de espesor.
- Compactar cada capa que se haya realizado de relleno.

### **Unidad:**

Metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **Materiales Mínimos:**



- Arena, grava u otro material granular seleccionado para relleno.
- Agua para la compactación.

#### **Equipos Mínimos:**

- Retroexcavador.
- Rodillo compactador.
- Carretillas y palas.
- Nivel óptico o láser.

#### **Mano de Obra:**

- Operadores de maquinaria.
- Albañiles.

#### **Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación y relleno ejecutado y aceptado.

### **3 Superestructura Principal de Hormigón Armado**

#### **3.1 Contrapiso de Hormigón Simple f'c 180 kg/cm<sup>2</sup>, e=10cm**

##### **Descripción y Método**

Sobre el área de construcción en planta baja se deberá fundir una losa de hormigón simple con las siguientes especificaciones.

- Capa de mejoramiento compactado
- Losa de 10 cm de espesor con hormigón simple de  $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$
- Pendiente establecida en los planos
- Especificaciones y requerimientos especiales que estén justificadas en los planos estructurales

El contrapiso sirve como protección de la superestructura con el suelo compactado, por posibles filtraciones de agua por precipitaciones y otras circunstancias no previstas en el diseño.

### **Equipo y Material**

Los procedimientos a seguir para la correcta fundición del contrapiso son los estipulados por la Norma Ecuatoriana de la Construcción, la dosificación para el hormigón simple será realizada en sitio, el hormigón simple no requiere un agregado grueso, solo un agregado fino, cemento portland y agua. Las herramientas a utilizar para la dosificación y fundición del contrapiso son: Palas, baldes, vibrador. El equipo especial para la fundición del contrapiso son: casco protector, botas impermeables, guantes de protección.

### **Medición y Pago**

La medición del contrapiso de hormigón simple es en  $\text{m}^2$ , ya que el espesor es el mismo para toda el área de fundido, en el pago están contemplados los rubros de mano de obra, materiales, equipos, herramientas y operaciones especiales de ser requeridas durante el trabajo de dosificación y fundición del contrapiso.

### **3.2 Malla electrosoldada para contrapiso**

#### **Descripción y Método**

La colocación, corte, espaciado y amarre de la malla electrosoldada para el refuerzo por retracción por temperatura del hormigón para el contrapiso deben regirse ante las normas y códigos de construcción y los planos estructurales de la obra, se deben colocar dados de hormigón para garantizar el recubrimiento de hormigón del contrapiso y no quedar expuesto. Los amarres para sujetar la malla electrosoldada se deben realizar con alambre galvanizado número 18.

#### **Equipo y Materiales**

Malla electrosoldada especificada en los planos estructurales.

Alambre galvanizado número 18.

Equipo y herramientas menores.

Herramientas de corte y doblado de acero.

#### **Medida y Pago**

Se mide en base al avance de obra según los kg de malla electrosoldada colocada en los paños de losa, en el rubro se contemplan los gastos de mano de obra, equipos, herramientas menores, transporte del material hasta la obra, herrería, personal capacitado y colocación de la malla electrosoldada.

### **3.3 Acero de refuerzo para columnas, $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$**

## **Descripción y método**

La colocación del acero de refuerzo para las columnas, debe ser acorde a lo estipulado en los planos estructurales de la obra, tanto para los refuerzos longitudinales y estribos se utiliza el mismo acero de refuerzo con una resistencia a la fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

El acero de refuerzo debe estar libre de cualquier impureza ya sea esta pintura, oxidación, desperdicios de material, corrosión, o cualquier impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo.

El acero de refuerzo debe ser corrugado para garantizar la adherencia con el hormigón y generar un solo elemento fundido en las columnas. Al momento de amarrar los estribos estos deben estar unidos utilizando alambre galvanizado número 18, realizando un amarre justo que impida el desplazamiento del estribo, los estribos deben colocarse alternando los ganchos. El doblado de los estribos se realiza en frío con un ángulo de 135°, como se indican en las normas de diseño estructural.

Se debe respetar los espaciamientos de estribos en zona de confinamiento y central de la columna tal como se indican en los planos estructurales de la obra. Los diámetros de las barras de acero de refuerzo para los estribos deben ser los que se indican en los planos estructurales.

Los traslapes del refuerzo longitudinal de la columna deben ser los que se dictan en los planos estructurales, ningún traslape se debe realizar dentro de la zona de confinamiento estipulada en la norma de construcción y en los planos estructurales. No se debe realizar el fundido de la columna hasta que la armadura sea armada en su totalidad, esté colocada correctamente como se marcan en los planos estructurales, el acero de refuerzo debe tener un recubrimiento de al menos 4 cm o lo que esté estipulado en los planos y hasta que el fiscalizador de la orden de fundido de la columna.

No se debe desplazar la ubicación de la armadura de la columna una vez se empieza con el fundido, esta se debe mantener fija en su posición como se indica en los planos.

### **Medición y pagos**

Las cantidades de acero de refuerzo para las columnas de la obra se miden en kilogramos (kg), según el avance de la obra aprobados por el fiscalizador se realizan los pagos según los precios unitarios que se indican en el contrato, en el rubro del acero de refuerzo para las columnas se incluyen la mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas, operaciones conexas y equipo especial de ser requerido.

### **3.4 Hormigón Premezclado para columnas $f'c=280$ kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción y Método**

Cuando las armaduras de las columnas estén terminadas, acorde a las especificaciones técnicas, colocadas a plomo, fijas, sin ninguna impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo de la columna, los estribos se encuentren correctamente armados y colocados, el encofrado esté centrado al eje de la columna, apuntalado para la estabilización del encofrado y el fiscalizador de la orden se puede realizar la fundición de columnas con hormigón de  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>.

Para la correcta adherencia y esparción del hormigón se debe vibrar para que el fundido abarque todos los espacios posibles dentro del encofrado de la columna, fundido debe brindar el recubrimiento a la armadura que se especifica en los planos estructurales para las columnas del proyecto.

El hormigón debe cumplir con las verificaciones de resistencia de las normas de diseño, así como cumplir con los ensayos de laboratorio y en sitio del hormigón. Una vez el proceso de fraguado haya iniciado, se debe proceder de manera inmediata al curado de la columna para evitar fisuras y grietas por retracción del hormigón.

### **Equipo y Materiales**

El hormigón premezclado se lo pide en planta, según lo que está estipulado en el análisis de precio unitario. Se utilizará: herramientas menores, concreteira, vibrador.

### **Medición y Pagos**

La medición del concreto se hace en m<sup>3</sup>, los rubros que se incluyen para el pago del fundido son mano de obra, equipos, herramientas menores y equipos especiales en caso de ser requeridos.

### **3.5 Acero de refuerzo para Vigas y Viguetas, $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción y Método**

La colocación del acero de refuerzo para vigas, deber ser acorde a los estipulado en los planos estructurales de la obra, tanto para los refuerzos longitudinales y estribos se utiliza el mismo acero de refuerzo con una resistencia a la fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

El acero de refuerzo debe estar libre de cualquier impureza ya sea esta pintura, oxidación, desperdicios de material, corrosión, o cualquier impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo.

El acero de refuerzo de ser corrugado para garantizar la adherencia con el hormigón y generar un solo elemento fundido en vigas. Al momento de amarrar los estribos estos deben estar unidos utilizando alambre galvanizado número 18, realizando un amarre

justo que impida el desplazamiento del estribo, los estribos deben colocarse alternando los ganchos. El doblado de los estribos se realiza en frío con un ángulo de  $135^{\circ}$ , como se indican en las normas de diseño estructural.

Se debe respetar los espaciamientos de estribos en zona de confinamiento y central de la viga tal como se indican en los planos estructurales de la obra. El diámetro de las barras de acero de refuerzo para los estribos debe ser los que se indican en los planos estructurales.

Los traslapes del refuerzo longitudinal de las vigas deben ser los que se dictan en los planos estructurales, ningún traslape se debe realizar dentro de la zona de confinamiento estipulada en la norma de construcción y en los planos estructurales. No se debe realizar el fundido de la viga hasta que la armadura sea armada en su totalidad, esté colocada correctamente como se marcan en los planos estructurales, el acero de refuerzo debe tener un recubrimiento de al menos 4 cm o lo que esté estipulado en los planos y hasta que el fiscalizador de la orden de fundido de la viga.

No se debe desplazar la ubicación de la armadura de la viga una vez se empieza con el fundido, esta se debe mantener fija en su posición como se indica en los planos.

### **Medición y pagos**

Las cantidades de acero de refuerzo para las columnas de la obra se miden en kilogramos (kg), según el avance de la obra aprobados por el fiscalizador se realizan los pagos según los precios unitarios que se indican en el contrato, en el rubro del acero de refuerzo para las columnas se incluyen la mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas, operaciones conexas y equipo especial de ser requerido.

### **3.6 Hormigón Premezclado para Vigas $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$**

#### **Descripción y Método**

Cuando la armadura de las vigas estén terminadas, acorde a las especificaciones técnicas, colocadas a plomo, fijas, sin ninguna impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo de la viga, los estribos se encuentren correctamente armados y colocados, el encofrado esté centrado al eje de la viga, apuntalado para la estabilización del encofrado y el fiscalizador de la orden se puede realizar la fundición de vigas con hormigón de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

Para la correcta adherencia y esparción del hormigón se debe vibrar para que e fundido abarque todos los espacios posibles dentro del encofrado de la columna, fundido debe brindar el recubrimiento a la armadura que se especifica en los planos estructurales para las columnas del proyecto.

El hormigón debe cumplir con las verificaciones de resistencia de las normas de diseño, así como cumplir con los ensayos de laboratorio y en sitio del hormigón. Una vez el proceso de fraguado haya iniciado se debe proceder de manera inmediata al curado de la viga para evitar fisuras y grietas por retracción del hormigón.

#### **Equipo y Materiales**

El hormigón premezclado se lo pide en planta, según lo que está estipulado en el análisis de precio unitario. Se utilizará: herramientas menores, concreteira, vibrador.

#### **Medición y Pagos**



La medición del concreto se hace en m<sup>3</sup>, los rubros que se incluyen para el pago del fundido son mano de obra, equipos, herramientas menores y equipos especiales en caso de ser requeridos.

### **3.7 Acero de refuerzo para Losa Nervada en una Dirección, $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción y Método**

La colocación del acero de refuerzo para la losa nervada, deber ser acorde a los estipulado en los planos estructurales de la obra, tanto para los refuerzos longitudinales y estribos se utiliza el mismo acero de refuerzo con una resistencia a la fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

El acero de refuerzo debe estar libre de cualquier impureza ya sea esta pintura, oxidación, desperdicios de material, corrosión, o cualquier impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo.

El acero de refuerzo de ser corrugado para garantizar la adherencia con el hormigón y generar un solo elemento fundido. Al momento de amarrar los refuerzos de acero por retracción de temperatura estos deben estar unidos utilizando alambre galvanizado número 18, realizando un amarre justo que impida el desplazamiento de las barras de refuerzo.

Los traslapes del refuerzo deben ser los que se dictan en los planos estructurales, ningún traslape se debe realizar dentro de la zona de confinamiento estipulada en la norma de construcción y en los planos estructurales. No se debe realizar el fundido de la losa nervada hasta que la armadura sea armada en su totalidad, esté colocada correctamente

como se marcan en los planos estructurales, el acero de refuerzo debe tener un recubrimiento en los nervios de al menos 3 cm o lo que esté estipulado en los planos y hasta que el fiscalizador de la orden de fundido de la losa.

No se debe desplazar la ubicación de la armadura de la losa una vez se empieza con el fundido, esta se debe mantener fija en su posición como se indica en los planos.

### **Medición y pagos**

Las cantidades de acero de refuerzo para la losa nervada de la obra se miden en kilogramos (kg), según el avance de la obra aprobados por el fiscalizador se realizan los pagos según los precios unitarios que se indican en el contrato, en el rubro del acero de refuerzo para la losa nervada se incluyen la mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas, operaciones conexas y equipo especial de ser requerido.

### **3.8 Hormigón premezclado para losa nervada en una dirección $F_y=4200\text{kg/cm}^2$**

#### **Descripción y Método**

Cuando la armadura de la losa esté terminada, acorde a las especificaciones técnicas, colocadas a plomo, fijas, sin ninguna impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo de la viga, los estribos se encuentren correctamente armados y colocados, el encofrado esté centrado al eje de la viga, apuntalado para la estabilización del encofrado y el fiscalizador de la orden se puede realizar la fundición de vigas con hormigón de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

Para la correcta adherencia y esparción del hormigón se debe vibrar para que el fundido abarque todos los espacios posibles dentro del encofrado de la columna, fundido debe

brindar el recubrimiento a la armadura que se especifica en los planos estructurales para las columnas del proyecto.

El hormigón debe cumplir con las verificaciones de resistencia de las normas de diseño, así como cumplir con los ensayos de laboratorio y en sitio del hormigón. Una vez el proceso de fraguado haya iniciado se debe proceder de manera inmediata al curado de la viga para evitar fisuras y grietas por retracción del hormigón.

### **Equipo y Materiales**

El hormigón premezclado se lo pide en planta, según lo que está estipulado en el análisis de precio unitario. Se utilizará: herramientas menores, concreteira, vibrador.

### **Medición y Pagos**

La medición del concreto se hace en m<sup>3</sup>, los rubros que se incluyen para el pago del fundido son mano de obra, equipos, herramientas menores y equipos especiales en caso de ser requeridos.

## **3.9 Malla Electrosoldada para Losa Nervada en Una Dirección**

### **Descripción y Método**

La colocación, corte, espaciamiento y amarre de la malla electrosoldada para el refuerzo por retracción por temperatura del hormigón para la losa nervada en una dirección en los pisos de uso habitacional, salón de eventos y carga del tanque elevado deben regirse ante las normas y códigos de construcción y los planos estructurales de la obra, se deben colocar dados de hormigón para garantizar el recubrimiento de hormigón de la losa y no

quedar expuesto luego del desencofrado de los paños de losa. Los amarres para sujetar la malla electrosoldada se deben realizar con alambre galvanizado número 18.

### **Equipo y Materiales**

Malla electrosoldada especificada en los planos estructurales

Alambre galvanizado número 18

Equipo y herramientas menores

Herramientas de corte y doblado de acero

### **Medida y Pago**

Se mide en base al avance de obra según los kg de malla electrosoldada colocada en los paños de losa, en el rubro se contemplan los gastos de mano de obra, equipos, herramientas menores, transporte del material hasta la obra, herrería, personal capacitado y colocación de la malla electrosoldada.

### **3.10 Acero de Refuerzo para escalera $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción y Método**

La colocación del acero de refuerzo para escalera, deber ser acorde a los estipulado en los planos estructurales de la obra, tanto para los refuerzos longitudinales y estribos se utiliza el mismo acero de refuerzo con una resistencia a la fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

El acero de refuerzo debe estar libre de cualquier impureza ya sea esta pintura, oxidación, desperdicios de material, corrosión, o cualquier impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo.

El acero de refuerzo de ser corrugado para garantizar la adherencia con el hormigón y generar un solo elemento fundido. Al momento de amarrar los refuerzos de acero por retracción de temperatura estos deben estar unidos utilizando alambre galvanizado número 18, realizando un amarre justo que impida el desplazamiento de las barras de refuerzo.

Los traslapes del refuerzo deben ser los que se dictan en los planos estructurales, ningún traslape se debe realizar dentro de la zona de confinamiento estipulada en la norma de construcción y en los planos estructurales. No se debe realizar el fundido de la escalera hasta que la armadura sea armada en su totalidad, esté colocada correctamente como se marcan en los planos estructurales, el acero de refuerzo debe tener un recubrimiento en los nervios de al menos 3 cm o lo que esté estipulado en los planos y hasta que el fiscalizador de la orden de fundido de la losa.

No se debe desplazar la ubicación de la armadura de la losa una vez se empieza con el fundido, esta se debe mantener fija en su posición como se indica en los planos.

### **Medición y pagos**

Las cantidades de acero de refuerzo para la escalera de la obra se miden en kilogramos (kg), según el avance de la obra aprobados por el fiscalizador se realizan los pagos según los precios unitarios que se indican en el contrato, en el rubro del acero de refuerzo para la escalera se incluyen la mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas, operaciones conexas y equipo especial de ser requerido.

### **3.11 Hormigón Premezclado para Escalera $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$**

#### **Descripción y Método**

Cuando la armadura de la escalera esté terminada, acorde a las especificaciones técnicas, fija, sin ninguna impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo de la escalera y con la aprobación del fiscalizador se puede realizar la fundición de la escalera con hormigón de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

Para la correcta adherencia y esparción del hormigón se debe vibrar para que e fundido abarque todos los espacios posibles dentro del encofrado de la escalera, fundido debe brindar el recubrimiento a la armadura que se especifica en los planos estructurales para la escalera del proyecto.

El hormigón debe cumplir con las verificaciones de resistencia de las normas de diseño, así como cumplir con los ensayos de laboratorio y en sitio del hormigón. Una vez el proceso de fraguado haya iniciado se debe proceder de manera inmediata al curado de la escalera para evitar fisuras y grietas por retracción del hormigón.

#### **Equipo y Materiales**

El hormigón premezclado se lo pide en planta, según lo que está estipulado en el análisis de precio unitario. Se utilizará: herramientas menores, concreteira, vibrador.

#### **Medición y Pagos**

La medición del concreto se hace en  $\text{m}^3$ , los rubros que se incluyen para el pago del fundido son mano de obra, equipos, herramientas menores y equipos especiales en caso de ser requeridos.

### **3.12 Acero de refuerzo para cimentación $F_y=4200\text{kg/cm}^2$**

#### **Descripción y Método**

La colocación del acero de refuerzo para cimentación, debe ser acorde a los estipulado en los planos estructurales de la obra, tanto para los refuerzos longitudinales y estribos se utiliza el mismo acero de refuerzo con una resistencia a la fluencia de  $4200\text{ kg/cm}^2$ .

El acero de refuerzo debe estar libre de cualquier impureza ya sea esta pintura, oxidación, desperdicios de material, corrosión, o cualquier impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo.

El acero de refuerzo de ser corrugado para garantizar la adherencia con el hormigón y generar un solo elemento fundido. Al momento de amarrar los refuerzos de acero por retracción de temperatura estos deben estar unidos utilizando alambre galvanizado número 18, realizando un amarre justo que impida el desplazamiento de las barras de refuerzo.

Los traslapes del refuerzo deben ser los que se dictan en los planos estructurales, ningún traslape se debe realizar dentro de la zona de confinamiento estipulada en la norma de construcción y en los planos estructurales. No se debe realizar el fundido de la cimentación hasta que la armadura sea armada en su totalidad, esté colocada correctamente como se marcan en los planos estructurales, el acero de refuerzo debe tener un recubrimiento en los nervios de al menos  $3\text{ cm}$  o lo que esté estipulado en los planos.

#### **Medición y pagos**

Las cantidades de acero de refuerzo para la cimentación de la obra se miden en kilogramos (kg), según el avance de la obra aprobados por el fiscalizador se realizan los pagos según los precios unitarios que se indican en el contrato, en el rubro del acero de refuerzo para la cimentación se incluyen la mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas, operaciones conexas y equipo especial de ser requerido.

### **3.13 Hormigón Premezclado para cimentación $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$**

#### **Descripción y Método**

Cuando la armadura de la cimentación esté terminada, acorde a las especificaciones técnicas, fija, sin ninguna impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo de la cimentación y con la aprobación del fiscalizador se puede realizar la fundición de la cimentación con hormigón de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

Para la correcta adherencia y esparción del hormigón se debe vibrar para que el fundido abarque todos los espacios posibles dentro del encofrado de la cimentación, el fundido debe brindar el recubrimiento a la armadura que se especifica en los planos estructurales para la cimentación del proyecto.

El hormigón debe cumplir con las verificaciones de resistencia de las normas de diseño, así como cumplir con los ensayos de laboratorio y en sitio del hormigón. Una vez el proceso de fraguado haya iniciado se debe proceder de manera inmediata al curado de la cimentación para evitar fisuras y grietas por retracción del hormigón.

#### **Equipo y Materiales**



El hormigón premezclado se lo pide en planta, según lo que está estipulado en el análisis de precio unitario. Se utilizará: herramientas menores, concretera, vibrador.

### **Medición y Pagos**

La medición del concreto se hace en m<sup>3</sup>, los rubros que se incluyen para el pago del fundido son mano de obra, equipos, herramientas menores y equipos especiales en caso de ser requeridos.

### **3.14 Pilaretes**

#### **Descripción:**

El acero de refuerzo con un límite de fluencia de  $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  y hormigón de  $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ . Se utiliza en la construcción de pilaretes para resistir las fuerzas de tracción y compresión generadas por las cargas estructurales. Los pilaretes son elementos verticales de soporte cruciales para la estabilidad y rigidez de la estructura.

#### **Procedimiento:**

- Al recibir los materiales, verificar que todos cuenten con las especificaciones de calidad.
- Almacenar el hormigón en un lugar seco y las barras de acero sobre un soporte para que no estén en contacto con el suelo.
- Cortar las barras a la medida necesaria para realizar el refuerzo y proceder a la etapa de doblado y ensamblado.
- Colocar la armadura vertical, estribos, amarres y separadores.
- Verificar que la armadura se encuentre en perfecto estado antes de colocar el hormigón.

- Vaciar el concreto asegurando que las barras de refuerzo no se desplacen ni se deformen.

**Unidad:**

Kilogramo (kg) y metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Materiales Mínimos:**

- Barras de acero de refuerzo con  $F_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> en diámetros especificados en los planos.
- hormigón de  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Encofrado de pilaretes.
- Estribos conformados de acero.
- Alambre de amarre.
- Separadores de concreto o plásticos.

**Equipos Mínimos:**

- Cortadoras y dobladoras de acero.
- Alicates y herramientas para amarre.
- Cintas métricas.
- Vibradores de concreto.

**Mano de Obra:**

- Operarios de corte y doblado de acero.
- Albañiles.
- Ayudantes para el amarre y colocación.

### **Medición de Pago:**

El pago se realizará por kilogramo (kg) de acero de refuerzo y metro cúbico de hormigón colocado y aceptado.

### **3.15 Dinteles**

#### **Descripción:**

El acero de refuerzo con un límite de fluencia de  $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  y hormigón de  $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ . Se utiliza en la construcción de dinteles para resistir las fuerzas de tracción y compresión generadas por las cargas estructurales. Los dinteles son elementos que dan soporte para evitar agrietamiento en boquetes de ventanas y puertas.

#### **Procedimiento:**

- Al recibir los materiales, verificar que todos cuenten con las especificaciones de calidad.
- Almacenar el hormigón en un lugar seco y las barras de acero sobre un soporte para que no estén en contacto con el suelo.
- Cortar las barras a la medida necesaria para realizar el refuerzo y proceder a la etapa de doblado y ensamblado.
- Colocar la armadura.
- Verificar que la armadura se encuentre en perfecto estado antes de colocar el hormigón.

- Vaciar el concreto asegurando que las barras de refuerzo no se desplacen ni se deformen.

**Unidad:**

Kilogramo (kg) y metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Materiales Mínimos:**

- Barras de acero de refuerzo con  $F_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> en diámetros especificados en los planos.
- hormigón de  $f'c = 280$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Encofrado de pilaretes.
- Estribos conformados de acero.
- Alambre de amarre.
- Separadores de concreto o plásticos.

**Equipos Mínimos:**

- Cortadoras y dobladoras de acero.
- Alicates y herramientas para amarre.
- Cintas métricas.
- Vibradores de concreto.

**Mano de Obra:**

- Operarios de corte y doblado de acero.
- Albañiles.
- Ayudantes para el amarre y colocación.

### **Medición de Pago:**

El pago se realizará por kilogramo (kg) de acero de refuerzo y metro cúbico de hormigón colocado y aceptado.

### **3.16 ACERO LAMINADO VIGA IPE160**

#### **Descripción y Método**

El acero laminado IPE 160, es fabricada a partir de acero estructural con una resistencia la fluencia de entre 235 a 355 MPa, perfil utilizado generalmente en estructuras de acero estructural y cubiertas. La viga IPE160 cuenta con medidas de 160 mm de altura, ancho de ala de 81mm, espesor de ala de 8mm y un grosor de alma de 5.6 mm. Para la protección del acero hacia la corrosión, oxidación y fuego se le aplican capas de pintura especiales para proteger al elemento de acero de los factores anteriormente mencionados. La instalación y manipulación de los elementos IPE160 deben realizarse bajo las normas de construcción y supervisadas por el fiscalizador para evitar daños en los elementos que afecten al rendimiento. La conexión entre los elementos IPE160, deben regirse bajo las especificaciones y planos estructurales de cubierta de la obra, ya sean estas conexiones mediante pernos o mediante soldadura.

#### **Equipo y Materiales**

Viga IPE160, herramientas menores, herramientas para acero, equipo de protección, maestro especializado en estructuras de acero estructural, pintura para protección a la corrosión, pernos, placas, anillos, electrodos.

## **Medición y Pago**

La medición de la colocación de los elementos viga IPE160 para cubierta se mide en kg y el pago se realiza según el avance de la obra. El rubro incluye mano de obra especializada, herramientas menores, herramientas especiales, equipo de protección, transporte, pintura.

### **3.17 ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 – CORREA**

#### **Descripción y Método**

El perfil G200X75X30X6, comúnmente utilizado para la construcción de correas para cubierta cuenta con medidas de 200mm de altura, ancho de ala de 75mm, grosor de alma de 30 mm y grosor de ala de 6mm. Fabricado a partir de acero estructural con una resistencia a la fluencia de entre 235 a 355 MPa, debe tener pintura para la protección contra la corrosión, oxidación y calor. El elemento debe ser colocado cuidadosamente bajo las normativas de construcción para evitar cualquier daño que afecte al desempeño del elemento, así mismo debe ser manipulado por personal de obra especializado en acero estructural. Las conexiones entre elementos deben ser fabricados según las especificaciones técnicas y planos de cubierta indicados y el proceso debe ser supervisado por el constructor y revisado por el fiscalizador de la obra.

#### **Equipos y Materiales**

Viga G200X75X30X6, herramientas menores, herramientas para acero, equipo de protección, maestro especializado en estructuras de acero estructural, pintura para protección a la corrosión, pernos, placas, anillos, electrodos.

### **Medición y Pago**

La medición de la colocación de los elementos G200X75X30X6 para cubierta se mide en kg y el pago se realiza según el avance de la obra. El rubro incluye mano de obra especializada, herramientas menores, herramientas especiales, equipo de protección, transporte, pintura.

## **3.18 CUBIERTA FERROTECHO 0,3mm**

### **Descripción y Métodos**

Fabricado a partir de acero galvanizado con un grosor de 0.3mm, se utiliza generalmente para la aplicación de techos de cubierta expuestas a la luz del sol, precipitaciones, vientos, etc. Para uso exterior generalmente por sus características que resisten dichos ambientes mencionados. Generalmente vienen con un recubrimiento de pintura que ayuda a proteger la cubierta de la corrosión y otros factores que afecten al desempeño del elemento. El peso de la cubierta está entre 3 a 4 kg/m<sup>2</sup>. La instalación del elemento debe seguir las especificaciones y planos de cubierta de la obra, supervisado por el constructor y revisado por el fiscalizador de la obra. Una vez instalada la cubierta, ante cualquier signo de anomalía en el elemento ya sea por corrosión, daño o algún otro factor que afecte al desempeño este debe tener el mantenimiento o reemplazo de ser necesario. La cubierta debe ajustarse hacia la

armadura de la cubierta mediante pernos de 3/8'' o según las especificaciones en los planos estructurales de cubierta.

### **Equipos y Materiales**

Cubierta Ferrotecho 0.3mm, mano de obra especializada, pernos 3/8'', herramientas menores, andamios, escaleras.

### **Medición y Pagos**

La medición del elemento se rige en base a lo kg de cubierta colocadas en el techo y el pago se realiza según el avance de la obra. El rubro incluye mano de obra especializada, herramientas menores, herramientas especiales, equipo de protección, transporte, pintura.

## **3.19 Hormigón para foso de ascensor**

### **Descripción y método**

El foso de ascensor es donde se ubican los amortiguadores del ascensor y funciona como cimentación de este, las dimensiones del pozo de ascensor dependen de las demandas del fabricante. Las medidas del foso deben calcularse en base a las cargas y tipo de ascensor especificados en la ficha técnica y planos estructurales. El foso de ascensor se construye con hormigón armado siguiendo las medidas y cantidades estipuladas en los planos estructurales.

### **Equipos y materiales**

Equipo de excavación de foso, herramientas menores, personal de obra calificado, hormigón de  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup>, replantillo de hormigón simple  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>

### **Medición y pago.**



Se mide en base al volumen de hormigón utilizado y el pago se realiza según el avance del foso de ascensor en obra, el rubro incluye materiales, mano de obra, maquinaria y equipo.

### **3.20 Acero de refuerzo para foso de ascensor**

#### **Descripción y Método**

La colocación del acero de refuerzo para escalera, debe ser acorde a lo estipulado en los planos estructurales de la obra, tanto para los refuerzos longitudinales y estribos se utiliza el mismo acero de refuerzo con una resistencia a la fluencia de 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

El acero de refuerzo debe estar libre de cualquier impureza ya sea esta pintura, oxidación, desperdicios de material, corrosión, o cualquier impureza que afecte al desempeño del acero de refuerzo.

El acero de refuerzo de ser corrugado para garantizar la adherencia con el hormigón y generar un solo elemento fundido. Al momento de amarrar los refuerzos de acero por retracción de temperatura estos deben estar unidos utilizando alambre galvanizado número 18, realizando un amarre justo que impida el desplazamiento de las barras de refuerzo.

Los traslapes del refuerzo deben ser los que se dictan en los planos estructurales, ningún traslape se debe realizar dentro de la zona de confinamiento estipulada en la norma de construcción y en los planos estructurales. No se debe realizar el fundido del pozo hasta que la armadura sea armada en su totalidad, esté colocada correctamente como se marcan en los planos estructurales, el acero de refuerzo debe tener un recubrimiento de al menos 4 cm o lo que esté estipulado en los planos y hasta que el fiscalizador de la orden de fundido de la losa.

No se debe desplazar la ubicación de la armadura de la losa una vez se empieza con el fundido, esta se debe mantener fija en su posición como se indica en los planos.

## **Medición y pagos**

Las cantidades de acero de refuerzo para la escalera de la obra se miden en kilogramos (kg), según el avance de la obra aprobados por el fiscalizador se realizan los pagos según los precios unitarios que se indican en el contrato, en el rubro del acero de refuerzo para la escalera se incluyen la mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas, operaciones conexas y equipo especial de ser requerido.

## **4 Mampostería**

### **4.1 Mampostería no estructural de bloque pesado $e= 10\text{cm}$**

#### **Descripción y Método**

Se define como mampostería no estructural, a aquellas que no proporcionan rigidez ni resistencia frente a cargas laterales, ya que estas son construidas bajo el sistema de pórticos resistentes a momentos, los muros deben estar separados de los elementos estructurales para que estos no transmitan los esfuerzos hacia los muros, la unión entre muros de mampostería no estructural y los elementos estructurales, columnas y vigas, debe ser tal que, su contribución hacia la resistencia y rigidez de los marcos estructurales sea mínima para evitar agrietamientos en los muros, efectos de columnas cortas, etc. El espacio entre los muros de mampostería no estructural y los elementos del pórtico se determina como holgura, la holgura lateral no debe ser menor al desplazamiento inelástico de cada entrepiso ni mayor a 10mm, y la holgura vertical no debe ser menor a la deflexión calculada de la viga de cada entrepiso

La construcción de los muros de mampostería con bloques de 9x20x40 cm, se realiza ubicando la línea guía de la pared, siguiendo las líneas del trazado de los ambientes en base a los planos arquitectónicos y especificaciones técnicas. De ser necesario equipo especial para mejor precisión al momento de marcar las guías a plomo y escuadra, este será añadido en los rubros para la colocación de la mampostería.

Durante la construcción de los muros, la altura máxima para la elaboración de la mampostería es de 1.50m, esto para evitar que el mortero entre bloques de comprima y su espesor sea menor al determinado por los planos y especificaciones técnicas. Una vez alcanzada esta altura se debe pausar la construcción hasta que el mortero simple de unión entre bloques haya empezado a fraguar, una vez esto se puede continuar con la colocación de la mampostería hasta llegar a la altura determinada en los planos y especificaciones técnicas de la obra.

Se utiliza un mortero simple, sin agregados gruesos, para la unión de los bloques de mampostería no estructural.

### **Equipos y Materiales**

Herramientas menores de albañilería, andamios o escaleras en caso de ser necesario por la altura del muro de mampostería.

Bloques de mampostería de 9x20x40 cm, hormigón simple para juntar los bloques de mampostería.

### **Medición y Pagos**

La medición y pago de los muros de mampostería es en base a los m<sup>2</sup> de muro construido en al avance de la obra, el rubro contempla los gastos de mano de obra, herramientas menores, equipos de seguridad, andamios o escaleras, hormigón simple y

equipos especiales en caso de ser necesario para el avance y construcción de los muros de mampostería no estructural.

## **4.2 Enlucido Interior**

### **Descripción y Método**

El enlucido se aplica sobre la mampostería no estructural de la obra, se utiliza hormigón simple con una relación de 1:3, por cada parte de cemento portland se agregan tres partes de arena o agregado fino, para llegar a una resistencia a la compresión de entre 15 a 10 MPa. El enlucido se aplica en los interiores de la estructura y se empieza el curado apenas empieza a fraguar el mortero para evitar la aparición de grietas producto de la retracción del hormigón.

### **Materiales**

- Cemento portland
- Arena
- Agua
- Aditivo impermeabilizante

### **Equipos**

Herramientas menores y andamio

### **Medición y Pago**

El avance de enlucido se mide en m<sup>2</sup> de avance de la obra, los rubros incluidos para los enlucidos interiores son: mano de obra, herramientas menores, andamios y escaleras, equipo especial en caso de ser necesario.

### **4.3 Enlucido Exterior**

#### **Descripción y Método**

El enlucido se aplica sobre la mampostería no estructural de la obra, se utiliza hormigón simple con una relación de 1:3, por cada parte de cemento portland se agregan tres partes de arena o agregado fino, para llegar a una resistencia a la compresión de entre 15 a 10 MPa. El enlucido se aplica en los exteriores de la estructura y se empieza el curado apenas empieza a fraguar el mortero para evitar la aparición de grietas producto de la retracción del hormigón.

#### **Materiales**

- Cemento portland
- Arena
- Agua
- Aditivo impermeabilizante

#### **Equipos**

Herramientas menores y andamio.

#### **Medición y Pago**

El avance de enlucido se mide en m<sup>2</sup> de avance de la obra, los rubros incluidos para los enlucidos interiores son: mano de obra, herramientas menores, andamios y escaleras, equipo especial en caso de ser necesario.

#### **4.4 Mesones de hormigón con encofrado**

##### **Descripción y Método**

Los mesones son pequeñas estructuras, generalmente utilizadas en cocinas, utilizadas como mostrados para el uso requerido del mesón de hormigón, en este rubro no se incluyen los acabados de cerámica, mármol o el material de preferencia del cliente.

El encofrado típico para mesones es elaborado a partir de tablas y cuarterones de madera rígida, unidas mediante clavos de 3/8", apuntaladas a nivel y al diseño estipulado en los planos estructurales y arquitectónicos del mesón de hormigón armado. Las barras de acero de refuerzo deben ser colocadas según el diseño provisto en el detalle de los planos y siguiendo las especificaciones dictadas por el constructor y fiscalizador de la obra.

##### **Mano de Obra**

Se solicita un peón, un maestro albañil de obra, un herrero y supervisión del constructor y fiscalizador de la obra.

##### **Medición y Pago**



El avance y pago de la construcción de mesones de hormigón armado se calcula por cada metro lineal de avance de obra, en el rubro se contemplan los gastos de mano de obra, equipos, herramientas menores, hormigón, acero de refuerzo para mesón de hormigón armado.

## **4.5 ENLUCIDO DE FILOS**

### **Descripción y Método**

Se define como enlucido de filos, al enlucido entre las uniones de las paredes de mampostería que se intersecten, esto incluye el enlucido con hormigón, empaste y pintura de las paredes de mampostería de la obra.

### **Equipos y materiales**

Para realizar el trabajo se necesita peón y maestro de albañilería, herramientas menores, empaste, pintura para interior o exterior según la ubicación del enlucido.

### **Medición y Pagos**

La medición del rubro va en conjunto con el avance en los enlucidos, pintura y empaste interiores y exteriores de la obra, el avance se mide en m<sup>2</sup> y los pagos se realizan en función del avance de la obra descritos por el fiscalizador de la obra. En el rubro se incluyen los gastos por mano de obra, materiales, herramientas menores y equipos especializados en caso de ser necesario

## **4.6 CUADRADA DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS**

### **Descripción y Método**

El rubro se refiere a la instalación de los boquetes para puertas y ventanas de la obra, esto incluye puertas corredizas o ventanales para patios y balcones de obra. La instalación de los boquetes debe realizarse bajo la orden del constructor y fiscalizador de la obra siguiendo las especificaciones de los planos arquitectónicos. El precio de los boquetes para puertas y ventanas varía según su uso y preferencias del cliente, estos detalles específicos para los boquetes y puertas no se deben cambiar al menos que el fiscalizador lo permita, la elección de los boquetes y ventanas dependen del tipo y diseño de puerta o ventana escogida por el cliente y estos cambios deben ser previamente consulados con el cliente.

### **Materiales y Equipo**

Se hace uso de personal de obra, herramientas menores y equipo para el traslado de las piezas hasta el lugar de la obra.

### **Medición y Pagos**

La medición por boquete de puertas y ventanas se miden por unidad de boquete colada en obra, el pago se realiza según el avance de la obra. El rubro incluye los gastos de mano de obra, herramientas menores, transporte y equipo especial en caso de ser necesario.

#### **4.7 CIELO RASO GYPSUM**

##### **Descripción y Método**

Se refiere a cielo raso gypsum, al material utilizado para la instalación del tumbado de la obra, las planchas de yeso se colocan con ayuda de perfiles que permitan conectar la losa con el tumbado por medio de tornillos. Primero se instalan los perfiles hacia la losa con tornillos para cemento de 3/8'', una vez colcada la armadura en la que se van a sostener las planchas de yeso, se procede a colocarlas con tornillos para madera de 3/8''. En caso de ser necesario se deben realizar cortes en las planchas de gypsum para abarcar toda el área de tumbado por cada ambiente. En el rubro se asume un tumbado sencillo, en caso de realizar algún diseño personalizado durante la obra este debe ser aprobado por el fiscalizador de la obra. Se debe dejar un espacio de holgura entre el tumbado y la losa superior en donde están las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias

previamente instaladas, este espacio extra debe ser suficiente para facilitar el mantenimiento en las instalaciones o agregar instalaciones extras de ser necesario.

### **Equipo y Materiales**

Se hace uso de mano de obra, herramientas menores, clavos para hormigón de 3/8'', clavos para madera de 3/8'', perfiles para tumbado, taladro eléctrico, transporte de material y equipo especial de ser necesario.

### **Medición y Pago**

La medición de la colocación de cielo raso gypsum se mide en m<sup>2</sup>, y el pago se realiza según el avance de la obra. El rubro incluye mano de obra, herramientas menores, materiales, transporte.

## **5 Carpintería**

### **5.1 Instalación de ventanas con marco de aluminio:**

#### **Descripción:**

Este rubro incluye la construcción y colocación de los elementos para la instalación de las ventanas como los son: vidrio de espesor de 6 mm, persianas y otros elementos indicados. Para garantizar su correcto funcionamiento.

#### **Procedimiento:**

- Confirma las medidas de las ventanas especificadas en el plano.
- Colocar el marco en el boquete que se dejó para la ventana.
- Hacer uso de nivel para asegurar el encuadre de la ventana y que no se vea afectado componentes y estética de la ventana.
- Instalar los vidrios y accesorios.
- Colocar los seguros y componentes adicionales de la ventana.

#### **Unidad:**

Unidad (u)

#### **Materiales mínimos:**

Perfiles de aluminio, vidrio de 6 mm de espesor, accesorios de ventana, seguros de ventana.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón y albañil.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según el número de ventanas instaladas correctamente, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**5.2 Instalación de puertas de madera:**

**Descripción:**

Este rubro incluye la colocación de los elementos para la instalación de las puertas de madera como lo son: puerta, chapa de puerta, bisagras y marco de la puerta, para garantizar su correcto funcionamiento.

**Procedimiento:**

- Confirma las medidas de las puertas especificadas en el plano.
- Colocar el marco en el boquete que se dejó para las puertas.

- Hacer uso de nivel para asegurar el encuadre de la puerta y que no se vea afectado componentes y estética de la puerta.
- Fijar el marco con la puerta a las paredes.
- Colocar los seguros y componentes adicionales de la puerta.

**Unidad:**

Unidad (u)

**Materiales mínimos:**

Puerta y marco de madera, chapa de puerta, accesorios de puerta.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón y albañil.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según el número de puertas instaladas correctamente, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**5.3 Instalación de puerta corrediza de aluminio:**



**Descripción:**

Este rubro se especifica la instalación de puertas corredizas de aluminio en los baños, estas puertas cuentan con un arco de aluminio, una lámina de aluminio y vidrio.

**Procedimiento:**

- Confirma las medidas de las puertas de aluminio especificadas en el plano.
- Colocar el marco de la puerta de aluminio en el área designada en los planos.
- Hacer uso de nivel para asegurar el encuadre de la puerta y que no se vea afectado componentes y estética de la puerta.
- Fijar el marco con la puerta a las paredes.
- Colocar los seguros y componentes adicionales de la puerta.

**Unidad:**

Unidad (u)

**Materiales mínimos:**

Puerta y marco de madera de aluminio y accesorios de puerta.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón y albañil.

### **Medición de pago:**

La medición se realiza según el número de puertas de aluminio instaladas correctamente, las cuales serán inspeccionadas in situ.

### **5.4 Instalación de puerta de vidrio:**

#### **Descripción:**

Este rubro se especifica la instalación de puertas corredizas de aluminio en los baños, estas puertas cuentan con un arco de aluminio, una lámina de aluminio y vidrio.

#### **Procedimiento:**

- Confirma las medidas de las puertas de aluminio especificadas en el plano.
- Colocar el marco de la puerta de aluminio en el área designada en los planos.
- Hacer uso de nivel para asegurar el encuadre de la puerta y que no se vea afectado componentes y estética de la puerta.
- Fijar el marco con la puerta a las paredes.
- Colocar los seguros y componentes adicionales de la puerta.

#### **Unidad:**

Unidad (u)

**Materiales mínimos:**

Puerta y marco de aluminio y accesorios de puerta.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón y albañil.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según el número de puertas de aluminio instaladas correctamente, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**5.5 Mampara de vidrio templado con tubos de aluminio:****Descripción:**

Este rubro se especifica la instalación de la mampara de vidrio, esta mampara cuenta con un marco de aluminio, una lámina de aluminio y vidrio.

**Procedimiento:**

- Confirma las medidas de la mampara de aluminio especificadas en el plano.

- Colocar el marco de la mampara de aluminio en el área designada en los planos.
- Hacer uso de nivel para asegurar el encuadre de la mampara y que no se vea afectado componentes y estética de la puerta.
- Fijar el marco con la mampara a las paredes.
- Colocar los seguros y componentes adicionales de la mampara

**Unidad:**

Unidad (u)

**Materiales mínimos:**

mampara y marco de aluminio y accesorios de mampara.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón y albañil.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según el metro cuadrado de mampara y marco de aluminio instaladas correctamente, las cuales serán inspeccionadas in situ.

## **6 Instalaciones de agua potable:**

### **6.1 Tubería de agua fría PVC ½”, incluido accesorios:**

#### **Descripción:**

La construcción de la red de agua potable es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

#### **Procedimiento:**

- Verificar que todas las tuberías y accesorios cumplan con la presión establecida en la ASTM D1785- 89 para agua fría.
- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser roscadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.
- Dejar una distancia mínima de 10 centímetros entre la tubería de agua fría y agua caliente.

#### **Unidad:**

Punto

**Materiales mínimos:**

Tuberías PVC ½", Tee roscable PVC ½", Universal PVC ½", codo 90° PVC ½", Unión PVC ½", cinta de teflón, reductor PVC ½" a ¾".

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

**6.2 Tubería de agua fría PVC ¾", incluido accesorios:****Descripción:**

La construcción de la red de agua potable es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

**Procedimiento:**

- Verificar que todas las tuberías y accesorios cumplan con la presión establecida en la ASTM D1785- 89 para agua fría.
- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser roscadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.
- Dejar una distancia mínima de 10 centímetros entre la tubería de agua fría y agua caliente.

**Unidad:**

Punto

**Materiales mínimos:**

Tuberías PVC  $\frac{3}{4}$ ", Tee roscable PVC  $\frac{3}{4}$ ", Universal PVC  $\frac{3}{4}$ ", codo 90° PVC

$\frac{3}{4}$ ", Unión PVC  $\frac{3}{4}$ ", cinta de teflón, reductor PVC  $\frac{3}{4}$ " a 1".

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

**6.3 Tubería de agua fría PVC 1”, incluido accesorios:**

**Descripción:**

La construcción de la red de agua potable es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

**Procedimiento:**

- Verificar que todas las tuberías y accesorios cumplan con la presión establecida en la ASTM D1785- 89 para agua fría.
- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser roscadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.



- Dejar una distancia mínima de 10 centímetros entre la tubería de agua fría y agua caliente.

**Unidad:**

Punto

**Materiales mínimos:**

Tuberías PVC 1", Tee roscable PVC 1", Universal PVC 1", codo 90° PVC 1",

Unión PVC 1", cinta de teflón, reductor PVC 1" a 1 ¼".

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

**6.4 Tubería de agua fría PVC 1 ¼", incluido accesorios:**

**Descripción:**

La construcción de la red de agua potable es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

**Procedimiento:**

- Verificar que todas las tuberías y accesorios cumplan con la presión establecida en la ASTM D1785- 89 para agua fría.
- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser roscadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.
- Dejar una distancia mínima de 10 centímetros entre la tubería de agua fría y agua caliente.

**Unidad:**

Punto

**Materiales mínimos:**

Tuberías PVC 1 ¼", Tee roscable PVC 1 ¼", Universal PVC 1 ¼", codo 90°

PVC 1 ¼”, Unión PVC 1 ¼”, cinta de teflón, reductor PVC 1 ¼” a 1 ½”.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

**6.5 Tubería de agua fría PVC 1 ½”, incluido accesorios:**

**Descripción:**

La construcción de la red de agua potable es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

**Procedimiento:**

- Verificar que todas las tuberías y accesorios cumplan con la presión establecida en la ASTM D1785- 89 para agua fría.

- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser roscadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.
- Dejar una distancia mínima de 10 centímetros entre la tubería de agua fría y agua caliente.

**Unidad:**

Punto

**Materiales mínimos:**

Tuberías PVC 1 ½”, Tee roscable PVC 1 ½”, Universal PVC 1 ½”, codo 90°

PVC 1 ½”, Unión PVC 1 ½”, cinta de teflón, reductor PVC 1 ½” a 1 ¾”.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

### **Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

### **6.6 Llave de control de baños ½”**

#### **Descripción:**

Las llaves de control tienen como función regular el flujo de agua que llega hacia los aparatos sanitarios y son indispensables para realizar reparaciones localizadas sin tener que interrumpir la circulación de agua de otras zonas.

#### **Procedimiento:**

- Verificar en los planos los puntos donde se debe colocar las llaves de control.
- Verificar que los puntos sean de fácil acceso y no dañen la estética del ambiente.
- Realizar el corte de la tubería y tarrear para que las conexiones sean más fáciles de colocar.
- Usar cinta de teflón para que no exista fugas en las uniones.
- Usar neplos en la conexión de la llave de control y asegurarnos de que sean del mismo material.

- Someter la unión a la presión de agua normal para asegurarnos de que no exista algún tipo de fuga

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales mínimos:**

Llave de control de ½”, neplos de ½” y cinta de teflón.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón y plomero.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de llaves colocadas, la cuales serán inspeccionadas in situ.

**6.7 Llaves de control por piso 1”**

**Descripción:**

Las llaves de control tienen como función regular el flujo de agua que llega hacia los aparatos sanitarios y son indispensables para realizar reparaciones localizadas sin tener que interrumpir la circulación de agua de otras zonas.

**Procedimiento:**

- Verificar en los planos los puntos donde se debe colocar las llaves de control.
- Verificar que los puntos sean de fácil acceso y no dañen la estética del ambiente.
- Realizar el corte de la tubería y tarrejear para que las conexiones sean más fáciles de colocar.
- Usar cinta de teflón para que no exista fugas en las uniones.
- Usar neplos en la conexión de la llave de control y asegurarnos de que sean del mismo material.
- Someter la unión a la presión de agua normal para asegurarnos de que no exista algún tipo de fuga

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales mínimos:**

Llave de control de 1", neplos de 1" y cinta de teflón.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón y plomero.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de llaves colocadas, la cuales serán inspeccionadas in situ.

**6.8 Punto de agua fría 1/2" incluido accesorios**

**Descripción:**

Consiste en colocar todos los puntos incluyendo sus accesorios para llevar el suministro de agua desde la red principal hasta cada aparato sanitario

**Procedimiento:**

- Cerrar la llave de paso para cortar el flujo de agua.
- Colocar los accesorios de acuerdo con el diseño.
- Abrir la llave de paso y comprobar que no existan fugas.
- Colocación de llaves como grifos.

**Unidad:**

Punto de agua (unidad).

**Materiales Mínimos:**



- Codos, uniones, y llaves de paso de ½” de PVC o PPR.
- Adhesivo para tuberías.
- Cinta de teflón.

**Equipos Mínimos:**

- Cortadora de tubería.
- Llaves para apriete de conexiones.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante de plomería.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará Por punto de agua fría instalado e incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra y pruebas necesarias para la correcta instalación.

**6.9 Punto de agua caliente ½” incluido accesorios****Descripción:**

Consiste en colocar todos los puntos incluyendo sus accesorios para llevar el suministro de agua desde la red principal hasta cada aparato sanitario

**Procedimiento:**

- Cerrar la llave de paso para cortar el flujo de agua.
- Realizar la conexión con el calefón.

- Colocar los accesorios de acuerdo con el diseño.
- Abrir la llave de paso y comprobar que no existan fugas.
- Colocación de llaves como grifos.

**Unidad:**

Punto de agua (unidad).

**Materiales Mínimos:**

- Codos, uniones, y llaves de paso de ½” de CPVC.
- Adhesivo para tuberías.
- Cinta de teflón.

**Equipos Mínimos:**

- Cortadora de tubería.
- Llaves para apriete de conexiones.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante de plomería.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará Por punto de agua caliente instalado e incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra y pruebas necesarias para la correcta instalación.

**6.10 Tubería de agua caliente CPVC (Cloruro de Polivinilo Clorado) ½”, incluido accesorios:**

**Descripción:**

La construcción de la red de agua potable es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

**Procedimiento:**

- Verificar que todas las tuberías y accesorios cumplan con la presión establecida en la ASTM D1785- 89 para agua fría.
- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Utilizar cemento solvente para poder juntar las tuberías.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.
- Dejar una distancia mínima de 10 centímetros entre la tubería de agua fría y agua caliente.

**Unidad:**

Punto

**Materiales mínimos:**

Tuberías CPVC ½”, Tee roscable CPVC ½”, Universal CPVC ½”, codo 90°

CPVC ½”, Unión CPVC ½”, reductor CPVC 1 ½” a 1 ¾”, Cemento solvente.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

**6.11 Suministro e instalación calefón eléctrico:**

**Descripción:**

El suministro e instalación de un calefón consiste en el montaje del aparato calentador de agua. Este proceso implica la conexión de agua fría y caliente, asegurando el correcto funcionamiento del calefón.

**Procedimiento:**

- Asegurar que el área de instalación se encuentre en un área libre y de fácil acceso.

- Montaje del calefón en el punto indicado en el plano.
- Conectar el calefón a la red interna de agua potable.
- Realizar pruebas de funcionamiento del agua caliente
- Explicar al usuario la capacidad y funcionamiento básico del calefón.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Calefón eléctrico
- Tuberías y accesorios de conexión
- Fijaciones y soportes para montaje.

**Equipos Mínimos:**

- Taladro y herramientas para montaje.
- Llaves de plomería.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante de instalación.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de calefón eléctrico instalado, incluyendo todos los materiales, equipos y mano de obra.

## **6.12 Instalación de tanque elevado:**

### **Descripción:**

Este sistema consiste en colocar un tanque sobre una estructura que estará elevada para proporcionar presión de agua al sistema de agua potable. Esto incluye la ubicación del tanque, la construcción de la estructura donde se va a asentar, la instalación del tanque y la conexión a la red de agua.

### **Procedimiento:**

- Identificar el sitio donde se va a colocar, este debe ser firme y nivelado para poder colocar la estructura de soporte.
- Construcción de la estructura de soporte, que esté diseñada para soportar el peso del tanque.
- Colocar el tanque sobre la estructura y asegurarlo con anclajes a la mismas, además de colocar las tuberías de entrada y salida del flujo de agua, asegurando que no exista fugas.
- Realizar la conexión a la red de agua y asegurar que no haya fugas, además de colocar una válvula de control.
- Realizar la prueba de control para asegurar que no hay fugas o fallas en las tuberías.

### **Unidad:**

Unidad (u)

### **Materiales mínimos:**

Tanque de almacenamiento de 5000l, tubería de entrada y salida, válvula de control 1 ½”, anclajes y codo de 90° de PVC 1 ½”.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de tanque que sea correctamente instalado, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**6.13 Instalación de bomba de agua:**

**Descripción:**

Para la instalación de una bomba de agua se debe elegir el sitio donde se va a ubicar, la conexión eléctrica para la bomba, conexión a la cisterna y red de tuberías de agua potable de la construcción, además de asegurar el correcto funcionamiento de la misma.

**Procedimiento:**

- Selección el sitio donde se ubicará la bomba, de preferencia debe de ser cercano a la fuente de agua potable, además de que el sitio debe ser nivelado y seco.
- Nivelar el sitio y colocar una base de hormigón.
- Colocar la bomba en la base de hormigón y alinear la bomba correctamente para asegurar un funcionamiento óptimo.
- Conectar la bomba a la cisterna utilizando tuberías del diámetro adecuados, además de colocar válvulas de cierre en la tubería de entrada y salida.
- Llenar las tuberías de entrada y salida para que no haya daños por funcionamiento en seco.

**Unidad:**

Unidad (u)

**Materiales mínimos:**

Bomba de agua, tubería de entrada de 1" y salida  $\frac{3}{4}$ ", válvula de control 1", válvula de control  $\frac{3}{4}$ ", anclajes y codo de 90° de PVC 1  $\frac{1}{2}$ ", anclajes, codo de 90° de PVC 1  $\frac{3}{4}$ ", codo de 90° de PVC 1", válvulas de cierre 1", válvulas de cierre  $\frac{3}{4}$ ", controlador de presión.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**



Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de bomba que sea correctamente instalada, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**6.14 Colocación de cisterna prefabricada 5000l:**

**Descripción:**

Este es un reservorio de agua que se encuentra enterrado, el mismo está fabricado con materiales que soportan la presión que se ejerce sobre él, este tipo de cisternas es muy usado en el área residencial y comercial, debido a su relativa facilidad de colocación.

**Procedimiento:**

- Se realiza una excavación de acuerdo a las dimensiones de la cisterna, se nivela y compacta el suelo.
- Se debe colocar una capa de concreto o grava donde irá asentada la cisterna.
- Se debe colocar la cisterna con anclajes y soportes que indique el fabricante.
- Realizar las conexiones de entrada y salida de la cisterna y asegurar que no exista ningún tipo de fuga.

- Realizar un llenado de prueba para verificar que no haya movimientos de la cisterna y asegurar que no existen fugas en la misma.
- Realizar relleno y compactación alrededor de la cisterna.

**Unidad:**

Unidad (u)

**Materiales mínimos:**

Cisterna prefabricada de 5000l, tubería de entrada de 2", tubería de salida 1", anclajes, base de hormigón, grava.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores, equipo de izaje y equipo de compactación.

**Mano de obra:**

Albañil y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de cisterna que sea correctamente instalada, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**7 Instalaciones sanitarias:**

**7.1 Punto de desagüe PVC 110mm, incluido accesorios:**

**Descripción:**

Las tuberías de desagüe su principal objetivo es captar las aguas grises, negras y jabonosas para su debida evacuación de la edificación hacia la red principal de desagüe. Se deben seguir las especificaciones establecidas en los planos para que haya un correcto funcionamiento del sistema.

**Procedimiento:**

- Las tuberías deben cumplir con las especificaciones de la INEN 1374
- La tubería debe ser instalada con una pendiente de 1.5% establecida en los planos, para cumplir con velocidades mínimas y así evitar obstrucción durante su funcionamiento.
- Para la colocación de accesorios, se debe verificar que la tubería y el accesorio se encuentre en buen estado.
- Antes de realizar la unión entre tubería y accesorio se deben limpiar para que exista una correcta adherencia del sellante.
- Para los empalmes de la tubería se hará uso de accesorios que formen un ángulo de 45° para evitar taponamientos.
- Delimitar las zonas donde se colocarán las tuberías.
- Verificar que todas las áreas cumplan con los espesores necesarios de mampostería, ya que una tubería de desagüe no se puede colocar en 100mm de espesor de mampostería.
- Verificación de puntos, accesorios, pendientes y elementos para los puntos de drenaje.

**Unidad:**

Punto (Pto)

**Materiales mínimos:**

Tubo de PVC 110mm, codo de 45° PVC 110mm, Tee PVC desague 110mm, unión PVC 110mm, polipega PVC y polilimpia PVC.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, albañil, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los puntos de desague de 110mm que sean correctamente instalados, los cuales serán inspeccionadas in situ.

**7.2 Punto de desague PVC 75mm, incluido accesorios:**

**Descripción:**

Las tuberías de desague su principal objetivo es captar las aguas grises, negras y jabonosas para su debida evacuación de la edificación hacia la red principal de desague.

Se deben seguir las especificaciones establecidas en los planos para que haya un correcto funcionamiento del sistema.

**Procedimiento:**

- Las tuberías deben cumplir con las especificaciones de la INEN 1374
- La tubería debe ser instalada con una pendiente de 1.5% establecida en los planos, para cumplir con velocidades mínimas y así evitar obstrucción durante su funcionamiento.
- Para la colocación de accesorios, se debe verificar que la tubería y el accesorio se encuentre en buen estado.
- Antes de realizar la unión entre tubería y accesorio se deben limpiar para que exista una correcta adherencia del sellante.
- Para los empalmes de la tubería se hará uso de accesorios que formen un ángulo de 45° para evitar taponamientos.
- Delimitar las zonas donde se colocarán las tuberías.
- Verificar que todas las áreas cumplan con los espesores necesarios de mampostería, ya que una tubería de desagüe no se puede colocar en 100mm de espesor de mampostería.
- Verificación de puntos, accesorios, pendientes y elementos para los puntos de drenaje.

**Unidad:**

Punto (Pto)

**Materiales mínimos:**

Tubo de PVC 75mm, codo de 45° PVC 75mm, Tee PVC desagüe 75mm, unión PVC 75mm, polipega PVC y polilimpia PVC.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, albañil, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los puntos de desagüe de 75mm que sean correctamente instalados, los cuales serán inspeccionadas in situ.

**7.3 Punto de desagüe PVC 50mm, incluido accesorios:****Descripción:**

Las tuberías de desagüe su principal objetivo es captar las aguas grises, negras y jabonosas para su debida evacuación de la edificación hacia la red principal de desagüe. Se deben seguir las especificaciones establecidas en los planos para que haya un correcto funcionamiento del sistema.

**Procedimiento:**

- Las tuberías deben cumplir con las especificaciones de la INEN 1374

- La tubería debe ser instalada con una pendiente de 1.5% establecida en los planos, para cumplir con velocidades mínimas y así evitar obstrucción durante su funcionamiento.
- Para la colocación de accesorios, se debe verificar que la tubería y el accesorio se encuentre en buen estado.
- Antes de realizar la unión entre tubería y accesorio se deben limpiar para que exista una correcta adherencia del sellante.
- Para los empalmes de la tubería se hará uso de accesorios que formen un ángulo de 45° para evitar taponamientos.
- Delimitar las zonas donde se colocarán las tuberías.
- Verificar que todas las áreas cumplan con los espesores necesarios de mampostería, ya que una tubería de desague no se puede colocar en 100mm de espesor de mampostería.
- Verificación de puntos, accesorios, pendientes y elementos para los puntos de drenaje.

**Unidad:**

Punto (Pto)

**Materiales mínimos:**

Tubo de PVC 50mm, codo de 45° PVC 50mm, Tee PVC desague 50mm, unión PVC 50mm, polipega PVC y polilimpia PVC.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, albañil, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los puntos de desague de 50mm que sean correctamente instalados, los cuales serán inspeccionadas in situ.

**7.4 Punto de ventilación, incluido accesorios PVC:**

**Descripción:**

Los puntos de ventilación tienen como objetivo expulsar los olores que se encuentran atrapados en las tuberías hacia a fuera de la edificación y así evitar que salga por medio de los aparatos sanitarios, lo que puede causar problemas en la salud.

**Procedimiento:**

- Seleccionar el sitio donde estarán ubicados los puntos de ventilación.
- Corte de la tubería y acoplarla de manera vertical a las bajantes de aguas servidas.
- Asegurar que la longitud del tubo de ventilación este por encima al menos 2 metros de las áreas concurridas por los huéspedes.



- Colocar aireadores al final de la tubería de ventilación, para evitar que ingrese basura o agua que impidan la salida de los gases.

**Unidad:**

Punto (Pto)

**Materiales mínimos:**

Tubo de PVC 20mm, tapa de ventilación de PVC 20mm, acople de reducción PVC, poli pega PVC y polilimpia PVC.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los puntos de ventilación que sean correctamente instalados, los cuales serán inspeccionadas in situ.

**7.5 Punto de agua lluvia incluido accesorios PVC:**

**Descripción:**

Las tuberías de agua lluvia su principal objetivo es captar las aguas lluvias para su debida evacuación de la edificación hacia la red principal de aguas lluvias. Se deben seguir las especificaciones establecidas en los planos para que haya un correcto funcionamiento del sistema.

**Procedimiento:**

- Las tuberías deben cumplir con las especificaciones de la INEN 1374
- La tubería debe ser instalada con una pendiente de 1% establecida en los planos, para cumplir con velocidades mínimas y así evitar obstrucción durante su funcionamiento.
- Para la colocación de accesorios, se debe verificar que la tubería y el accesorio se encuentre en buen estado.
- Antes de realizar la unión entre tubería y accesorio se deben limpiar para que exista una correcta adherencia del sellante.
- Delimitar las zonas donde se colocarán las tuberías.
- Verificación de puntos, accesorios, pendientes y elementos para los puntos de agua lluvia.

**Unidad:**

Punto (Pto)

**Materiales mínimos:**

Tubo de PVC 110mm, codo de 45° PVC 110mm, Tee PVC desague 110mm, unión PVC 110mm, polipega PVC y polilimpia PVC.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, albañil, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los puntos de agua lluvia de 110mm que sean correctamente instalados, los cuales serán inspeccionadas in situ.

**7.6 Caja de inspección Plastigama:****Descripción:**

La instalación de una caja de inspección de plastigama consiste en la colocación de un dispositivo de alcantarillado que permite el mantenimiento e inspección de las tuberías que estén conectados a dicha caja, estas cajas son fabricadas de PVC y están diseñadas para resistir condiciones subterráneas.

**Procedimiento:**

1. Determinar la ubicación donde se colocará la caja
2. Realizar la excavación en dicho lugar.
3. Preparar la base con una capa de hormigón pobre.
4. Colocación de la capa de inspección.

5. Realizar la conexión con las tuberías.
6. Realizar el relleno y compactación.
7. Colocar la tapa de caja de inspección.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Caja de inspección Plastigama de las dimensiones especificadas.
- Adhesivo para PVC.
- Hormigón pobre.

**Equipos Mínimos:**

- Herramientas de excavación.
- Compactador manual o mecánico.
- Nivel de burbuja.

**Mano de Obra:**

- Obrero.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de caja de inspección instalada, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra para la correcta instalación.

## **7.7 Caja de inspección de hormigón 60x60x40:**

### **Descripción:**

Las cajas de inspección son fundamentales para el sistema de aguas residuales, ya que nos permite mantener un control y revisión constante de este sistema, para la construcción del mismo se seguirá las especificaciones establecida en los planos.

### **Procedimiento:**

- Se identifica la zona donde deben ir colocadas las cajas de registro.
- Se realiza la excavación de la zona, asegurándonos que sean acordes a las medidas establecidas en el plano.
- Colocar una capa de grava como base para verter el hormigón de 17 Mpa y se lo refuerza con una malla electrosoldada.
- Construir las paredes con ladrillos utilizando mortero.
- Colocar una capa de mortero para impermeabilizar la caja por fuera.
- Revestir el interior de la caja con cemento para para impermeabilizar el interior.
- Hacer uso de una canaleta para crear un camino con una pendiente de 5% en el interior de la caja,
- Fabrica una tapa que selle por completo la caja.

### **Unidad:**

Unidad (u)

**Materiales mínimos:**

Cemento Holcim fuerte tipo GU, arena, ripio, agua, acero de refuerzo  $f_c=4200\text{kg/cm}^2$  y ladrillo.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, albañil y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de caja de inspección que sea correctamente instalada, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**7.8 Sifones para duchas:**

**Descripción:**

La instalación de sifones para ducha, este dispositivo evita que los gases retornen desde el sistema de drenaje hacia el interior de la vivienda, permitiendo que el sistema de la ducha funcione correctamente, los sifones suelen ser fabricados de PVC.

**Procedimiento:**

- Seleccione el sifón adecuado para el tipo de ducha.
- Verificar que haya espacio disponible para el sifón.
- Corte y ajuste de tubería para colocar el sifón.
- Instalar el sifón.
- Realizar prueba de fugas.
- Colocar la rejilla o tapa del sifón a nivel del suelo.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Sifón de PVC.
- Adhesivo para tuberías de PVC.
- Rejilla o tapa de acabado.

**Equipos Mínimos:**

- Herramientas de corte para tubería.
- Nivel de burbuja.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante de plomería.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de sifón instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra para la correcta instalación.

### **7.9 Tubería de desagüe PVC 110MM:**

#### **Descripción:**

La construcción de la red de agua servida es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

#### **Procedimiento:**

- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser pegadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.

#### **Unidad:**

Metro lineal (ml).

#### **Materiales mínimos:**



Tuberías PVC 110mm, codo 45° PVC 110mm, Unión PVC 110mm, reductor PVC 110mm a 75mm.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

**7.10 Tubería de desague PVC 75MM:**

**Descripción:**

La construcción de la red de agua servida es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

**Procedimiento:**

- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.

- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser pegadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.

**Unidad:**

Metro lineal (ml).

**Materiales mínimos:**

Tuberías PVC 75mm, codo 45° PVC 75mm, Unión PVC 75mm, reductor PVC 75mm a 50mm.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

## **7.11 Tubería de desagüe PVC 50MM:**

### **Descripción:**

La construcción de la red de agua servida es imprescindible para conectar la acometida principal con todos los puntos de aparatos sanitarios descritos en los planos, usando los diámetros especificados en los cálculos del diseño.

### **Procedimiento:**

- Verificar que las tuberías se encuentren en buen estado y sean originales de fábrica.
- Marcar los sitios donde se ubicarán las tuberías y aparatos sanitarios.
- Instalar las tuberías respectivas de cada tramo haciendo los cortes rectos y sin afectar el estado de la tubería.
- Tarrajear las tuberías para que puedan ser pegadas.
- Fijar las tuberías a los elementos estructurales.

### **Unidad:**

Metro lineal (ml).

### **Materiales mínimos:**

Tuberías PVC 50mm, codo 45° PVC 50mm, Unión PVC 50mm, reductor.

### **Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, plomero y maestro de obra.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según los metros de tubería instalados en obra, el pago será medido por metro punto.

**7.12 Canales para aguas lluvias:**

**Descripción:**

La instalación de canales para aguas lluvias consiste en la colocación del sistema de canalización que dirige las aguas lluvias desde el techo hacía el punto de descarga de aguas lluvias, evitando daños en la estructura del edificio, los canales puede ser fabricados de PVC, aluminio y acero galvanizado.

**Procedimiento:**

1. Evaluar la medida del perímetro del techo.
2. Escoger los canales para el techo.
3. Cortar los canales según la medida del perímetro del techo.
4. Instalar los soportes de los canales con una pendiente del 2%.
5. Montaje de los canales.

6. Instalación de las bajantes hasta el punto de descarga.
7. Prueba de flujo.

**Unidad:**

Metro lineal (ml).

**Materiales Mínimos:**

- Canalones de PVC.
- Bajantes y accesorios.
- Soportes para canalones.
- Tornillos y abrazaderas.
- Sellador para uniones.

**Equipos Mínimos:**

- Herramientas de corte.
- Taladro.
- Escalera.
- Nivel de burbuja.

**Mano de Obra:**

- Obrero.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro lineal (ml) de canalón instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra para la correcta instalación.

## **8 Instalaciones eléctricas**

### **8.1 Acometida principal al medidor:**

#### **Descripción:**

Consiste en la instalación del sistema de cableado eléctrico que va desde la red principal hasta el medidor eléctrico de la edificación, asegurando un suministro constante de energía eléctrica, esta puede ser por tendido aéreo o subterráneo.

#### **Procedimiento:**

1. Determinar la ruta de la acometida
2. Realizar el tendido del cableado
3. Instalar accesorios.
4. Realizar la conexión del cableado con el medidor.
5. Realizar pruebas de continuidad.

**Unidad:**

Metro lineal (ml).

**Materiales Mínimos:**

- Cables eléctricos
- Tuberías o ductos
- Soportes
- Conectores
- Caja de medidor.

**Equipos Mínimos:**

- Herramientas de corte y pelado de cables.
- Escalera.
- Multímetro.
- Equipo de protección personal.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro lineal (ml) de acometida instalada, incluyendo todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la correcta instalación.

## **8.2 Acometida a tableros:**

Consiste en la instalación del sistema de cableado eléctrico que va desde el medidor hasta los tableros eléctricos de la edificación, asegurando un suministro constante de energía eléctrica.

### **Procedimiento:**

6. Determinar la ruta de la acometida a los tableros
7. Realizar el tendido del cableado
8. Instalar accesorios.
9. Realizar la conexión del cableado con el tablero.
10. Realizar pruebas de continuidad.

### **Unidad:**

Unidad (u).

### **Materiales Mínimos:**

- Cables eléctricos
- Tuberías o ductos
- Soportes
- Conectores
- Tablero eléctrico.

### **Equipos Mínimos:**

- Herramientas de corte y pelado de cables.
- Multímetro.



- Equipo de protección personal.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de acometida a tableros instalada, incluyendo todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la correcta instalación.

**8.3 Tomacorriente de 110V incluido accesorios:****Descripción:**

Se realiza la puesta de los puntos de tomacorriente por medio de cables y accesorios que conducirán la corriente hasta los puntos establecidos y así garantizar la seguridad de los usuarios.

**Procedimiento:**

- Establecer en la obra donde deben colocarse los puntos de tomacorriente según los planos.
- Perforación de agujeros en donde estará colocado el punto.
- Colocación de la tubería y cableado hasta el tomacorriente.

- Bajar los breakers y asegurarse de que no hay energía en la zona de trabajo.
- Conectar el cableado con el tomacorriente con su respectiva línea a tierra.
- Fijar la tapa del tomacorriente para completar la instalación **Unidad:**

Punto (Pto)

**Materiales mínimos:**

Alambre galvanizado #18, Cable sólido THHN 12 AWG, Cable sólido THHN 10 AWG, Cable sólido THHN 8 AWG, conector ½”, Tubo conduit ½”, unión ½”, tomacorriente con tapa, cinta aislante.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, electricista y maestro eléctrico.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de tomacorrientes que sean correctamente instalado por el valor unitario acordado, las cuales serán inspeccionadas in situ.

## 8.4 Tomacorriente de 220V incluido accesorios:

### Descripción:

Se realiza la puesta de los puntos de tomacorriente por medio de cables y accesorios que conducirán la corriente hasta los puntos establecidos y así garantizar la seguridad de los usuarios.

### Procedimiento:

- Establecer en la obra donde deben colocarse los puntos de tomacorriente según los planos.
- Perforación de agujeros en donde estará colocado el punto.
- Colocación de la tubería y cableado hasta el tomacorriente.
- Bajar los breakers y asegurarse de que no hay energía en la zona de trabajo.
- Conectar el cableado con el tomacorriente con su respectiva línea a tierra.
- Fijar la tapa del tomacorriente para completar la instalación **Unidad:**

Punto (Pto)

### Materiales mínimos:

Alambre galvanizado #18, Cable sólido THHN 10 AWG, Cable sólido THHN 8 AWG, Cable sólido THHN 6 AWG, conector ½", Tubo conduit ½", unión ½", tomacorriente de 220 V con tapa, cinta aislante.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, electricista y maestro eléctrico.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de tomacorrientes que sean correctamente instalado por el valor unitario acordado, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**8.5 Tomacorriente de 440V incluido accesorios:****Descripción:**

Se realiza la puesta de los puntos de tomacorriente por medio de cables y accesorios que conducirán la corriente hasta los puntos establecidos y así garantizar la seguridad de los usuarios.

**Procedimiento:**

- Establecer en la obra donde deben colocarse los puntos de tomacorriente según los planos.
- Perforación de agujeros en donde estará colocado el punto.

- Colocación de la tubería y cableado hasta el tomacorriente.
- Bajar los breakers y asegurarse de que no hay energía en la zona de trabajo.
- Conectar el cableado con el tomacorriente con su respectiva línea a tierra.
- Fijar la tapa del tomacorriente para completar la instalación **Unidad:**

Punto (Pto)

**Materiales mínimos:**

Alambre galvanizado #18, Cable sólido THHN 6 AWG, conector ½”, Tubo conduit ½”, unión ½”, tomacorriente de 220 V con tapa, cinta aislante.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, electricista y maestro eléctrico.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de tomacorrientes que sean correctamente instalado por el valor unitario acordado, las cuales serán inspeccionadas in situ.

## **8.6 Puntos de iluminación incluido accesorios:**

### **Descripción:**

Se realiza una conexión de la tubería y cableado desde el tablero de distribución hasta el punto de luz, para así garantizar una distribución de energía óptima.

### **Procedimiento:**

- Colocar el cableado y la tubería desde el tablero de distribución hasta el punto de luz.
- Ubicar los puntos de luz indicado en el plano
- Bajar los breakers y asegurarse de que no hay energía en la zona de trabajo.
- Conectar el cableado con la boquilla del foco
- Probar la conexión con un foco para verificar su correcto funcionamiento.

### **Unidad:**

Punto (Pto)

### **Materiales mínimos:**

Alambre galvanizado #18, Cable sólido THHN 14 AWG, caja de PVC octogonal, caja de PVC rectangular conector ½", Tubo conduit ½", unión ½", Interruptor simple, boquilla colgante, cinta aislante.

### **Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, electricista y maestro eléctrico.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de puntos de luz que sean correctamente instalado por el valor unitario acordado, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**8.7 Tablero de distribución monofásico 12 espacios con breakers para suite:**

**Descripción:**

La colocación de este tablero es imprescindible para el suministro eléctrico de una construcción, en este tablero se encuentra conectados todos los circuitos de la edificación y se deben cumplir con las normativas del RETIE.

**Procedimiento:**

- Se marca en la obra el lugar donde irá colocado el tablero como lo indica los planos.
- Realizar un agujero para la colocación del tablero.
- Conectar los cables de los circuitos a su respectivo breaker, siguiendo las especificaciones que se establecen en los planos.

**Unidad:**

Unidad

**Materiales mínimos:**

Cemento Holcim fuerte tipo GU, breaker de 20A, breaker de 30A, tablero de distribución monofásico, cinta aislante.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, electricista y maestro eléctrico.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de tableros monofásicos que sean correctamente instalados, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**8.8 Tablero de distribución monofásico 12 espacios con breakers para departamento:**

**Descripción:**

La colocación de este tablero es imprescindible para el suministro eléctrico de una construcción, en este tablero se encuentra conectados todos los circuitos de la edificación y se deben cumplir con las normativas del RETIE.



**Procedimiento:**

- Se marca en la obra el lugar donde irá colocado el tablero como lo indica los planos.
- Realizar un agujero para la colocación del tablero.
- Conectar los cables de los circuitos a su respectivo breaker, siguiendo las especificaciones que se establecen en los planos.

**Unidad:**

Unidad

**Materiales mínimos:**

Cemento Holcim fuerte tipo GU, breaker de 20A, breaker de 30A, tablero de distribución monofásico, cinta aislante.

**Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, electricista y maestro eléctrico.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de tableros monofásicos que sean correctamente instalados, las cuales serán inspeccionadas in situ.

## **8.9 Tablero de distribución trifásico 20 espacios con breaker para edificio:**

### **Descripción:**

La colocación de este tablero es imprescindible para el suministro eléctrico de aparatos especiales de una construcción y garantizar el correcto funcionamiento de los mismos.

### **Procedimiento:**

- Se marca en la obra el lugar donde irá colocado el tablero como lo indica los planos.
- Realizar un agujero para la colocación del tablero.
- Conectar los cables de los circuitos a su respectivo breaker, siguiendo las especificaciones que se establecen en los planos.

### **Unidad:**

Unidad

### **Materiales mínimos:**

Cemento Holcim fuerte tipo GU, breaker de 50A, tablero de distribución trifásico, cinta aislante, relé térmico, interruptor diferencial

### **Equipo mínimo:**

Herramientas menores.

**Mano de obra:**

Peón, electricista y maestro eléctrico.

**Medición de pago:**

La medición se realiza según la unidad de tableros monofásicos que sean correctamente instalados, las cuales serán inspeccionadas in situ.

**8.10 Puesta a tierra de tablero con varilla maciza cobre polo a tierra:**

**Descripción:**

Consiste en la instalación de una varilla maciza de cobre la cual asegura que los componentes metálicos del tablero estén correctamente conectados a un sistema de referencia a tierra.

**Procedimiento:**

1. Excavación para colocar la varilla de cobre
2. Preparar la varilla de cobre de 3 m de largo
3. Instalar la varilla en el pozo
4. Realizar la conexión a tierra a través de la varilla.
5. Verificar la conexión
6. Rellenar el pozo realizado

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Varilla maciza de cobre de 3 metros
- Conductores de puesta a tierra de cobre.
- Abrazaderas.
- Sellador para conexiones.

**Equipos Mínimos:**

- Herramientas de excavación.
- Martillo.
- Multímetro.
- Herramientas para conexión de conductores.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de sistema de puesta a tierra instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

**8.11 Cableado de cobre calibre 14 AWG:**

**Descripción:**

La instalación del cableado de cobre de 14 AWG, consiste en la colocación de cables eléctricos para la conducción de la corriente dentro de la edificación por medio de la red de distribución eléctrica.

**Procedimiento:**

- Revisar los planos para determinar las rutas.
- Verificar los puntos donde se debe ubicar el cableado de 14 AWG.
- Preparación del área de instalación.
- Colocar el cableado por los conductos para proteger el cableado, evitando torceduras o daños en el aislamiento.
- Conectar el cableado a los dispositivos eléctricos.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

**Unidad:**

Metro lineal (ml).

**Materiales Mínimos:**

- Cable de cobre calibre 14 AWG.
- Terminales.
- Herramientas de corte y pelado de cables.

**Equipos Mínimos:**

- Cortadora y peladora de cables.
- Multímetro para pruebas eléctricas.
- Herramientas para conexiones.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro lineal (ml) de cableado de cobre calibre 14 AWG instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra para la correcta instalación.

**8.12 Cableado de cobre calibre 12AWG:****Descripción:**

La instalación del cableado de cobre de 12 AWG, consiste en la colocación de cables eléctricos para la conducción de la corriente dentro de la edificación por medio de la red de distribución eléctrica.

**Procedimiento:**

- Revisar los planos para determinar las rutas.
- Verificar los puntos donde se debe ubicar el cableado de 12 AWG.
- Preparación del área de instalación.
- Colocar el cableado por los conductos para proteger el cableado, evitando torceduras o daños en el aislamiento.

- Conectar el cableado a los dispositivos eléctricos.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

**Unidad:**

Metro lineal (ml).

**Materiales Mínimos:**

- Cable de cobre calibre 12 AWG.
- Terminales.
- Herramientas de corte y pelado de cables.

**Equipos Mínimos:**

- Cortadora y peladora de cables.
- Multímetro para pruebas eléctricas.
- Herramientas para conexiones.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro lineal (ml) de cableado de cobre calibre 12 AWG instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra para la correcta instalación.

### **8.13 Cableado de cobre calibre 10 AWG:**

#### **Descripción:**

La instalación del cableado de cobre de 10 AWG, consiste en la colocación de cables eléctricos para la conducción de la corriente dentro de la edificación por medio de la red de distribución eléctrica.

#### **Procedimiento:**

- Revisar los planos para determinar las rutas.
- Verificar los puntos donde se debe ubicar el cableado de 10 AWG.
- Preparación del área de instalación.
- Colocar el cableado por los conductos para proteger el cableado, evitando torceduras o daños en el aislamiento.
- Conectar el cableado a los dispositivos eléctricos.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

#### **Unidad:**

Metro lineal (ml).

#### **Materiales Mínimos:**

- Cable de cobre calibre 10 AWG.
- Terminales.
- Herramientas de corte y pelado de cables.



**Equipos Mínimos:**

- Cortadora y peladora de cables.
- Multímetro para pruebas eléctricas.
- Herramientas para conexiones.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro lineal (ml) de cableado de cobre calibre 10 AWG instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra para la correcta instalación.

**8.14 Cableado de cobre calibre 8 AWG:****Descripción:**

La instalación del cableado de cobre de 8 AWG, consiste en la colocación de cables eléctricos para la conducción de la corriente dentro de la edificación por medio de la red de distribución eléctrica.

**Procedimiento:**

- Revisar los planos para determinar las rutas.
- Verificar los puntos donde se debe ubicar el cableado de 8 AWG.

- Preparación del área de instalación.
- Colocar el cableado por los conductos para proteger el cableado, evitando torceduras o daños en el aislamiento.
- Conectar el cableado a los dispositivos eléctricos.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

**Unidad:**

Metro lineal (ml).

**Materiales Mínimos:**

- Cable de cobre calibre 8 AWG.
- Terminales.
- Herramientas de corte y pelado de cables.

**Equipos Mínimos:**

- Cortadora y peladora de cables.
- Multímetro para pruebas eléctricas.
- Herramientas para conexiones.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante de obra.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro lineal (ml) de cableado de cobre calibre 8 AWG instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra para la correcta instalación.

### **8.15 Tubería PVC para conductos de energía diámetro ½”:**

#### **Descripción:**

Implica la colocación de tubería de PVC para guiar los cables eléctricos en el sistema de distribución, además los protege de daños físicos y agentes externos.

#### **Procedimiento:**

- Escoger el tubo de PVC de ½.
- Realizar el corte de tuberías según los tramos de la red eléctrica.
- Instalar las tuberías y accesorios.
- Fijar las tuberías.

#### **Unidad:**

Metro lineal (ml).

#### **Materiales Mínimos:**

- Tubería de PVC de diámetro ½”.
- Accesorios de PVC.

- Adhesivo para PVC.
- Soportes o abrazaderas.

**Equipos Mínimos:**

- Herramientas de corte para PVC.
- Herramientas de unión.
- Nivel de burbuja.

**Mano de Obra:**

- Electricista.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro lineal (ml) de tubería PVC para conductos de energía de diámetro ½" instalada, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9 Acabados****9.1 Cerámica en pared de baño****Descripción:**

Consiste en la colocación de baldosas en la superficie de las paredes de los baños, este acabado ayuda en la parte estética y le brinda resistencia a la humedad, también contribuye a una fácil limpieza de las paredes.

**Procedimiento:**

- Preparar la superficie de la pared
- Aplicar una capa de adhesivo para cerámica.
- Colocar las baldosas cerámicas.
- Cortar las baldosas según sea necesario.
- Dejar que el adhesivo se seque.
- Aplicar la lechada entre las baldosas.
- Limpiar el exceso de lechada.
- Realizar una limpieza final.

**Unidad:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Materiales Mínimos:**

- Baldosas cerámicas.
- Adhesivo para cerámica.
- Lechada.
- Separadores de baldosas.
- Sellador para juntas.

**Equipos Mínimos:**

- Llana dentada.
- Cortadora de baldosas.
- Nivel de burbuja.
- Espátula.
- Esponja y cubeta de agua.

**Mano de Obra:**

- Albañil.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cerámica instalada, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.2 Cerámica antideslizante en pisos de baño****Descripción:**

Consiste en la colocación de baldosas antideslizantes en la superficie del piso de los baños, este acabado ayuda en la parte estética y le brinda impermeabilidad al piso, también contribuye a una fácil limpieza del mismo.

**Procedimiento:**

- Preparar la superficie del piso
- Aplicar una capa de adhesivo para cerámica.
- Colocar las baldosas cerámicas.
- Cortar las baldosas según sea necesario.
- Dejar que el adhesivo se seque.
- Aplicar la lechada entre las baldosas.
- Limpiar el exceso de lechada.

- Realizar una limpieza final.

**Unidad:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Materiales Mínimos:**

- Baldosas cerámicas.
- Adhesivo para cerámica.
- Lechada.
- Separadores de baldosas.
- Sellador para juntas.

**Equipos Mínimos:**

- Llana dentada.
- Cortadora de baldosas.
- Nivel de burbuja.
- Espátula.
- Esponja y cubeta de agua.

**Mano de Obra:**

- Albañil.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cerámica antideslizante instalada, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

### **9.3 Porcelanato en pisos 60x60 cm**

#### **Descripción:**

Consiste en la colocación de porcelanato en la superficie del piso, este acabado ayuda en la parte estética y le brinda impermeabilidad al piso, también contribuye a una fácil limpieza del mismo.

#### **Procedimiento:**

- Preparar la superficie del piso
- Aplicar una capa de adhesivo para el porcelanato.
- Colocar el porcelanato.
- Cortar el porcelanato según sea necesario.
- Dejar que el adhesivo se seque.
- Aplicar la lechada entre las baldosas.
- Limpiar el exceso de lechada.
- Realizar una limpieza final.

#### **Unidad:**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **Materiales Mínimos:**

- Porcelanato.
- Adhesivo para cerámica.



- Lechada.
- Separadores de baldosas.
- Sellador para juntas.

**Equipos Mínimos:**

- Llana dentada.
- Cortadora de baldosas.
- Nivel de burbuja.
- Espátula.
- Esponja y cubeta de agua.

**Mano de Obra:**

- Albañil.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de porcelanato instalada, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.4 Suministro e instalación de inodoro**

**Descripción:**

Consiste en la colocación del inodoro y la provisión de los accesorios, asegurando su correcto funcionamiento, es decir que esté correctamente conectado a la red de agua potable y a la red de aguas servidas.

**Procedimiento:**

- Colocar anillo a la salida del desagüe del inodoro
- Posicionar el inodoro
- Fijar el inodoro haciendo uso de pernos
- Conectar la manguera de suministro de agua
- Realizar prueba de funcionamiento.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Inodoro.
- Anillo de cera.
- Pernos.
- Manguera flexible.
- Masilla.

**Equipos Mínimos:**

- Llave ajustable.
- Taladro.
- Nivel de burbuja.

- Herramientas de corte para tuberías.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de inodoro instalado, incluyendo todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.5 Suministro e instalación de lavamanos**

**Descripción:**

Incluye la instalación de aparato sanitario y sus accesorios, asegurando una correcta conexión al suministro de agua potable, este proceso también implica fijarlo a la pared.

**Procedimiento:**

- Marcar la posición donde se ubicará el lavamanos
- Instalar los soportes.
- Colocar el lavamanos y fijarlo.
- Conectar las tuberías de agua fría y caliente.
- Aplicar sellador en las uniones.
- Realizar prueba de funcionamiento.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Lavamanos.
- Sifón.
- Mangueras flexibles para agua caliente y fría.
- Sellador de silicona.
- Soportes y tornillos de fijación.

**Equipos Mínimos:**

- Llave ajustable.
- Taladro.
- Nivel de burbuja.
- Herramientas de corte para tuberías.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de lavamanos instalado, incluyendo todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.6 Suministro e instalación de lavaplatos**

**Descripción:**

Este rubro incluye el artefacto sanitario, asegurando su correcta conexión a la tubería de suministro de agua potable y desague. Este proceso implica la fijación del lavaplatos y los accesorios necesarios.

**Procedimiento:**

- Marcar el área donde se ubicará el lavaplatos.
- Colocar el lavaplatos en su posición.
- Conectar las mangueras de agua.
- Utilizar un sifón adecuado.
- Aplicar sellador en las uniones.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Lavaplatos.
- Grifo.
- Sifón.
- Mangueras flexibles para agua caliente y fría.
- Sellador de silicona.
- Soportes.

**Equipos Mínimos:**

- Llave ajustable.
- Taladro.
- Nivel de burbuja.
- Herramientas de corte para tuberías.
- Desatornillador.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de lavaplatos instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.7 Suministro e instalación de ducha**

**Descripción:**

Incluye la provisión del aparato sanitario y su instalación, asegurando un correcto funcionamiento al ser conectado a las tuberías de agua y desague. Este proceso incluye la fijación del equipo y la instalación de sus accesorios.

**Procedimiento:**

- Marca el lugar donde se ubicará la ducha.
- Preparar la superficie.
- Colocar la tubería de agua fría y caliente.
- Conectar las tuberías al suministro de agua fría y caliente.

- Instalar el grifo de la ducha.
- Fijar el cabezal de la ducha.
- Instalar el desagüe de la ducha y colocar un sifón.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Columna de ducha.
- Grifo.
- Mangueras flexibles.
- Desagüe de ducha.
- Sellador.
- Soportes y tornillos de fijación.

**Equipos Mínimos:**

- Llave ajustable.
- Taladro.
- Nivel de burbuja.
- Herramientas de corte para tuberías.
- Desatornillador.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de ducha instalada, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.8 Suministro e instalación de grifo para lavamanos****Descripción:**

Incluye la provisión del grifo y su instalación en el lavamanos, garantizando su correcto funcionamiento. Esto incluye la fijación del grifo y verificar su funcionamiento.

**Procedimiento:**

- Leer las instrucciones del fabricante.
- Limpiar el área donde se colocará.
- Colocar el grifo en el lavamanos.
- Asegurar el grifo al lavamanos con sus accesorios.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Grifo para lavamanos.
- Mangueras.



- Tuercas y arandelas de fijación.
- Sellador de silicona.

**Equipos Mínimos:**

- Llave ajustable.
- Desatornillador.
- Sellador de silicona.
- Paño para limpieza.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de grifo instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.9 Suministro e instalación de grifo para lavaplatos**

**Descripción:**

Incluye la provisión del grifo y su instalación en el lavaplatos, garantizando su correcto funcionamiento. Esto incluye la fijación del grifo y verificar su funcionamiento.

**Procedimiento:**

- Leer las instrucciones del fabricante.
- Limpiar el área donde se colocará.
- Colocar el grifo en el lavaplatos.
- Asegurar el grifo al lavamanos con sus accesorios.
- Realizar pruebas de funcionamiento.

**Unidad:**

Unidad (u).

**Materiales Mínimos:**

- Grifo para lavaplatos.
- Mangueras.
- Tuercas y arandelas de fijación.
- Sellador de silicona.

**Equipos Mínimos:**

- Llave ajustable.
- Desatornillador.
- Sellador de silicona.
- Paño para limpieza.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de grifo instalado, e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

## **9.10 Suministro e instalación de urinario**

### **Descripción:**

Consiste en la colocación del urinario y la provisión de los accesorios, asegurando su correcto funcionamiento, es decir que esté correctamente conectado a la red de agua potable y a la red de aguas servidas.

### **Procedimiento:**

- Colocar anillo a la salida del desagüe del urinario
- Posicionar el urinario
- Fijar el urinario haciendo uso de pernos
- Conectar la manguera de suministro de agua
- Realizar prueba de funcionamiento.

### **Unidad:**

Unidad (u).

### **Materiales Mínimos:**

- Urinario.
- Anillo de cera.
- Pernos.

- Manguera flexible.
- Masilla.

**Equipos Mínimos:**

- Llave ajustable.
- Taladro.
- Nivel de burbuja.
- Herramientas de corte para tuberías.

**Mano de Obra:**

- Plomero.
- Ayudante.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por unidad (u) de urinario instalado, incluyendo todos los materiales, equipos y mano de obra.

**9.11 Empaste y Pintura interior****Descripción y Método**

Para el proceso de pintura y empaste exterior de la obra, previamente se tuvo que haber realizado el enlucido exterior de los muros de mampostería para proceder con el

empaste y pintura. Previo a la colocación del empaste se debe limpiar toda la superficie en donde se va a esparcir el empaste para garantizar una correcta adherencia de este con el muro enlucido de mampostería. Una vez colocado el empaste se debe lijar para garantizar una superficie lisa por donde aplicar la pintura. El color, tipo y diseño de la pintura para exteriores a aplicar debe seguir las especificaciones técnicas, los planos arquitectónicos y revisada por el fiscalizador de la obra. De ser necesaria una capa de pintura base para un mejor acabado este debe estar incluido dentro de los rubros de empaste y pintura para exteriores. Al momento de aplicar la pintura sobre la mampostería, se debe recubrir las superficies que no deben ser pintadas con una cobertura temporal, que generalmente es papel reciclado.

### **Materiales y Equipo**

- Lija de agua N80
- Pintura acrílica para exteriores (color según planos y especificaciones)
- Empaste
- Espátula
- Brocha
- Rodillo
- Balde
- Agua
- Cobertura para las salpicaduras (generalmente papel)
- Andamios y/o escaleras
- Equipo de protección y arnés para las alturas (en caso de ser necesario)

### **Medición y Pagos**

La medición de avance del empaste y pintura para exteriores se mide en m<sup>2</sup> de muro de mampostería empastado y pintado, dentro del rubro se incluyen mano de obra, herramientas menores, equipos de protección, andamios y escaleras en caso de ser necesario.

## **9.12 Empaste y Pintura exterior**

### **Descripción y Método**

Para el proceso de pintura y empaste exterior de la obra, previamente se tuvo que haber realizado el enlucido exterior de los muros de mampostería para proceder con el empaste y pintura. Previo a la colocación del empaste se debe limpiar toda la superficie en donde se va a esparcir el empaste para garantizar una correcta adherencia de este con el muro enlucido de mampostería. Una vez colocado el empaste se debe lijar para garantizar una superficie lisa por donde aplicar la pintura. El color, tipo y diseño de la pintura para exteriores a aplicar debe seguir las especificaciones técnicas, los planos arquitectónicos y revisada por el fiscalizador de la obra. De ser necesaria una capa de pintura base para un mejor acabado este debe estar incluido dentro de los rubros de empaste y pintura para exteriores. Al momento de aplicar la pintura sobre la mampostería, se debe recubrir las superficies que no deben ser pintadas con una cobertura temporal, que generalmente es papel reciclado.

### **Materiales y Equipo**

- Lija de agua N80
- Pintura acrílica para exteriores (color según planos y especificaciones)
- Empaste

- Espátula
- Brocha
- Rodillo
- Balde
- Agua
- Cobertura para las salpicaduras (generalmente papel)
- Andamios y/o escaleras
- Equipo de protección y arnés para las alturas (en caso de ser necesario)

### **Medición y Pagos**

La medición de avance del empaste y pintura para exteriores se mide en m<sup>2</sup> de muro de mampostería empastado y pintado, dentro del rubro se incluyen mano de obra, herramientas menores, equipos de protección, andamios y escaleras en caso de ser necesario.

## **10 Adicionales de obra**

### **10.1 Limpieza general después de la obra**

#### **Descripción:**

Incluye la remoción de escombros, polvo y residuos después del proceso de construcción, dejando las áreas listas para ser usadas, es crucial esta etapa para entregar una obra presentable y adecuada para su ocupación.

restaurando el área a un estado limpio y listo para su uso. Esta etapa es crucial para asegurar que el sitio sea seguro, presentable y adecuado para su ocupación o utilización final.

**Procedimiento:**

1. Retirar los equipos y herramientas.
2. Almacenar los materiales.
3. Recolectar escombros.
4. Barrer todas las áreas.
5. Limpiar puertas y ventanas.
6. Limpieza de todas las instalaciones como grifería, cocina, etc.
7. Revisión de que todas las áreas hayan sido limpiadas.

**Unidad:**

Área (m<sup>2</sup>).

**Materiales Mínimos:**

- Equipos de limpieza.
- Productos de limpieza.
- Contenedores para residuos.

**Equipos Mínimos:**

- Aspiradora.
- Herramientas de limpieza para superficies.
- Contenedores y bolsas para desechos.



**Mano de Obra:**

- Personal de limpieza.
- Supervisión.

**Medición de Pago:**

El pago se realizará por área limpiada (m<sup>2</sup>), e incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra.

## ANEXO 4: APUS

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.
------------------	--

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
1	ESTRUCTURAS TEMPORALES	4
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD
1.01	BODEGA Y OFICINA TEMPORAL	U

1. EQUIPOS							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO		
HERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBRA)					\$	2.54	
Subtotal equipos						\$	2.54

2. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO		
Peón	3	2.75	8.2500	4.0000	\$	33.00	
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.08	4.53	0.3624	4.0000	\$	1.45	
Carpintero	1	4.09	4.0900	4.0000	\$	16.36	
Subtotal mano de obra						\$	50.81

3. MATERIALES							
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO			
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	2	4.2	\$	8.40		
Tabla de encofrado	u	5	5.38	\$	26.90		
Clavos 2 1/2"	kg	0.4	1.32	\$	0.53		
Plancha de zinc	u	1	10	\$	10.00		
Bisagras de acero inoxidable de 3"	u	1	4.55	\$	4.55		
Candado	u	1	16.5	\$	16.50		
Subtotal materiales						\$	66.88

4. TRANSPORTE							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO			
Subtotal transporte						\$	-

TOTAL COSTO DIRECTOS	\$	120.23
INDIRECTOS %	20%	24.0460
UTILIDAD %		0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		144.2750
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$</b>	<b>144.28</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.
------------------	--

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
1	ESTRUCTURAS TEMPORALES	2
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD
1.02	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE PROVISIONAL	U

1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR)					\$ 2.32
Subtotal equipos					\$ 2.32

2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	4	2.75	11.0000	2.0000	\$ 22.00
Plomero	1	4.09	4.0900	2.0000	\$ 8.18
Ayudante de plomero	2	4.03	8.0600	2.0000	\$ 16.12
Subtotal mano de obra					\$ 46.30

3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tee PVC 1/2" roscable	u	3	0.58	\$ 1.74	
Tuberia de 1/2 roscable	u	1	5.38	\$ 5.38	
Union PVC 1/2" (roscable)	kg	5	1.32	\$ 6.60	
LLAVE PARA FREJADERO MESON	u	1	10	\$ 10.00	
Subtotal materiales					\$ 23.72

4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		\$ 72.34
INDIRECTOS %	20%	14.4670
UTILIDAD %		0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		86.8020
VALOR OFERTADO		\$ 86.80



Proyecto:	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
1	ESTRUCTURAS TEMPORALES				0.03
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
1.04	TRAZADO Y REPLANTEO DE OBRA				M2
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					\$ 0.02
Teodolito	1	2.5	2.5	0.03	\$ 0.08
Subtotal equipos					\$ 0.09
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	2.75	5.5000	0.0300	\$ 0.17
Residente de Obra	1	4.55	4.5500	0.0300	\$ 0.14
Subtotal mano de obra					\$ 0.30
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cal viva (saco 25Kg)	saco	0.05	8	\$	0.40
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	0.1	4.2	\$	0.42
Clavos 2 1/2 plg x 10	KG	0.01	1.32	\$	0.01
Tiras de madera	u	0.2	0.5	\$	0.10
Subtotal materiales					\$ 0.93
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 1.33
INDIRECTOS %				20%	0.2650
UTILIDAD %					0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.5900
VALOR OFERTADO					\$ 1.59



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
2	PREPARACIÓN DEL TERRENO				0.5	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
2.02	REPLANTILLO				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COS.HORA</b>	<b>RENDM</b>	<b>COSTO</b>
HERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBRA)						\$ 0.34
Concreteira de 1 Saco		1	3.5	3.5	0.5	\$ 1.75
Compactador mecánico		0.4	4.5	1.8	0.5	\$ 0.90
Subtotal equipos					\$	2.99
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COS.HOR</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
Peón		3	2.75	8.2500	0.5000	\$ 4.13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.5000	\$ 0.68
Albañil		1	4.09	4.0900	0.5000	\$ 2.05
Subtotal mano de obra					\$	6.85
<b>3. MATERIALES</b>						
<b>MATERIALES</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRE. UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
Arena gruesa		m3	0.8	13.5	\$ 10.80	
CEMENTO FUERTE		SACO	0.2	7.68	\$ 1.54	
Agua potable		lt	100	0.001	\$ 0.10	
Subtotal materiales					\$	12.44
<b>4. TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
Subtotal transporte					\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	22.28
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	4.4560
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						26.7350
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>26.74</b>



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
2	PREPARACIÓN DEL TERRENO				0.06	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
2.03	EXCAVACIÓN Y RELLENO				M3	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
	HERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBRA)					\$ 0.04
	Volquete de 12 m3	1	40	40	0.06	\$ 2.40
	Retroexcavadora 75 HP	1	19	19	0.06	\$ 1.14
	Subtotal equipos					\$ 3.58
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Peón	1	2.75	2.7500	0.0600	\$ 0.17
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.2	4.06	0.8120	0.0600	\$ 0.05
	CHOFER: Otros camiones (Estr.Oc.C1)	1	4.34	4.3400	0.0600	\$ 0.26
	CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	1	5.98	5.9800	0.0600	\$ 0.36
	Subtotal mano de obra					\$ 0.83
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Estacas , pintura, piola,etc	u	2	0.05		\$ 0.10
	Subtotal materiales					\$ 0.10
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
	Subtotal transporte					\$ -
	<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$ 4.52
	<b>INDIRECTOS %</b>					20%
	<b>UTILIDAD %</b>					0.0000
	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					5.4180
	<b>VALOR OFERTADO</b>					\$ 5.42

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.01	CONTRAPISO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C 180 KG/CM2, E=10CM				M3	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 0.26
Bomba para hormigón		1	12.5	12.5	0.3	\$ 3.75
Subtotal equipos					\$	4.01
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		3	2.75	8.2500	0.3000	\$ 2.48
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		1	4.53	4.5300	0.3000	\$ 1.36
Técnico en obras civiles		1	4.35	4.3500	0.3000	\$ 1.31
Subtotal mano de obra					\$	5.14
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Agua			m3	0.05	1	\$ 0.05
Hormigon simple 180kg/cm2 (materiales)			m3	1	76.9	\$ 76.90
Subtotal materiales					\$	76.95
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal transporte					\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	86.10
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	17.2190
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						103.3150
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>103.32</b>

<b>Proyecto:</b>		Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>RENDIM (H/U)</b>				
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO	0.06				
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>				
3.02	MALLA ELECTROSOLDADA PARA CONTRAPISO 6mm 30x30 cm	M2				
<b>1. EQUIPOS</b>						
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COS.HORA</b>	<b>RENDM</b>	<b>COSTO</b>
	Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ 0.04
						Subtotal equipos \$ 0.04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COS.HOR</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
	Fierrero	2	4.09	8.1800	0.0600	\$ 0.49
	Ayudante de fierrero	1	4.03	4.0300	0.0600	\$ 0.24
		2				
						Subtotal mano de obra \$ 0.73
<b>3. MATERIALES</b>						
	<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRE. UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
	Malla electrosoldada corr 6 mm 10 x 10 cm, (6.25 x 2.40 m)	m2	1	6.69	\$ 6.69	
						Subtotal materiales \$ 6.69
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
						Subtotal transporte \$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 7.46</b>	
<b>INDIRECTOS %</b>					<b>20%</b>	<b>1.4920</b>
<b>UTILIDAD %</b>					<b>0.0000</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>8.9520</b>	
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 8.95</b>	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.04	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.03	ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNA, FY=4200 KG/CM2				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)		3				\$ 0.04
				Subtotal equipos	\$	0.04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de fierro		2	4.03	8.0600	0.0400	\$ 0.32
Fierro		1	4.09	4.0900	0.0400	\$ 0.16
Peón		2	2.75	5.5000	0.0400	\$ 0.22
				Subtotal mano de obra	\$	0.71
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Alambre de amarre #18			kg	0.02	1.5	\$ 0.03
Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/cm2			kg	1	1.25	\$ 1.25
				Subtotal materiales	\$	1.28
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
				Subtotal transporte	\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	2.02
INDIRECTOS %					20%	0.4040
UTILIDAD %						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						2.4250
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>2.43</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				1.2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.04	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA COLUMNAS F'C=280KG/CM2				M3	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)		3				\$ 1.47
Bomba para hormigón		0.08	12.5	1	1.2	\$ 1.20
Vibrador		0.36	2.75	0.99	1.2	\$ 1.19
Subtotal equipos					\$	3.86
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de carpintero		0.1	4.03	0.4030	1.2000	\$ 0.48
Carpintero		2.2	4.09	8.9980	1.2000	\$ 10.80
Peón		4	2.75	11.0000	1.2000	\$ 13.20
Albañil		1	4.09	4.0900	1.2000	\$ 4.91
Subtotal mano de obra					\$	29.39
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Alambre de amarre #18			kg	0.22	1.5	\$ 0.33
Clavos			kg	0.12	1.6	\$ 0.19
Tabla de encofrado			u	4	5.38	\$ 21.52
Hormigón premezclado en planta f'c=280kg/cm2 (puesto en obra)			m3	1	130.8659	\$ 130.87
Subtotal materiales					\$	152.91
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	186.16
INDIRECTOS %					20%	37.2310
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						223.3870
VALOR OFERTADO					\$	<b>223.39</b>





<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.04	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.07	ACERO DE REFUERZO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN FY= 4200 KG/CM2				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)		3				\$ 0.04
Subtotal equipos						\$ 0.04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de fierro		2	4.03	8.0600	0.0400	\$ 0.32
Fierro		1	4.09	4.0900	0.0400	\$ 0.16
Peón		2	2.75	5.5000	0.0400	\$ 0.22
Subtotal mano de obra						\$ 0.71
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Alambre de amarre #18		kg	0.02	1.5	\$ 0.03	
Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/cm2		kg	1	1.25	\$ 1.25	
Subtotal materiales						\$ 1.28
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 2.02
INDIRECTOS %					20%	0.4040
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2.4250
VALOR OFERTADO						<b>\$ 2.43</b>



<b>Proyecto:</b>		Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				1.2
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
3.08	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN F'C=280KG/CM2				M3
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ 1.47
Bomba para hormigón	0.08	12.5	1	1.2	\$ 1.20
Vibrador	0.36	2.75	0.99	1.2	\$ 1.19
				Subtotal equipos	\$ 3.86
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de carpintero	0.1	4.03	0.4030	1.2000	\$ 0.48
Carpintero	2.2	4.09	8.9980	1.2000	\$ 10.80
Peón	4	2.75	11.0000	1.2000	\$ 13.20
Albañil	1	4.09	4.0900	1.2000	\$ 4.91
				Subtotal mano de obra	\$ 29.39
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Alambre de amarre #18	kg	0.22	1.5	\$	0.33
Clavos	kg	0.12	1.6	\$	0.19
Tabla de encofrado	u	4	5.38	\$	21.52
hormigón premezclado en planta f'c=280kg/cm2 (puesto en obra)	m3	1	130.8659	\$	130.87
				Subtotal materiales	\$ 152.91
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
				Subtotal transporte	\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$ 186.16
<b>INDIRECTOS %</b>				20%	37.2310
<b>UTILIDAD %</b>					0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					223.3870
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$ <b>223.39</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.06	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.09	MALLA ELECTROSOLDADA PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN 6mm 30x30 cm				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)		3				\$ 0.04
Subtotal equipos					\$	0.04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Fierrero		2	4.09	8.1800	0.0600	\$ 0.49
Ayudante de fierrero		1	4.03	4.0300	0.0600	\$ 0.24
		2				
Subtotal mano de obra					\$	0.73
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Malla electrosoldada corr 6 mm 10 x 10 cm, (6.25 x 2.40 m)			m2	1	6.69	\$ 6.69
Subtotal materiales					\$	6.69
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	7.46
INDIRECTOS %					20%	1.4920
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						8.9520
VALOR OFERTADO					\$	8.95



Proyecto:	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				1.2
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD
3.11	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA ESCALERA F'C = 280KG/CM2				M3
1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ 1.47
Bomba para hormigón	0.08	12.5	1	1.2	\$ 1.20
Vibrador	0.36	2.75	0.99	1.2	\$ 1.19
Subtotal equipos					\$ 3.86
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de carpintero	0.1	4.03	0.4030	1.2000	\$ 0.48
Carpintero	2.2	4.09	8.9980	1.2000	\$ 10.80
Peón	4	2.75	11.0000	1.2000	\$ 13.20
Albañil	1	4.09	4.0900	1.2000	\$ 4.91
Subtotal mano de obra					\$ 29.39
3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Alambre de amarre #18	kg	0.22	1.5	\$ 0.33	
Clavos	kg	0.12	1.6	\$ 0.19	
Tabla de encofrado	u	5.16	5.38	\$ 27.76	
Hormigón premezclado en planta f'c=280kg/cm2 (puesto en obra)	m3	1	130.8659	\$ 130.87	
Subtotal materiales					\$ 159.15
4. TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$ 192.40	
INDIRECTOS %				20%	38.4790
UTILIDAD %				0.0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				230.8760	
VALOR OFERTADO				\$ <b>230.88</b>	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.04	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.12	ACERO DE REFUERZO PARA CIMENTACIÓN FY=4200KG/CM2				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ 0.04
	Subtotal equipos					\$ 0.04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Ayudante de fierro	2	4.03	8.0600	0.0400	\$ 0.32
	Fierro	1	4.09	4.0900	0.0400	\$ 0.16
	Peón	2	2.75	5.5000	0.0400	\$ 0.22
	Subtotal mano de obra					\$ 0.71
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Alambre de amarre #18	kg	0.02	1.5		\$ 0.03
	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/cm2	kg	1	1.25		\$ 1.25
	Subtotal materiales					\$ 1.28
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
	Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	2.02
INDIRECTOS %					20%	0.4040
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2.4250
VALOR OFERTADO					\$	2.43

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				1.2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.13	HORMIGON PREMEZCLADO PARA CIMENTACIÓN F'C= 280KG/CM2				M3	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
	Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ 1.47
	Bomba para hormigón	0.08	12.5	1	1.2	\$ 1.20
	Vibrador	0.36	2.75	0.99	1.2	\$ 1.19
Subtotal equipos					\$	3.86
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Ayudante de carpintero	0.1	4.03	0.4030	1.2000	\$ 0.48
	Carpintero	2.2	4.09	8.9980	1.2000	\$ 10.80
	Peón	4	2.75	11.0000	1.2000	\$ 13.20
	Albañil	1	4.09	4.0900	1.2000	\$ 4.91
Subtotal mano de obra					\$	29.39
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Alambre de amarre #18	kg	0.22	1.5		\$ 0.33
	Clavos	kg	0.12	1.6		\$ 0.19
	Tabla de encofrado	u	4	5.38		\$ 21.52
	Hormigón premezclado en planta f'c=280kg/cm2 (puesto en obra)	m3	1	130.8659		\$ 130.87
Subtotal materiales					\$	152.91
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	186.16
INDIRECTOS %					20%	37.2310
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						223.3870
VALOR OFERTADO					\$	<b>223.39</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.12	
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD	
3.14	PILARETES				ML	
1. EQUIPOS						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0.04
	Subtotal equipos					\$ 0.04
2. MANO DE OBRA						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Peón	2	2.75	5.5000	0.1200	\$ 0.66
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.2	4.53	0.9060	0.1200	\$ 0.11
	Subtotal mano de obra					\$ 0.77
3. MATERIALES						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
	Arena gruesa	m3	0.65	13.5	\$ 8.78	
	Piedra 3/4"	m3	0.95	16	\$ 15.20	
	CEMENTO FUERTE	SACO	8.25	7.68	\$ 63.36	
	Agua potable	lt	180	0.001	\$ 0.18	
	Tiras de tabla s/d8	u	1	1.4	\$ 1.40	
	Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	0.2	3	\$ 0.60	
	Clavos de 2" a 4"	kg	0.05	1.6	\$ 0.08	
	ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1.95	1.25	\$ 2.44	
	Subtotal materiales					\$ 92.03
4. TRANSPORTE						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
	Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 92.84
INDIRECTOS %					20%	18.5680
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						111.4080
VALOR OFERTADO						<b>\$ 111.41</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>RENDIM (H/U)</b>				
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO	0.12				
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>				
3.15	DINTELES	ML				
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	Herramienta manual (5% M.O)	3				\$ 0.04
		0.08				
		0.36				
Subtotal equipos					\$	0.04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Peón	2	2.75	5.5000	0.1200	\$ 0.66
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.2	4.53	0.9060	0.1200	\$ 0.11
Subtotal mano de obra					\$	0.77
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
	Arena gruesa	m3	0.65	13.5	\$ 8.78	
	Piedra 3/4"	m3	0.95	16	\$ 15.20	
	CEMENTO FUERTE	SACO	8.25	7.68	\$ 63.36	
	Agua potable	lt	180	0.001	\$ 0.18	
	Tiras de tabla s/d8	u	1	1.4	\$ 1.40	
	Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	0.2	3	\$ 0.60	
	Clavos de 2" a 4"	kg	0.05	1.6	\$ 0.08	
	ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1.95	1.25	\$ 2.44	
Subtotal materiales					\$	92.03
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	92.84
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	18.5680
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						111.4080
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>111.41</b>



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.008	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.16	ACERO LAMINADO VIGA IPE160				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 0.01
	cortadora de acero	1	3	3	0.008	\$ 0.02
	CAMION GRUA CON BRAZO HIDRAULICO	1	60	60	0.008	\$ 0.48
	Soldadora	1	2.15	2.15	0.008	\$ 0.02
	Compresor y soplete	1	2.5	2.5	0.008	\$ 0.02
Subtotal equipos					\$ 0.55	
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de fierro		3	4.03	12.0900	0.0080	\$ 0.10
Fierro		2	4.09	8.1800	0.0080	\$ 0.07
Subtotal mano de obra					\$ 0.16	
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
VIGA IPE 160		KG	1.05	1.429113924	\$ 1.50	
Soldadura 6011		kg	0.05	3.82	\$ 0.19	
Pintura anticorrosiva		gal	0.01	14.25	\$ 0.14	
Diluyente		galon	0.01	6.4	\$ 0.06	
Brocha de 4"		u	0.15	1.25	\$ 0.19	
Subtotal materiales					\$ 2.09	
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -	
TOTAL COSTO DIRECTOS				\$	2.80	
INDIRECTOS %				20%	0.5600	
UTILIDAD %					0.0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.3580	
VALOR OFERTADO				\$	3.36	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.008	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.17	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 0.01
cortadora de acero		1	3	3	0.008	\$ 0.02
CAMION GRUA CON BRAZO HIDRAULICO		1	60	60	0.008	\$ 0.48
Soldadora		1	2.15	2.15	0.008	\$ 0.02
Compresor y soplete		1	2.5	2.5	0.008	\$ 0.02
Subtotal equipos						\$ 0.55
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de herrero		3	4.03	12.0900	0.0080	\$ 0.10
Herrero		2	4.09	8.1800	0.0080	\$ 0.07
Subtotal mano de obra						\$ 0.16
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
VIGA IPE 160		KG	1.05	1.42911392	\$ 1.50	
Soldadura 6011		kg	0.05	3.82	\$ 0.19	
Pintura anticorrosiva		gal	0.01	14.25	\$ 0.14	
Diluyente		galon	0.01	6.4	\$ 0.06	
Brocha de 4"		u	0.15	1.25	\$ 0.19	
Subtotal materiales						\$ 2.09
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 2.80
INDIRECTOS %					20%	0.5600
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						3.3580
VALOR OFERTADO						\$ <b>3.36</b>



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.4	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.19	Acero estructural para cabina de ascensor A36 Gr50. Fy=36 psi				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 0.24
cortadora de acero		0.2	3	0.6	0.4	\$ 0.24
Carro grua		0.1	30	3	0.4	\$ 1.20
Subtotal equipos					\$	1.68
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Ayudante de fierro		2	4.03	8.0600	0.4000	\$ 3.22
Fierro		1	4.09	4.0900	0.4000	\$ 1.64
Subtotal mano de obra					\$	4.86
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
FERROTECHO 0,3mm		U	0.3	13.5	\$ 4.05	
Pintura anticorrosiva		gal	0.02	14.25	\$ 0.29	
Disco de corte		u	0.1	2.8	\$ 0.28	
Clavos		kg	0.12	1.6	\$ 0.19	
Subtotal materiales					\$	4.81
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	11.35
INDIRECTOS %				20%	2.2700	
UTILIDAD %					0.0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13.6200	
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>13.62</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>	<b>RENDIM (H/U)</b>				
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO	1.2				
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>				
3.20	Hormigón para foso de ascensor	M3				
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ 1.47
	Bomba para hormigón	0.08	12.5	1	1.2	\$ 1.20
	Vibrador	0.36	2.75	0.99	1.2	\$ 1.19
Subtotal equipos					\$	3.86
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Ayudante de carpintero	0.1	4.03	0.4030	1.2000	\$ 0.48
	Carpintero	2.2	4.09	8.9980	1.2000	\$ 10.80
	Peón	4	2.75	11.0000	1.2000	\$ 13.20
	Albañil	1	4.09	4.0900	1.2000	\$ 4.91
Subtotal mano de obra					\$	29.39
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
	Alambre de amarre #18	kg	0.22	1.5	\$ 0.33	
	Clavos	kg	0.12	1.6	\$ 0.19	
	Tabla de encofrado	u	5.16	5.38	\$ 27.76	
	hormigón premezclado en planta f'c=280kg/cm2 (puesto en obra)	m3	1	130.8659	\$ 130.87	
Subtotal materiales					\$	159.15
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	192.40
INDIRECTOS %					20%	38.4790
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						230.8760
VALOR OFERTADO					\$	230.88

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				0.04	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.21	Acero de refuerzo para foso de ascensor				KG	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ 0.04
Subtotal equipos					\$	0.04
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Ayudante de fierro	2	4.03	8.0600	0.0400	\$ 0.32
	Fierro	1	4.09	4.0900	0.0400	\$ 0.16
	Peón	2	2.75	5.5000	0.0400	\$ 0.22
Subtotal mano de obra					\$	0.71
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Alambre de amarre #18	kg	0.02	1.5		\$ 0.03
	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/cm2	kg	1	1.25		\$ 1.25
Subtotal materiales					\$	1.28
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte					\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	2.02
INDIRECTOS %					20%	0.4040
UTILIDAD %						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						2.4250
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>2.43</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
3	SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO				80	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
3.22	Ascensor HIDRAL QHP 2500 kg 5 paradas				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COS.HORA</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
	Herramienta menor (5% M.O)	3				\$ -
Subtotal equipos						\$ -
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COS.HOR</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
Subtotal mano de obra						\$ -
<b>3. MATERIALES</b>						
	<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRE. UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
	Ascensor HIDRAL QHP 2500 kg 5 paradas	U	1	45000	\$ 45 000.00	
Subtotal materiales						\$ 45 000.00
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 45 000.00</b>	
<b>INDIRECTOS %</b>					<b>20%</b>	<b>9000.0000</b>
<b>UTILIDAD %</b>						<b>0.0000</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>54000.0000</b>	
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 54 000.00</b>	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas “Casa Sam” mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
4	MAMPOSTERIA				0.5	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
4.01	MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL DE BLOQUE PESADO E=10CM				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COS.HORA</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
	Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0.21
	Andamios	2	1	2	0.5	\$ 1.00
	Subtotal equipos					\$ 1.21
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL/HR</b>	<b>COS.HOR</b>	<b>RENDIM</b>	<b>COSTO</b>
	Peón	1	2.75	2.7500	0.5000	\$ 1.38
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	0.5000	\$ 0.68
	Albañil	1	4.09	4.0900	0.5000	\$ 2.05
	Subtotal mano de obra					\$ 4.10
<b>3. MATERIALES</b>						
	<b>MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRE. UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
	Bloque 10x20x40cm	u	12.5	0.45	\$ 5.63	
	Cemento	kg	0.8	0.19	\$ 0.15	
	Arena fina	m3	0.03	18	\$ 0.54	
	Agua potable	lt	100	0.001	\$ 0.10	
	Subtotal materiales					\$ 6.42
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
	Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 11.72	
INDIRECTOS %					20%	2.3440
UTILIDAD %					0.0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					14.0660	
VALOR OFERTADO					<b>\$ 14.07</b>	



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.
------------------	--

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>		
No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0.6
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD
4.02	ENLUCIDO INTERIOR	M2

1. EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					\$ 0.34
Andamios	2	1	2	0.6	\$ 1.20
Subtotal equipos					\$ 1.54

2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	2.75	2.7500	0.6000	\$ 1.65
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.1	4.53	0.4530	0.6000	\$ 0.27
Albañil	2	4.09	8.1800	0.6000	\$ 4.91
Subtotal mano de obra					\$ 6.83

3. MATERIALES					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento	kg	3.9	0.19	\$ 0.74	
Arena fina	m3	0.018	18	\$ 0.32	
Agua potable	lt	30	0.001	\$ 0.03	
Subtotal materiales					\$ 1.10

4. TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal transporte				\$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS	\$ 9.47
INDIRECTOS %	20%
UTILIDAD %	0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.3600
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 11.36</b>



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
4	MAMPOSTERIA				0.7	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
4.04	MESONES DE HORMIGÓN CON ENCOFRADO				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0.26
Subtotal equipos						\$ 0.26
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	2.75	2.7500	0.7000	\$ 1.93
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.1	4.53	0.4530	0.7000	\$ 0.32
Albañil		1	4.09	4.0900	0.7000	\$ 2.86
Subtotal mano de obra						\$ 5.11
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Arena gruesa		m3	0.7	13.5	\$ 9.45	
Piedra 3/4"		m3	0.8	16	\$ 12.80	
CEMENTO FUERTE		SACO	6.7	7.68	\$ 51.46	
Agua potable		lt	120	0.001	\$ 0.12	
Tabla de encofrado (20cm) dos usos		u	2	3	\$ 6.00	
Clavos de 2" a 4"		kg	0.1	1.6	\$ 0.16	
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"		u	0.35	4.2	\$ 1.47	
Caña guadua		m	0.35	0.58	\$ 0.20	
Subtotal materiales						\$ 81.66
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 87.02
INDIRECTOS %					20%	17.4040
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						104.4230
VALOR OFERTADO						<b>\$ 104.42</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
4	MAMPOSTERIA				0.2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
4.05	ENLUCIDO DE FILOS				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)						\$ 0.07
Subtotal equipos						\$ 0.07
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	2.75	2.7500	0.2000	\$ 0.55
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.1	4.53	0.4530	0.2000	\$ 0.09
Albañil		1	4.09	4.0900	0.2000	\$ 0.82
Subtotal mano de obra						\$ 1.46
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cemento		kg	0.52	0.19	\$ 0.10	
Arena fina		m3	0.002	18	\$ 0.04	
Agua potable		lt	4.5	0.001	\$ 0.01	
Tiras de madera		u	0.5	0.5	\$ 0.25	
Subtotal materiales						\$ 0.39
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 1.92
INDIRECTOS %					20%	0.3840
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2.3060
VALOR OFERTADO						<b>\$ 2.31</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
4	MAMPOSTERIA				0.3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
4.06	CUADRADA DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 0.12
Amoladora		1	2	2	0.3	\$ 0.60
Subtotal equipos					\$	0.72
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	2.75	2.7500	0.3000	\$ 0.83
Albañil		1	4.09	4.0900	0.3000	\$ 1.23
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.3000	\$ 0.41
Subtotal mano de obra					\$	2.46
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Alambre de amarre #18		kg	0.2	1.5	\$	0.30
Clavos		kg	0.2	1.6	\$	0.32
Subtotal materiales					\$	0.62
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	3.80
<b>INDIRECTOS %</b>				20%		0.7610
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						4.5640
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>4.56</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
4	MAMPOSTERIA				0.5	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
4.07	CIELO RASO GYPSUM				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 0.25
Escalera de tijera		1	0.3	0.3	0.5	\$ 0.15
Subtotal equipos						\$ 0.40
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		2	2.75	5.5000	0.5000	\$ 2.75
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.1	4.53	0.4530	0.5000	\$ 0.23
Albañil		1	4.09	4.0900	0.5000	\$ 2.05
Subtotal mano de obra						\$ 5.02
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Empaste		kg	0.25	0.7397	\$ 0.19	
Agua		m3	0.1	1	\$ 0.10	
Lija según especificaciones		u	0.2	1.12	\$ 0.22	
Romeral		saco	0.07	19.5	\$ 1.37	
Pintura al caucho S//L		galon	0.01	18.05	\$ 0.18	
Plancha de gypsum 1200x2440x12.7		u	0.32	9.25	\$ 2.96	
Perfil u de aluminio negro		Gb	0.03	45	\$ 1.35	
Alambre galvanizado #18		kg	0.02	2.49	\$ 0.05	
Clavos		kg	0.02	1.6	\$ 0.03	
Subtotal materiales						\$ 6.45
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 11.87
INDIRECTOS %					20%	2.3740
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						14.2440
VALOR OFERTADO						\$ 14.24

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>
5	CARPINTERÍA de aluminio y vidrio				2.2
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>
5.01	INSTALACIÓN DE VENTANAS CON MARCO DE ALUMINIO				M2
<b>1. EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)					\$ 0.80
Escalera de tijera	1	0.3	0.3	2.2	\$ 0.66
Subtotal equipos					\$ 1.46
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	2.75	2.7500	2.2000	\$ 6.05
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.53	4.5300	2.2000	\$ 9.97
Subtotal mano de obra					\$ 16.02
<b>3. MATERIALES</b>					
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Ventana fija aluminio/vidrio	m2	1	60	\$ 60.00	
Tornillos 1 a 2"	u	12	0.06	\$ 0.72	
Taco ficher	u	12	0.02	\$ 0.24	
Subtotal materiales					\$ 60.96
<b>4. TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 78.44
INDIRECTOS %				20%	15.6870
UTILIDAD %					0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					94.1240
VALOR OFERTADO					<b>\$ 94.12</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
5	CARPINTERÍA de aluminio y vidrio				3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
5.02	INSTALACIÓN DE PUERTAS DE MADERA medida				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 1.09
Escalera de tijera		1	0.3	0.3	3	\$ 0.90
Subtotal equipos					\$	1.99
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	2.75	2.7500	3.0000	\$ 8.25
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		1	4.53	4.5300	3.0000	\$ 13.59
Subtotal mano de obra					\$	21.84
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
PUERTA DE MADERA PRINCIPAL (0,80X2,00)		UNIDAD	1	137	\$ 137.00	
Armadura de anclaje y pernos de acero		u	12	17.5	\$ 210.00	
Taco ficher		u	12	0.02	\$ 0.24	
Subtotal materiales					\$	347.24
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	371.07
INDIRECTOS %				20%	74.2140	
UTILIDAD %					0.0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					445.2860	
VALOR OFERTADO					\$	<b>445.29</b>



Proyecto:		Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
No. Cap	CAPITULO				RENDIM (H/U)	
5	CARPINTERÍA de aluminio y vidrio				3	
ITEM	ACTIVIDAD				UNIDAD	
5.03	INSTALACIÓN DE PUERTA CORREDIZA DE ALUMINIO medida				U	
1. EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO	
Herramienta menor (5% M.O)					\$ 1.09	
Escalera de tijera	1	0.3	0.3	3	\$ 0.90	
Subtotal equipos					\$ 1.99	
2. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO	
Peón	1	2.75	2.7500	3.0000	\$ 8.25	
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.53	4.5300	3.0000	\$ 13.59	
Subtotal mano de obra					\$ 21.84	
3. MATERIALES						
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO		
inio gris y vidrio claro 4mm, incluido sujetadores, agarrade	m2	1	43.2	\$ 43.20		
Armadura de anclaje y pernos de acero	u	12	17.5	\$ 210.00		
Taco ficher	u	12	0.02	\$ 0.24		
Subtotal materiales					\$ 253.44	
4. TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
Subtotal transporte					\$ -	
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 277.27	
INDIRECTOS %				20%	55.4540	
UTILIDAD %					0.0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					332.7260	
VALOR OFERTADO					\$ 332.73	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas. Fincas las Lagunas.					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
5	CARPINTERÍA de aluminio y vidrio				3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
5.04	INSTALACIÓN DE PUERTA DE VIDRIO medida				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	Herramienta menor (5% M.O)					\$ 1.09
	Escalera de tijera	1	0.3	0.3	3	\$ 0.90
	Subtotal equipos					\$ 1.99
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Peón	1	2.75	2.7500	3.0000	\$ 8.25
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1	4.53	4.5300	3.0000	\$ 13.59
	Subtotal mano de obra					\$ 21.84
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Puerta de vidrio templado	m2	1	867.95		\$ 867.95
	Armadura de anclaje y pernos de acero	u	12	17.5		\$ 210.00
	Taco ficher	u	12	0.02		\$ 0.24
	Subtotal materiales					\$ 1 078.19
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
	Subtotal transporte					\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 1 102.02</b>	
<b>INDIRECTOS %</b>				20%	220.4040	
<b>UTILIDAD %</b>					0.0000	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>1322.4260</b>	
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 1 322.43</b>	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
5	CARPINTERÍA de aluminio y vidrio				0.3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
5.05	MAMPARA DE VIDRIO TEMPLADO CON TUBOS DE ALUMINIO medida				M2	
<b>3</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 0.05
Escalera de tijera		1	0.3	0.3	0.3	\$ 0.09
Subtotal equipos					\$	0.14
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	2.75	2.7500	0.3000	\$ 0.83
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.1	4.53	0.4530	0.3000	\$ 0.14
Subtotal mano de obra					\$	0.96
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
mpara vidrio oscuro 6mm aluminio pesado modelo cuadricu		m2	1	45.8	\$ 45.80	
Armadura de anclaje y pernos de acero		u	1	17.5	\$ 17.50	
Taco ficher		u	12	0.02	\$ 0.24	
Subtotal materiales					\$	63.54
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	64.64
INDIRECTOS %					20%	12.9280
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						77.5670
VALOR OFERTADO					\$	<b>77.57</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				0.5065	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.01	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
HERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBRA)						\$ 0.24
Subtotal equipos						\$ 0.24
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.5065	\$ 2.07
Peón		1	4.03	4.0300	0.5065	\$ 2.04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.5065	\$ 0.69
Subtotal mano de obra						\$ 4.80
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES			UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo p. rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)			u	0.17	8.27	\$ 1.41
Tee PVC 1/2" roscable			u	1	0.58	\$ 0.58
Codo PVC 1/2" Rig (roscable)			u	1	0.4	\$ 0.40
Permatex tubo 110 onz			u	0.08	6.5	\$ 0.52
Teflon			u	0.2	1	\$ 0.20
Subtotal materiales						\$ 3.11
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>						
						\$ 8.15
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	1.6290
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						9.7760
<b>VALOR OFERTADO</b>						\$ 9.78

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				0.5065	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.02	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 3/4" INCLUIDO ACCESORIOS				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
HERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBRA)						\$ 0.24
Subtotal equipos						\$ 0.24
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.5065	\$ 2.07
Peón		1	4.03	4.0300	0.5065	\$ 2.04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.5065	\$ 0.69
Subtotal mano de obra						\$ 4.80
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubería de PVC 3/4"(roscable) L=6.0m		u	0.17	10.22	\$ 1.74	
Tee PVC 3/4" roscable		u	1	0.75	\$ 0.75	
Codo PVC 3/4" Rig (roscable)		u	1	0.85	\$ 0.85	
Union PVC 3/4" Rig. (roscable)		u	1	0.7	\$ 0.70	
Permatex tubo 110 onz		u	0.08	6.5	\$ 0.52	
Teflon		u	0.2	1	\$ 0.20	
Subtotal materiales						\$ 4.76
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 9.80
INDIRECTOS %					20%	1.9600
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						11.7580
VALOR OFERTADO						\$ 11.76



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				0.5065	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.04	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/4" INCLUIDO ACCESORIOS				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
HERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBRA)						\$ 0.24
Subtotal equipos						\$ 0.24
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.5065	\$ 2.07
Peón		1	4.03	4.0300	0.5065	\$ 2.04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.5065	\$ 0.69
Subtotal mano de obra						\$ 4.80
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
TUBO PVC ROSC. 1 1/4"		U	0.17	30.85714286	\$ 5.25	
CODO 90° 1 1/4"		U	1	3.053571429	\$ 3.05	
TEE 1 1/4"		U	1	3.258928571	\$ 3.26	
Permatex tubo 110 onz		u	0.08	6.5	\$ 0.52	
Teflon		u	0.2	1	\$ 0.20	
UNION 1 1/4"		U	1	2.383928571	\$ 2.38	
Subtotal materiales						\$ 14.66
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 19.70
INDIRECTOS %					20%	3.9410
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						23.6450
VALOR OFERTADO						\$ 23.65

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				0.5065	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.05	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR)						\$ 0.24
Subtotal equipos					\$	0.24
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.5065	\$ 2.07
Peón		1	4.03	4.0300	0.5065	\$ 2.04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.5065	\$ 0.69
Subtotal mano de obra					\$	4.80
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubería de PVC 1 1/2 "(roscable) x 6mts		u	0.17	38.6	\$ 6.56	
Tee PVC 1 1/2" roscable		u	1	6	\$ 6.00	
Codo PVC 1 1/2 roscable		u	1	5	\$ 5.00	
Permatex tubo 110 onz		u	0.08	6.5	\$ 0.52	
Teflon		u	0.2	1	\$ 0.20	
Subtotal materiales					\$	18.28
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	23.32
INDIRECTOS %					20%	4.6650
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						27.9880
VALOR OFERTADO					\$	27.99



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				1	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.06	LLAVE DE CONTROL DE BAÑOS 1/2"				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR					\$ 0.27
Subtotal equipos						\$ 0.27
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Plomero	1	4.09	4.0900	1.0000	\$ 4.09
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	1.0000	\$ 1.36
Subtotal mano de obra						\$ 5.45
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Teflon	u	0.2	1		\$ 0.20
	Valvula Check d= 1/2 plg	u	1	5.4		\$ 5.40
Subtotal materiales						\$ 5.60
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>						\$ 11.32
<b>INDIRECTOS %</b>				20%		2.2640
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						13.5850
<b>VALOR OFERTADO</b>						\$ 13.59

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				1	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.07	LLAVE DE CONTROL POR PISO 1"				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.27
Subtotal equipos						\$ 0.27
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	1.0000	\$ 4.09
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	1.0000	\$ 1.36
Subtotal mano de obra						\$ 5.45
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Teflon		u	0.2	1	\$ 0.20	
Valvula check 1"		u	1	10.9	\$ 10.90	
Subtotal materiales						\$ 11.10
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 16.82
INDIRECTOS %					20%	3.3640
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						20.1850
VALOR OFERTADO						<b>\$ 20.19</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				0.46	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.08	PUNTO DE AGUA FRÍA 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,					\$ 0.13
Subtotal equipos						\$ 0.13
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Plomero	1	4.09	4.0900	0.4600	\$ 1.88
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	0.4600	\$ 0.63
Subtotal mano de obra						\$ 2.51
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
	Tubo p. rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)	u	0.17	8.27	\$ 1.41	
	Tee PVC 1/2" roscable	u	1	0.58	\$ 0.58	
	Codo PVC 1/2" Rig (roscable)	u	2	0.4	\$ 0.80	
	Permatex tubo 110 onz	u	0.08	6.5	\$ 0.52	
	Teflon	u	0.2	1	\$ 0.20	
Subtotal materiales						\$ 3.51
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>						\$ 6.14
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	1.2270
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						7.3640
<b>VALOR OFERTADO</b>						\$ 7.36

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				0.46	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.09	PUNTO DE AGUA CALIENTE 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.13
Subtotal equipos						\$ 0.13
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.4600	\$ 1.88
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.4600	\$ 0.63
Subtotal mano de obra						\$ 2.51
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubería CPVC 1/2" 6m		u	0.17	21.9	\$ 3.72	
Codo CPVC 1/2"		u	2	4.32	\$ 8.64	
Tee CPVC 1/2"		u	1	5.6	\$ 5.60	
Permatex tubo 110 onz		u	0.08	6.5	\$ 0.52	
Teflon		u	0.2	1	\$ 0.20	
Subtotal materiales						\$ 18.68
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 21.31
INDIRECTOS %					20%	4.2630
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						25.5770
VALOR OFERTADO						\$ 25.58

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				0.2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.10	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR					\$ 0.09
Subtotal equipos						\$ 0.09
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Plomero	1	4.09	4.0900	0.2000	\$ 0.82
	Peón	1	4.03	4.0300	0.2000	\$ 0.81
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	0.2000	\$ 0.27
Subtotal mano de obra						\$ 1.90
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Tubería CPVC 1/2" 6m	u	0.17	21.9		\$ 3.72
	Codo CPVC 1/2"	u	1	4.32		\$ 4.32
	Tee CPVC 1/2"	u	1	5.6		\$ 5.60
	Permatex tubo 110 onz	u	0.08	6.5		\$ 0.52
	Teflon	u	0.2	1		\$ 0.20
Subtotal materiales						\$ 14.36
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>						\$ 16.35
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	3.2710
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						19.6250
<b>VALOR OFERTADO</b>						\$ 19.63

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.11	SUMINISTRO DE INSTALACIÓN CALEFON ELECTRICO				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.79
Subtotal equipos					\$	0.79
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	3.0000	\$ 12.27
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.03	1.2090	3.0000	\$ 3.63
Subtotal mano de obra					\$	15.90
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo CPVC 1/2"		u	1	4.32	\$ 4.32	
Permatex tubo 110 onz		u	0.08	6.5	\$ 0.52	
Teflon		u	0.2	1	\$ 0.20	
Calefón eléctrico 30l		u	1	252	\$ 252.00	
Subtotal materiales					\$	257.04
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	273.73
INDIRECTOS %					20%	54.7460
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						328.4780
VALOR OFERTADO					\$	<b>328.48</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				12	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE ELEVADO				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 15.63
Polea		3	3	9	12	\$ 108.00
Subtotal equipos					\$	123.63
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	12.0000	\$ 49.08
Peón		5	4.03	20.1500	12.0000	\$ 241.80
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.4	4.53	1.8120	12.0000	\$ 21.74
Subtotal mano de obra					\$	312.62
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tanque de polietileno de 5000 litros		u	1	697	\$ 697.00	
Codo PVC 1 1/2 roscable		u	2	5	\$ 10.00	
Permatex tubo 110 onz		u	0.08	6.5	\$ 0.52	
Teflon		u	0.2	1	\$ 0.20	
Subtotal materiales					\$	707.72
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	1 143.98
INDIRECTOS %					20%	228.7950
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1372.7700
VALOR OFERTADO					\$	1 372.77

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
6	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				4	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
6.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA DE AGUA				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 2.71
Subtotal equipos						\$ 2.71
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	4.0000	\$ 16.36
Peón		1	4.03	4.0300	4.0000	\$ 16.12
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	4.0000	\$ 5.44
Tecnico o instalador de revestimiento en g		1	4.09	4.0900	4.0000	\$ 16.36
Subtotal mano de obra						\$ 54.28
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
HIDRONEUMATICO (BOMBA 1.5HP + TANQUE DE PRESIO		U	1	724		\$ 724.00
Tubería de PVC 3/4"(roscable) L=6.0m		u	0.17	10.22		\$ 1.74
Tee PVC 3/4" roscable		u	1	0.75		\$ 0.75
Codo PVC 3/4" Rig (roscable)		u	2	0.85		\$ 1.70
Union PVC 3/4" Rig. (roscable)		u	1	0.7		\$ 0.70
Permatex tubo 110 onz		u	0.16	6.5		\$ 1.04
Teflon		u	0.4	1		\$ 0.40
Tubo PVC roscable 1"x6m (320psi)		u	0.17	12.25		\$ 2.08
Codo 90 roscable 1"		u	2	2.32		\$ 4.64
Tee rosc. 1 plg		u	1	2.12		\$ 2.12
Subtotal materiales						\$ 739.17
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>						\$ 796.16
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	159.2320
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						955.3920
<b>VALOR OFERTADO</b>						\$ 955.39





<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				0.46	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.01	PUNTO DE DESAGUE PVC 110MM INCLUIDO ACCESORIOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR)					\$ 0.31
Subtotal equipos					\$	0.31
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Plomero	1	4.09	4.0900	0.4600	\$ 1.88
	Peón	2	4.03	8.0600	0.4600	\$ 3.71
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	0.4600	\$ 0.63
Subtotal mano de obra					\$	6.21
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	Tubería desague e/c PVC 110 mm x 3 m, (4 plg)	u	0.34	12.57		\$ 4.27
	Codo desag. e/c 110mm x 90°	u	1	2.58		\$ 2.58
	Tee PVC 4"	u	2	4.1		\$ 8.20
	Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	1	2.36		\$ 2.36
	kalipega	u	0.08	15		\$ 1.20
Subtotal materiales					\$	18.61
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	25.14
INDIRECTOS %					20%	5.0280
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						30.1670
VALOR OFERTADO					\$	<b>30.17</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				0.46	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.02	PUNTO DE DESAGUE PVC 75MM INCLUIDO ACCESORIOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.31
Subtotal equipos						\$ 0.31
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.4600	\$ 1.88
Peón		2	4.03	8.0600	0.4600	\$ 3.71
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.4600	\$ 0.63
Subtotal mano de obra						\$ 6.21
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
Tubería desague e/c 75 mm x 3 m, 3 plg		u	0.34	11.15		\$ 3.79
Tee PVC 3"		u	1	3.8		\$ 3.80
Codo desag. e/c 75 mm x 45° Grad,		u	1	2.1		\$ 2.10
kalipega		u	0.08	15		\$ 1.20
Subtotal materiales						\$ 10.89
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 17.42
INDIRECTOS %					20%	3.4830
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						20.8990
VALOR OFERTADO						<b>\$ 20.90</b>

<b>Proyecto:</b>		Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				0.46	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.03	PUNTO DE DESAGUE PVC 50MM INCLUIDO ACCESORIOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.31
Subtotal equipos					\$	0.31
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.4600	\$ 1.88
Peón		2	4.03	8.0600	0.4600	\$ 3.71
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.4600	\$ 0.63
Subtotal mano de obra					\$	6.21
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo PVC 50 mm para desagüe		ml	1	1.77	\$ 1.77	
Codo PVC 50 mm x 90°/45°, desagüe		u	3	1.3	\$ 3.90	
Tee desag. 50mm		u	1	1.26	\$ 1.26	
kalipega		litro	0.08	15	\$ 1.20	
Subtotal materiales					\$	8.13
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	14.66
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	2.9310
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						17.5860
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	<b>17.59</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				0.46	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.04	PUNTO Y TUBERÍA DE VENTILACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS PVC 50MM				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 0.31
Subtotal equipos					\$	0.31
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.4600	\$ 1.88
Peón		2	4.03	8.0600	0.4600	\$ 3.71
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.4600	\$ 0.63
Subtotal mano de obra					\$	6.21
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Codo PVC 50 mm x 90°/45°, desagüe		ml	3	1.3	\$ 3.90	
Tee desag. 50mm		u	1	1.26	\$ 1.26	
kalipega		u	0.08	15	\$ 1.20	
Subtotal materiales					\$	6.36
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	12.89
INDIRECTOS %					20%	2.5770
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						15.4620
VALOR OFERTADO					\$	15.46





<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.07	CAJA DE INSPECCIÓN DE HORMIGÓN 60X60X40				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)		3				\$ 1.84
Concreteira de 1 Saco		1	3.5	3.5	3	\$ 10.50
Subtotal equipos					\$	12.34
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	3.0000	\$ 4.08
Plomero		1	4.09	4.0900	3.0000	\$ 12.27
Peón		1	2.75	2.7500	3.0000	\$ 8.25
Albañil		1	4.09	4.0900	3.0000	\$ 12.27
Subtotal mano de obra					\$	36.87
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
Cemento Tipo I (50KG)		saco	1	7.94		\$ 7.94
Agua		m3	0.27	1		\$ 0.27
Arena gruesa		m3	0.054	12		\$ 0.65
con tubos galvanizados de 4" pintados incluye malla de c		cu	0.054	325		\$ 17.55
Ripio 3/4 plg		m3	0.076	18		\$ 1.37
Desmoldante para encofrado		m2	1.32	0.06		\$ 0.08
Encofrado en cisterna		m3	0.114	29.19		\$ 3.33
Subtotal materiales					\$	31.18
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	80.39
INDIRECTOS %					20%	16.0790
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						96.4720
VALOR OFERTADO					\$	96.47



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				0.2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.08	SIFONES PARA DUCHAS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,					\$ 0.09
					Subtotal equipos	\$ 0.09
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Plomero	1	4.09	4.0900	0.2000	\$ 0.82
	Peón	1	4.03	4.0300	0.2000	\$ 0.81
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	0.2000	\$ 0.27
					Subtotal mano de obra	\$ 1.90
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
	Tubería desague e/c PVC 110 mm x 3 m, (4 plg)	u	0.34	12.57	\$ 4.27	
	kalipega	litro	0.08	15	\$ 1.20	
	Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	1	2.36	\$ 2.36	
					Subtotal materiales	\$ 7.83
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
					Subtotal transporte	\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 9.83	
INDIRECTOS %					20%	1.9650
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					11.7900	
VALOR OFERTADO					\$ 11.79	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				0.5065	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.09	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 110MM				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 0.24
Subtotal equipos						\$ 0.24
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.5065	\$ 2.07
Peón		1	4.03	4.0300	0.5065	\$ 2.04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.5065	\$ 0.69
Subtotal mano de obra						\$ 4.80
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubería desague e/c 75 mm x 3 m, 3 plg		U	0.34	11.15	\$ 3.79	
kalipega		litro	0.08	15	\$ 1.20	
Codo desag. e/c 75 mm x 45° Grad,		u	1	2.1	\$ 2.10	
Subtotal materiales						\$ 7.09
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 12.13
INDIRECTOS %					20%	2.4260
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						14.5580
VALOR OFERTADO						\$ 14.56

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
7	INSTALACIONES SANITARIAS				0.5	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
7.10	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 75MM				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.24
Subtotal equipos						\$ 0.24
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	0.5000	\$ 2.05
Peón		1	4.03	4.0300	0.5000	\$ 2.02
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.5000	\$ 0.68
Subtotal mano de obra						\$ 4.74
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
Tubo PVC 50 mm para desague		ml	1.05	3.89		\$ 4.09
Codo PVC 50 mm x 90°/45°, desagüe		u	1	1.3		\$ 1.30
kalipega		litro	0.08	15		\$ 1.20
Subtotal materiales						\$ 6.59
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 11.56
INDIRECTOS %					20%	2.3120
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						13.8740
VALOR OFERTADO						\$ 13.87



Proyecto:		Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
No. Cap	CAPITULO					RENDIM (H/U)
7	INSTALACIONES SANITARIAS					1
ITEM	ACTIVIDAD					UNIDAD
7.12	CANALONES PARA AGUAS LLUVIAS					ML
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR)						\$ 0.68
Subtotal equipos						\$ 0.68
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	1.0000	\$ 4.09
Peón		2	4.03	8.0600	1.0000	\$ 8.06
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	1.0000	\$ 1.36
Subtotal mano de obra						\$ 13.51
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
CANALON METALICO PREPINTADO AZUL		ML	1	3	\$ 3.00	
kalipega		litro	0.08	15	\$ 1.20	
Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,		u	1	2.36	\$ 2.36	
Abrazadera 110 mm		u	1	0.5	\$ 0.50	
Tornillo autoperforante		u	4	0.15	\$ 0.60	
Subtotal materiales						\$ 7.66
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 21.84
INDIRECTOS %					20%	4.3690
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						26.2130
VALOR OFERTADO						\$ 26.21

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>					<b>RENDIM (H/U)</b>
8	INSTALACIONES ELECTRICAS					5
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>					<b>UNIDAD</b>
8.01	ACOMETIDA PRINCIPAL DEL MEDIDOR					ML
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 1.38
Subtotal equipos						\$ 1.38
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		0.5	4.09	2.0450	5.0000	\$ 10.23
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.03	1.2090	5.0000	\$ 6.05
Ayudante de electricista		0.5	4.53	2.2650	5.0000	\$ 11.33
Subtotal mano de obra						\$ 27.60
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cable #8 AWG TTU		ml	1	1.5	\$ 1.50	
Cable #8 TW AWG		ml	2	1.34	\$ 2.68	
Politubo 1"		m	2	0.2	\$ 0.40	
Cinta aislante 20 yardas		rollo	1	1.05	\$ 1.05	
Subtotal materiales						\$ 5.63
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>						<b>\$ 34.61</b>
<b>INDIRECTOS %</b>				<b>20%</b>	<b>6.9210</b>	
<b>UTILIDAD %</b>					<b>0.0000</b>	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>41.5260</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>\$ 41.53</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				5	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.02	ACOMETIDA A TABLEROS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 2.46
Subtotal equipos					\$	2.46
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	5.0000	\$ 20.45
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.03	1.2090	5.0000	\$ 6.05
Ayudante de electricista		1	4.53	4.5300	5.0000	\$ 22.65
Subtotal mano de obra					\$	49.15
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cable #8 AWG TTU		ml	1	4.5	\$ 4.50	
Cable #8 TW AWG		ml	2	1.34	\$ 2.68	
Politubo 1"		m	2	0.2	\$ 0.40	
Cinta aislante 20 yardas		rollo	1	1.05	\$ 1.05	
Subtotal materiales					\$	8.63
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	60.23
INDIRECTOS %					20%	12.0460
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						72.2780
VALOR OFERTADO					\$	<b>72.28</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>					<b>RENDIM (H/U)</b>
8	INSTALACIONES ELECTRICAS					2
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>					<b>UNIDAD</b>
8.03	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V INCLUIDO ACCESORIOS					U
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 0.95
					Subtotal equipos	\$ 0.95
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	2.0000	\$ 8.18
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	2.0000	\$ 2.72
Ayudante de electricista		1	4.03	4.0300	2.0000	\$ 8.06
					Subtotal mano de obra	\$ 18.96
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cajetin rectangular profundo		u	1	0.65	\$ 0.65	
Cajetin octogonal profundo		u	1	0.85	\$ 0.85	
Alambre Galv. n. 16		kg	0.8	2.82	\$ 2.26	
Cinta aislante 20 yardas		rollo	0.3	1.05	\$ 0.32	
Tomacorriente doble 110 V		u	1	3.25	\$ 3.25	
					Subtotal materiales	\$ 7.32
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
					Subtotal transporte	\$ -
					TOTAL COSTO DIRECTOS	\$ 27.23
					INDIRECTOS %	20%
					UTILIDAD %	0.0000
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	32.6720
					<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 32.67</b>







<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				1	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.06	PUNTOS DE ILUMINACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR)						\$ 0.47
Subtotal equipos						\$ 0.47
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	1.0000	\$ 4.09
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	1.0000	\$ 1.36
Ayudante de electricista		1	4.03	4.0300	1.0000	\$ 4.03
Subtotal mano de obra						\$ 9.48
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
Cajetin rectangular profundo		u	1	0.65		\$ 0.65
Cajetin octogonal profundo		u	1	0.85		\$ 0.85
Alambre Galv. n. 16		kg	0.3	2.82		\$ 0.85
Cinta aislante 20 yardas		rollo	0.25	1.05		\$ 0.26
interruptor		u	1	3.1		\$ 3.10
Boquilla de plafó		u	1	1.75		\$ 1.75
foco ahorrador 20w		u	1	3.25		\$ 3.25
Subtotal materiales						\$ 10.71
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
Subtotal transporte						\$ -
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>						\$ 20.66
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	4.1320
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						24.7940
<b>VALOR OFERTADO</b>						\$ 24.79



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.
------------------	--

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	4
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD
8.08	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 12 ESPACIOS CON BREAKERS PARA APARTAMENTO	U

1. EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO	
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR)					\$	1.90
Subtotal equipos					\$	1.90

2. MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO	
Electricista o instalador de revestimiento en ger	1	4.09	4.0900	4.0000	\$	16.36
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	4.0000	\$	5.44
Ayudante de electricista	1	4.03	4.0300	4.0000	\$	16.12
Subtotal mano de obra					\$	37.92

3. MATERIALES						
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO	
Cinta aislante 20 yardas	rollo	1	1.05		\$ 1.05	
Caja de Breaker (6-12)	u	1	35		\$ 35.00	
Breaker 1P-15 A	u	2	7.97		\$ 15.94	
Breaker 1P-20 A	u	4	8.97		\$ 35.88	
Breaker 2P-50A	u	5	25.28		\$ 126.40	
Subtotal materiales					\$	214.27

4. TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO	
Subtotal transporte					\$	-

TOTAL COSTO DIRECTOS	\$	254.08
INDIRECTOS %	20%	50.8160
UTILIDAD %		0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>304.8980</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$</b>	<b>304.90</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				6	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.09	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA 20 ESPACIOS CON BREAKERS PARA EDIFICIO				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 2.84
Subtotal equipos					\$	2.84
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	6.0000	\$ 24.54
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	6.0000	\$ 8.15
Ayudante de electricista		1	4.03	4.0300	6.0000	\$ 24.18
Subtotal mano de obra					\$	56.87
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Cinta aislante 20 yardas		rollo	1	1.05	\$ 1.05	
Caja de breakers trifasico (24)		u	1	208	\$ 208.00	
Breaker 1P-15 A		u	6	7.97	\$ 47.82	
Breaker 1P-20 A		u	5	8.97	\$ 44.85	
Breaker 2P-50A		u	2	25.28	\$ 50.56	
BREAKER 3P 175A		U	1	195.97	\$ 195.97	
Subtotal materiales					\$	548.25
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	607.97
INDIRECTOS %					20%	121.5940
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						729.5620
VALOR OFERTADO					\$	729.56

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.10	PUESTA A TIERRA DE TABLERO CON VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.95
Subtotal equipos					\$	0.95
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	2.0000	\$ 8.18
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	2.0000	\$ 2.72
Ayudante de electricista		1	4.03	4.0300	2.0000	\$ 8.06
Subtotal mano de obra					\$	18.96
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
CABLE THHN #12 AWG		ml	3	0.5	\$	1.50
VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA		U	1	14.69	\$	14.69
Subtotal materiales					\$	16.19
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	36.10
INDIRECTOS %					20%	7.2190
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						43.3150
<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$</b>	<b>43.32</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				0.25	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.11	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 14AWG				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.12
Subtotal equipos					\$	0.12
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	0.2500	\$ 1.02
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.2500	\$ 0.34
Ayudante de electricista		1	4.03	4.0300	0.2500	\$ 1.01
Subtotal mano de obra					\$	2.37
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
CABLE THHN #14 AWG		m	1	0.35	\$ 0.35	
Cinta aislante 20 yardas		rollo	0.1	1.05	\$ 0.11	
Subtotal materiales					\$	0.46
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	2.95
INDIRECTOS %					20%	0.5890
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						3.5340
VALOR OFERTADO					\$	3.53



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				0.25	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.12	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 12AWG				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR					\$ 0.12
	Subtotal equipos					\$ 0.12
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Electricista o instalador de revestimiento en ger	1	4.09	4.0900	0.2500	\$ 1.02
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	0.2500	\$ 0.34
	Ayudante de electricista	1	4.03	4.0300	0.2500	\$ 1.01
	Subtotal mano de obra					\$ 2.37
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.		COSTO
	CABLE THHN #12 AWG	ml	1	0.5		\$ 0.50
	Cinta aislante 20 yardas	rollo	0.1	1.05		\$ 0.11
	Subtotal materiales					\$ 0.61
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
	Subtotal transporte					\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 3.10	
INDIRECTOS %					20%	0.6190
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.7140	
VALOR OFERTADO					\$ 3.71	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				0.25	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.13	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 10AWG				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
	ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,					\$ 0.12
	Subtotal equipos					\$ 0.12
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
	Electricista o instalador de revestimiento en ger	1	4.09	4.0900	0.2500	\$ 1.02
	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.3	4.53	1.3590	0.2500	\$ 0.34
	Ayudante de electricista	1	4.03	4.0300	0.2500	\$ 1.01
	Subtotal mano de obra					\$ 2.37
<b>3. MATERIALES</b>						
	MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
	CABLE THHN #10 AWG	m	1	0.8	\$ 0.80	
	Cinta aislante 20 yardas	rollo	0.1	1.05	\$ 0.11	
	Subtotal materiales					\$ 0.91
<b>4. TRANSPORTE</b>						
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
	Subtotal transporte					\$ -
	<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					<b>\$ 3.40</b>
	INDIRECTOS %	20%				0.6790
	UTILIDAD %					0.0000
	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>4.0740</b>
	<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 4.07</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				0.25	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.11	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 14AWG				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 0.12
Subtotal equipos						\$ 0.12
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	0.2500	\$ 1.02
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.2500	\$ 0.34
Ayudante de electricista		1	4.03	4.0300	0.2500	\$ 1.01
Subtotal mano de obra						\$ 2.37
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
CABLE THHN #8 AWG		ml	1	1.65	\$ 1.65	
Cinta aislante 20 yardas		rollo	0.1	1.05	\$ 0.11	
Subtotal materiales						\$ 1.76
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 4.25
INDIRECTOS %					20%	0.8490
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						5.0940
VALOR OFERTADO						\$ 5.09

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				0.2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
8.15	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA DIÁMETRO 1/2"				ML	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 0.09
Subtotal equipos					\$	0.09
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Electricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	0.2000	\$ 0.82
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.2000	\$ 0.27
Ayudante de electricista		1	4.03	4.0300	0.2000	\$ 0.81
Subtotal mano de obra					\$	1.90
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Tubo conduit PVC. 1/2"		ml	1	0.3	\$ 0.30	
Subtotal materiales					\$	0.30
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	2.29
INDIRECTOS %					20%	0.4580
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2.7490
VALOR OFERTADO					\$	2.75

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	ACABADOS				0.73	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.1	CERAMICA EN PARED BAÑO				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.38
Amoladora		1	2	2	0.73	\$ 1.46
Cortadora manual de porcelanato		1	1	1	0.73	\$ 0.73
Subtotal equipos					\$	2.57
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	4.03	4.0300	0.7300	\$ 2.94
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.5	4.53	2.2650	0.7300	\$ 1.65
Arriero o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	0.7300	\$ 2.99
Subtotal mano de obra					\$	7.58
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Ceramica p' pared 20 x 30 cm. miami /g/		m2	1	8.5	\$ 8.50	
Empore		kg	0.2	2.7	\$ 0.54	
Pegante para porcelanato		kg	8	0.6	\$ 4.80	
Agua potable		lt	0.1	0.001	\$ -	
Subtotal materiales					\$	13.84
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	23.99
INDIRECTOS %					20%	4.7980
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						28.7880
VALOR OFERTADO					\$	<b>28.79</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	ACABADOS				0.42	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR)						
Amoladora		1	2	2	0.42	\$ 0.84
Cortadora de ceramica		1	1	1	0.42	\$ 0.42
Subtotal equipos						\$ 1.48
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	4.03	4.0300	0.4200	\$ 1.69
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.5	4.53	2.2650	0.4200	\$ 0.95
Arriero o instalador de revestimiento en ger		1	4.09	4.0900	0.4200	\$ 1.72
Subtotal mano de obra						\$ 4.36
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Pegante de ceramica		kg	8	0.45	\$ 3.60	
Ceramica para piso (30x30 cm) €		m2	1	8	\$ 8.00	
Empore		kg	0.2	2.7	\$ 0.54	
Agua potable		lt	0.1	0.001	\$ -	
Subtotal materiales						\$ 12.14
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$ 17.98	
INDIRECTOS %					20%	3.5960
UTILIDAD %					0.0000	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.5760	
VALOR OFERTADO					<b>\$ 21.58</b>	

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				RENDIM (H/U)	
9	ACABADOS				0.46	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				UNIDAD	
9.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO				M2	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR						\$ 0.22
Amoladora		1	2	2	0.46	\$ 0.92
Cortadora manual de porcelanato		1	1	1	0.46	\$ 0.46
Subtotal equipos					\$	1.60
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	4.09	4.0900	0.4600	\$ 1.88
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	0.4600	\$ 0.63
tricista o instalador de revestimiento en ger		1	4.03	4.0300	0.4600	\$ 1.85
Subtotal mano de obra					\$	4.36
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
PORCELANATO ASBURY CREMA RECT 60X60		M2	1	12.4992	\$ 12.50	
Agua potable		lt	0.1	0.001	\$ -	
Pegante para porcelanato		kg	8	0.6	\$ 4.80	
Empore		kg	0.2	2.7	\$ 0.54	
Subtotal materiales					\$	17.84
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	23.80
INDIRECTOS %					20%	4.7590
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						28.5560
VALOR OFERTADO					\$	28.56

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	ACABADOS				2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.95
Subtotal equipos					\$	0.95
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Plomero		1	4.09	4.0900	2.0000	\$ 8.18
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	2.0000	\$ 2.72
Peón		1	4.03	4.0300	2.0000	\$ 8.06
Subtotal mano de obra					\$	18.96
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
SILICON		U	1	5.9024	\$ 5.90	
INODORO		U	1	47.3214286	\$ 47.32	
Subtotal materiales					\$	53.22
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	73.13
INDIRECTOS %					20%	14.6260
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						87.7550
VALOR OFERTADO					\$	<b>87.76</b>



<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	ACABADOS				1.8	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.85
Subtotal equipos					\$	0.85
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	1.8000	\$ 2.45
Peón		1	4.03	4.0300	1.8000	\$ 7.25
Plomero		1	4.09	4.0900	1.8000	\$ 7.36
Subtotal mano de obra					\$	17.06
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Sifon 2"		u	1	4.4	\$ 4.40	
LAVAMANOS FV		U	1	32.9375	\$ 32.94	
SILICON		U	1	5.9024	\$ 5.90	
Subtotal materiales					\$	43.24
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	61.16
INDIRECTOS %					20%	12.2310
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						73.3860
VALOR OFERTADO					\$	<b>73.39</b>

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	ACABADOS				2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBR,						\$ 0.95
Subtotal equipos					\$	0.95
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	4.03	4.0300	2.0000	\$ 8.06
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	2.0000	\$ 2.72
Plomero		1	4.09	4.0900	2.0000	\$ 8.18
Subtotal mano de obra					\$	18.96
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Sifon 2"		u	1	4.4	\$ 4.40	
FREGADERO DE DOS POZOS		U	1	173.07	\$ 173.07	
Subtotal materiales					\$	177.47
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS</b>					\$	197.38
<b>INDIRECTOS %</b>					20%	39.4750
<b>UTILIDAD %</b>						0.0000
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						236.8510
<b>VALOR OFERTADO</b>					\$	236.85

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	ACABADOS				3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
ERRAMIENTA MANUAL (5% MANO DE OBRA						\$ 1.42
Subtotal equipos					\$	1.42
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		1	4.03	4.0300	3.0000	\$ 12.09
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	3.0000	\$ 4.08
Plomero		1	4.09	4.0900	3.0000	\$ 12.27
Subtotal mano de obra					\$	28.44
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Teflon		u	1	1	\$ 1.00	
Permatex tubo 110 onz		u	0.2	6.5	\$ 1.30	
DUCHA		U	1	13.5625	\$ 13.56	
Subtotal materiales					\$	15.86
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	45.72
INDIRECTOS %					20%	9.1440
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						54.8660
VALOR OFERTADO					\$	54.87



Proyecto:	I					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	CUBIERTA METALICA				0.751	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)		1	0	0	0.751	\$ -
Subtotal equipos					\$	-
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Albañil		1	4.09	4.0900	0.7510	\$ 3.07
Plomero		1	4.09	4.0900	0.7510	\$ 3.07
Subtotal mano de obra					\$	6.14
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
MANGUERA FLEXIBLE 1/2" + LLAVE ANGULAR LAVAPLATOS		U	1	19.71	\$ 19.71	
LAVAPLATOS DE 1 POZO		U	1	16.6875	\$ 16.69	
Codo 90 x 1/2		u	1	0.53	\$ 0.53	
Codo Rigido de 4"		u	1	4.22	\$ 4.22	
Subtotal materiales					\$	41.15
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	47.29
INDIRECTOS %					20%	9.4580
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						56.7500
VALOR OFERTADO					\$	56.75

<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
9	CUBIERTA METALICA				3	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
9.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO				U	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)		1	0	0	3	\$ -
Subtotal equipos					\$	-
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Albañil		1	4.09	4.0900	3.0000	\$ 12.27
Plomero		1	4.09	4.0900	3.0000	\$ 12.27
Maestro mayor en ejecución de obras civiles		0.3	4.53	1.3590	3.0000	\$ 4.08
Peón		1	2.75	2.7500	3.0000	\$ 8.25
Subtotal mano de obra					\$	36.87
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Urinario con llave pressmatic		u	1	95.8	\$ 95.80	
Codo Rigido de 4"		u	2	4.22	\$ 8.44	
Tubo PVC rosc. 1/2" x 6m (420psi)		u	1	7.5	\$ 7.50	
kalipega		litro	0.1	15	\$ 1.50	
Subtotal materiales					\$	113.24
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte					\$	-
TOTAL COSTO DIRECTOS					\$	150.11
INDIRECTOS %					20%	30.0210
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						180.1280
VALOR OFERTADO					\$	<b>180.13</b>



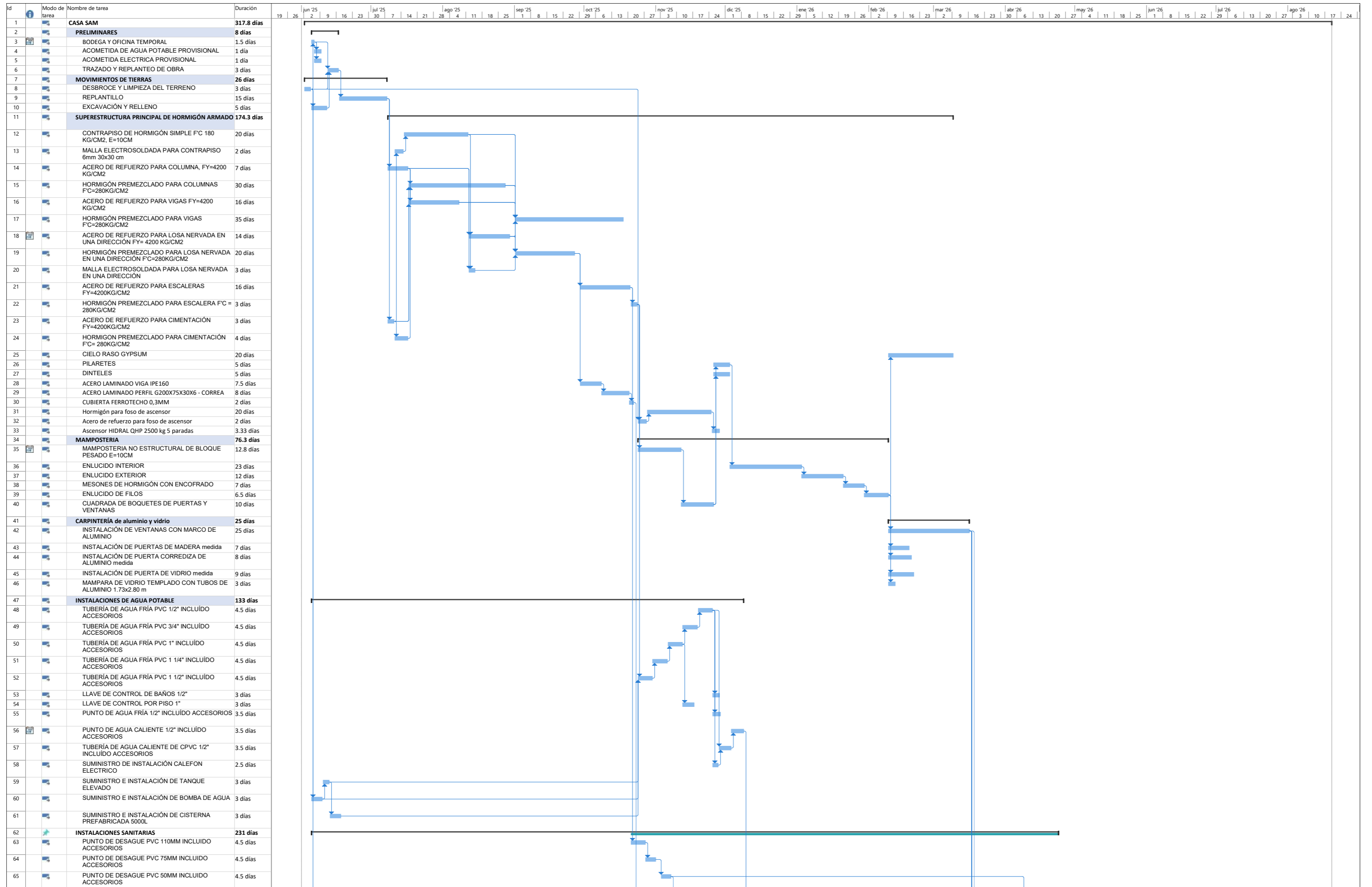




<b>Proyecto:</b>	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.					
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>No. Cap</b>	<b>CAPITULO</b>				<b>RENDIM (H/U)</b>	
10	REVESTIMIENTO				2	
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>				<b>UNIDAD</b>	
10.01	LIMPIEZA GENERAL DESPUÉS DE LA OBRA				GLOBAL	
<b>1. EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta menor (5% M.O)						\$ 9.06
Subtotal equipos						\$ 9.06
<b>2. MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón		20	4.53	90.6000	2.0000	\$ 181.20
Subtotal mano de obra						\$ 181.20
<b>3. MATERIALES</b>						
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO	
Materiales (5% M.O)					\$ 9.06	
Subtotal materiales						\$ 9.06
<b>4. TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Subtotal transporte						\$ -
TOTAL COSTO DIRECTOS						\$ 199.32
INDIRECTOS %					20%	39.8640
UTILIDAD %						0.0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO						239.1840
<b>VALOR OFERTADO</b>						<b>\$ 239.18</b>

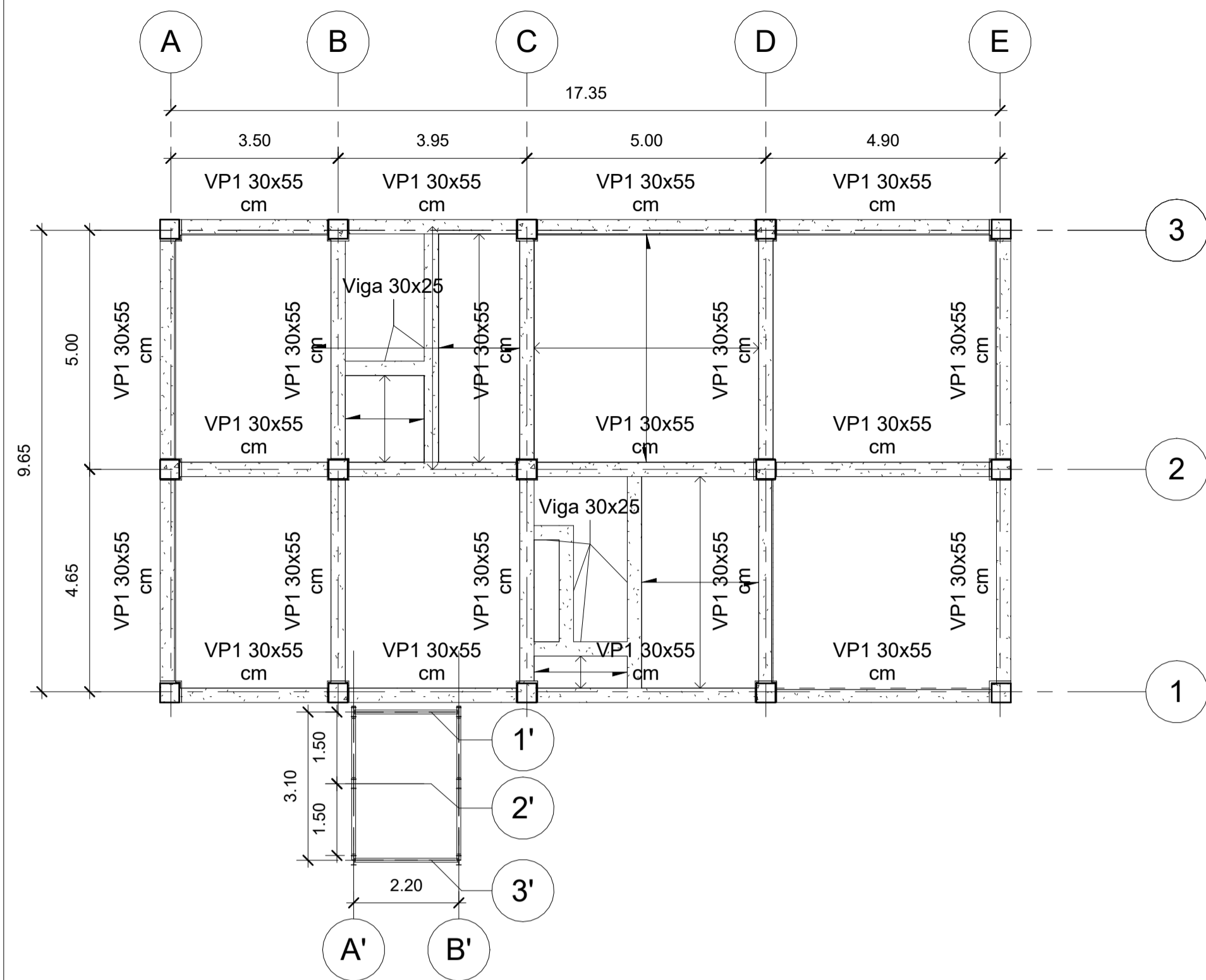
Proyecto:	Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>ESTRUCTURAS TEMPORALES</b>				
1.01	BODEGA Y OFICINA TEMPORAL	U	1.00	\$ 144.28	\$ 144.28
1.02	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE PROVISIONAL	U	1.00	\$ 86.80	\$ 86.80
1.03	ACOMETIDA ELECTRICA PROVISIONAL	U	1.00	\$ 104.49	\$ 104.49
1.04	TRAZADO Y REPLANTEO DE OBRA	M2	176.98	\$ 1.59	\$ 281.40
2	<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO</b>				\$ 335.57
2.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M3	80.00	\$ 4.44	\$ 355.20
2.02	REPLANTILLO	M2	176.98	\$ 26.74	\$ 4 732.50
2.03	EXCAVACIÓN Y RELLENO	M3	35.40	\$ 5.42	\$ 191.85
3	<b>SUPERESTRUCTURA PRINCIPAL DE HORMIGÓN ARMADO</b>				\$ 5 279.55
3.01	CONTRAPISO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C 180 KG/CM2, E=10CM	M3	17.70	\$ 103.32	\$ 1 828.58
3.02	MALLA ELECTROSOLDADA PARA CONTRAPISO 6mm 30x30 cm	M2	353.96	\$ 8.95	\$ 3 167.98
3.03	ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNA, FY=4200 KG/CM2	KG	11206.65	\$ 2.43	\$ 27 232.16
3.04	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA COLUMNAS F'C=280KG/CM2	M3	36.00	\$ 223.39	\$ 8 042.04
3.05	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS FY=4200 KG/CM2	KG	6512.34	\$ 2.43	\$ 15 824.99
3.06	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA VIGAS F'C=280KG/CM2	M3	62.61	\$ 223.39	\$ 13 986.45
3.07	ACERO DE REFUERZO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN FY= 4200 KG/CM2	KG	2450.69	\$ 2.43	\$ 5 955.18
3.08	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN F'C=280KG/CM2	M3	90.00	\$ 223.39	\$ 20 105.10
3.09	MALLA ELECTROSOLDADA PARA LOSA NERVADA EN UNA DIRECCIÓN	M2	1400.00	\$ 8.95	\$ 12 530.00
3.10	ACERO DE REFUERZO PARA ESCALERAS FY=4200KG/CM2	KG	780.38	\$ 2.69	\$ 2 099.21
3.11	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA ESCALERA F'C = 280KG/CM2	M3	18.21	\$ 223.39	\$ 4 067.93
3.12	ACERO DE REFUERZO PARA CIMENTACIÓN FY=4200KG/CM2	KG	2576.28	\$ 2.43	\$ 6 260.36
3.13	HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA CIMENTACIÓN F'C= 280KG/CM2	M3	53.66	\$ 223.39	\$ 11 986.44
3.14	PILARETES	ML	97.92	\$ 111.41	\$ 10 909.27
3.15	DINTELES	ML	137.00	\$ 111.41	\$ 15 263.17
3.16	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	3523.00	\$ 3.36	\$ 11 837.28
3.17	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	4360.00	\$ 3.36	\$ 14 649.60
3.18	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	89.63	\$ 13.62	\$ 1 220.76
3.19	Acero estructural para cabina de ascensor A36 Gr50. Fy=36 psi	KG	2249.59	\$ 13.62	\$ 30 639.42
3.20	Hormigón para foso de ascensor	M3	11.10	\$ 230.88	\$ 2 562.77
3.21	Acero de refuerzo para foso de ascensor	KG	360.70	\$ 2.43	\$ 876.50
3.22	Ascensor HIDRAL QHP 2500 kg 5 paradas	U	1.00	\$ 54 000.00	\$ 54 000.00
4	<b>MAMPOSTERIA</b>				\$ 275 045.19
4.01	MAMPOSTERIA NO ESTRUCTURAL DE BLOQUE PESADO E=10CM	M2	1350.38	\$ 14.07	\$ 18 999.82
4.02	ENLUCIDO INTERIOR	M2	1728.00	\$ 11.36	\$ 19 630.08
4.03	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	408.00	\$ 11.36	\$ 4 634.88
4.04	MESONES DE HORMIGÓN CON ENCOFRADO	ML	22.00	\$ 104.42	\$ 2 297.24
4.05	ENLUCIDO DE FILOS	ML	540.00	\$ 2.31	\$ 1 247.40
4.06	CUADRADA DE BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	619.00	\$ 4.56	\$ 2 822.64
4.07	CIELO RASO GYPSUM	M2	715.79	\$ 14.24	\$ 10 192.85
5	<b>CARPINTERÍA DE VIDRIO Y ALUMINIO</b>				\$ 59 824.91
5.01	INSTALACIÓN DE VENTANAS CON MARCO DE ALUMINIO	M2	18.20	\$ 94.12	\$ 1 712.98
5.02	INSTALACIÓN DE PUERTAS DE MADERA medida	U	28.00	\$ 445.29	\$ 12 468.12
5.03	INSTALACIÓN DE PUERTA CORREDIZA DE ALUMINIO medida	U	12.00	\$ 332.73	\$ 3 992.76
5.04	INSTALACIÓN DE PUERTA DE VIDRIO medida	U	2.00	\$ 1 322.43	\$ 2 644.86
5.05	MAMPARA DE VIDRIO TEMPLADO CON TUBOS DE ALUMINIO medida	M2	14.58	\$ 77.57	\$ 1 130.97
6	<b>INSTALACIONES DE AGUA POTABLE</b>				\$ 21 949.69
6.01	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	92	\$ 9.78	\$ 899.39
6.02	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 3/4" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	22	\$ 11.76	\$ 258.68
6.03	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	27	\$ 16.37	\$ 442.07
6.04	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/4" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	10	\$ 23.65	\$ 236.45
6.05	TUBERÍA DE AGUA FRÍA PVC 1 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	17	\$ 27.99	\$ 475.80
6.06	LLAVE DE CONTROL DE BAÑOS 1/2"	U	17	\$ 13.59	\$ 230.95
6.07	LLAVE DE CONTROL POR PISO 1"	U	5	\$ 20.19	\$ 100.93
6.08	PUNTO DE AGUA FRÍA 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	U	71	\$ 7.36	\$ 522.84
6.09	PUNTO DE AGUA CALIENTE 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	U	36	\$ 25.58	\$ 920.77
6.10	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE DE CPVC 1/2" INCLUIDO ACCESORIOS	ML	84	\$ 19.63	\$ 1 648.50
6.11	SUMINISTRO DE INSTALACIÓN CALEFON ELECTRICO	U	12	\$ 328.48	\$ 3 941.74
6.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE ELEVADO	U	1	\$ 1 372.77	\$ 1 372.77
6.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BOMBA DE AGUA	U	1	\$ 955.39	\$ 955.39
6.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CISTERNA PREFABRICADA 5000L	U	1	\$ 1 276.42	\$ 1 276.42
7	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				\$ 13 282.70
7.01	PUNTO DE DESAGUE PVC 110MM INCLUIDO ACCESORIOS	U	18	\$ 30.17	\$ 543.01
7.02	PUNTO DE DESAGUE PVC 75MM INCLUIDO ACCESORIOS	U	30	\$ 20.90	\$ 626.97
7.03	PUNTO DE DESAGUE PVC 50MM INCLUIDO ACCESORIOS	U	18	\$ 17.59	\$ 316.55
7.04	PUNTO DE VENTILACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS PVC 50MM	U	3	\$ 15.46	\$ 46.39
7.05	PUNTO DE AGUAS LLUVIAS INCLUIDO ACCESORIOS PCV 110MM	U	1	\$ 36.63	\$ 36.63
7.06	CAJA DE INSPECCIÓN PASTIGAMA	U	4	\$ 37.45	\$ 149.78
7.07	CAJA DE INSPECCIÓN DE HORMIGÓN 60X60X40	U	1	\$ 96.47	\$ 96.47
7.08	SIFONES PARA DUCHAS	U	16	\$ 11.79	\$ 188.64
7.09	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 110MM	ML	132	\$ 14.56	\$ 1 921.66
7.10	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 75MM	ML	24	\$ 13.87	\$ 332.98
7.11	TUBERÍA DE DESAGUE PVC 50MM	ML	33	\$ 12.64	\$ 417.25
7.12	CANALONES PARA AGUAS LLUVIAS METÁLICOS PREPINTADOS	ML	12	\$ 26.21	\$ 314.56
8	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				\$ 4 990.89
8.01	ACOMETIDA PRINCIPAL DEL MEDIDOR	ML	20	\$ 41.53	\$ 830.52
8.02	ACOMETIDA A TABLEROS	U	17	\$ 72.28	\$ 1 228.73
8.03	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V INCLUIDO ACCESORIOS	U	150	\$ 32.67	\$ 4 900.80
8.04	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V INCLUIDO ACCESORIOS	U	38	\$ 44.00	\$ 1 672.08
8.05	PUNTO DE TOMACORRIENTE 440V INCLUIDO ACCESORIOS	U	1	\$ 74.93	\$ 74.93
8.06	PUNTOS DE ILUMINACIÓN INCLUIDO ACCESORIOS	U	89	\$ 24.79	\$ 2 206.67
8.07	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 12 ESPACIOS CON BREAKERS PARA SUITES	U	8	\$ 181.60	\$ 1 452.78
8.08	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 12 ESPACIOS CON BREAKERS PARA APARTAMENTO	U	4	\$ 304.90	\$ 1 219.59
8.09	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA 20 ESPACIOS CON BREAKERS PARA EDIFICIO	U	1	\$ 729.56	\$ 729.56
8.10	PUESTA A TIERRA DE TABLERO CON VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA	U	13	\$ 43.32	\$ 563.10
8.11	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 14AWG	ML	958	\$ 3.53	\$ 3 385.57
8.12	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 12AWG	ML	1015	\$ 3.71	\$ 3 769.71
8.13	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 10AWG	ML	1202	\$ 4.07	\$ 4 896.95
8.14	CABLEADO DE COBRE CALIBRE 8AWG	ML	210	\$ 5.09	\$ 1 069.74
8.15	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA DIAMETRO 1/2"	ML	441	\$ 2.75	\$ 1 212.31
9	<b>ACABADOS</b>				\$ 29 213.04
9.01	CERAMICA EN PARED BAÑO	M2	190	\$ 28.79	\$ 5 470.10
9.02	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS	M2	78	\$ 21.58	\$ 1 683.24
9.03	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	910	\$ 28.56	\$ 25 989.60
9.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	18	\$ 87.76	\$ 1 579.68
9.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	18	\$ 73.39	\$ 1 321.02
9.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	5	\$ 236.85	\$ 1 184.25
9.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	16	\$ 54.87	\$ 877.92
9.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	18	\$ 71.30	\$ 1 283.40
9.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	5	\$ 56.75	\$ 283.75
9.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	1	\$ 180.13	\$ 180.13
9.11	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	1728.00	\$ 8.00	\$ 13 824.00
9.12	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	408.00	\$ 8.00	\$ 3 264.00
10	<b>ADICIONALES DE OBRA</b>				\$ 56 941.09
10.01	LIMPIEZA GENERAL DESPUÉS DE LA OBRA	GLOBAL	1	\$ 239.18	\$ 239.18
	<b>TOTAL</b>				\$ 467 101.81

## ANEXO 5: CRONOGRAMA

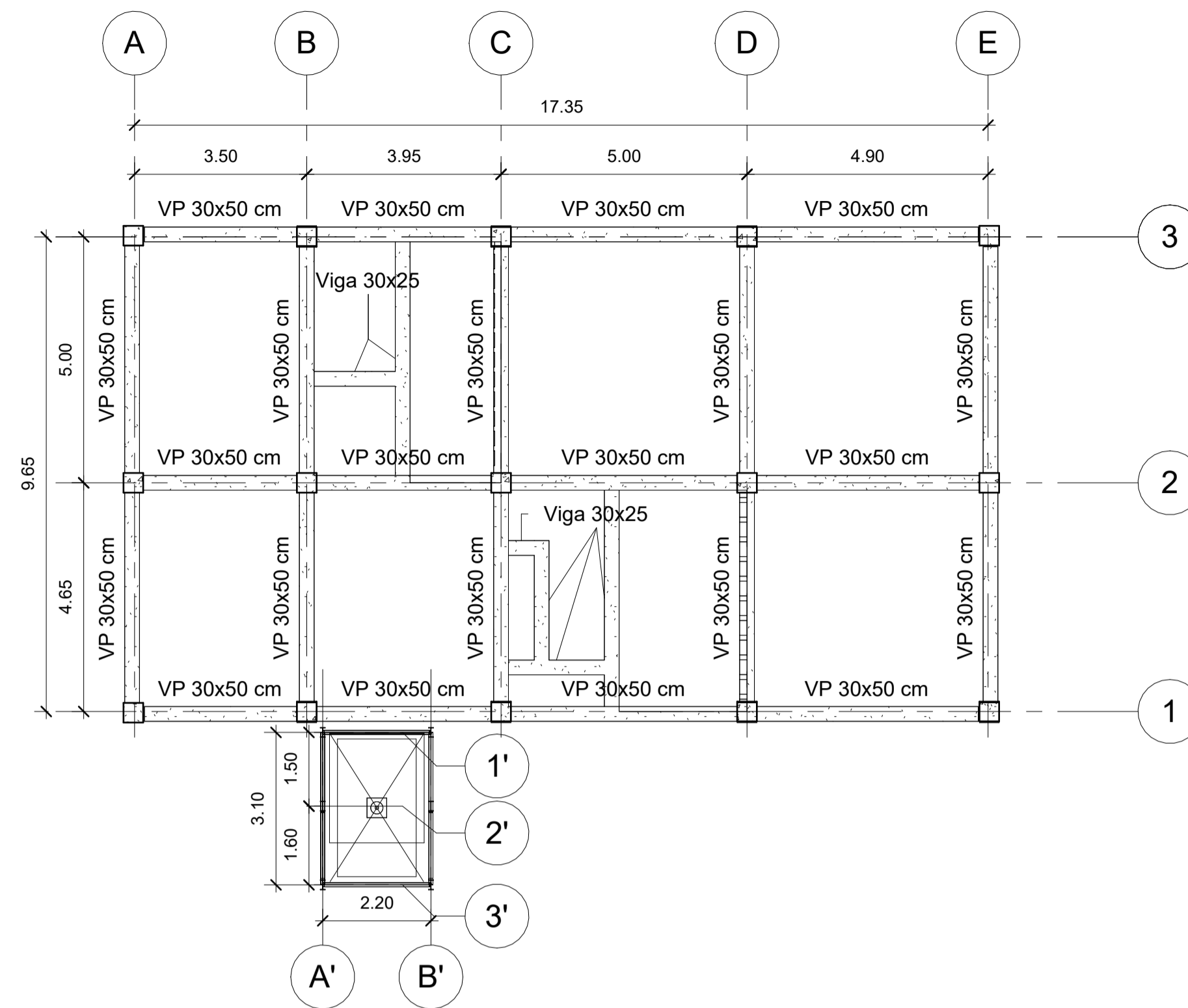




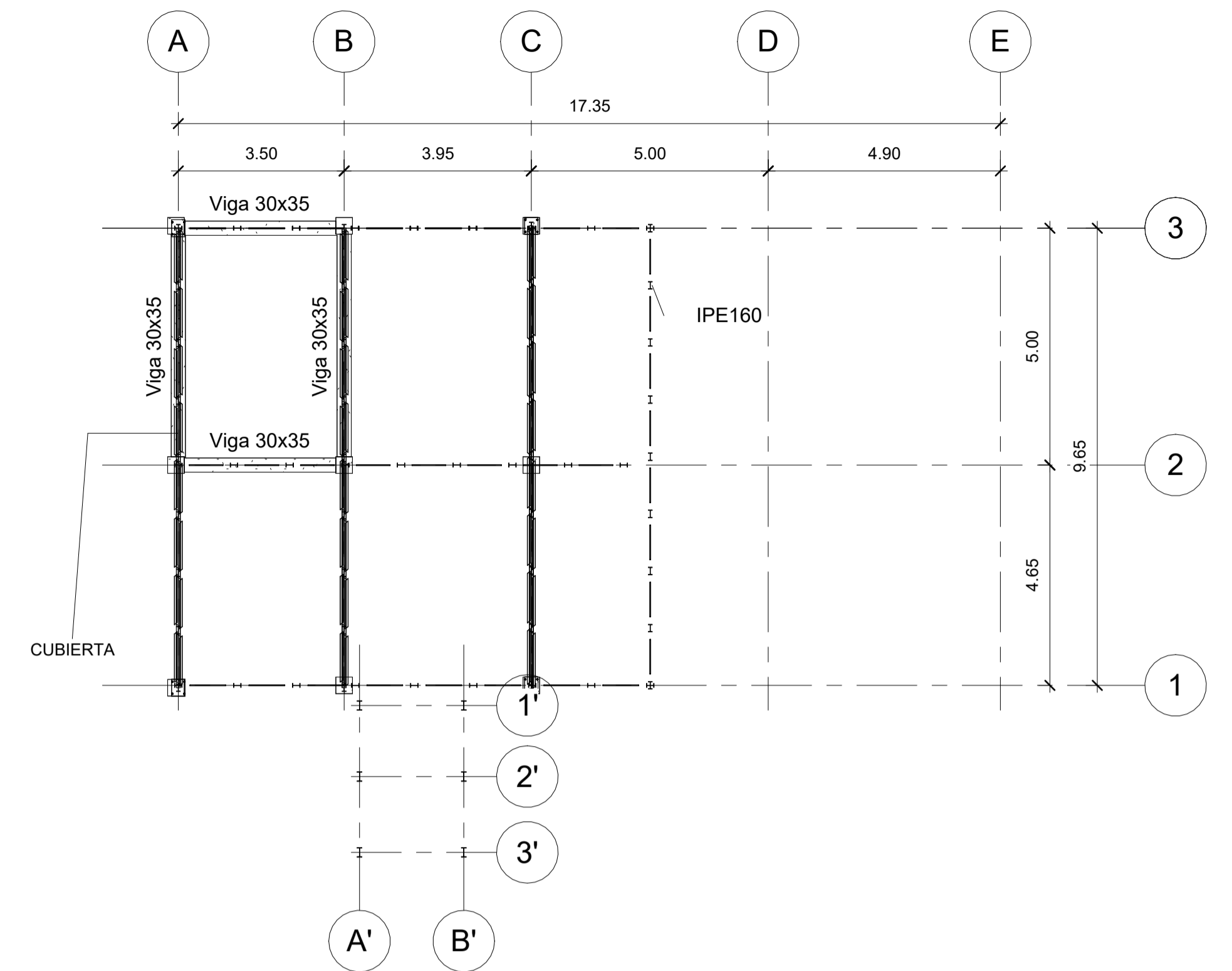
**ANEXO 6: PLANOS ESTRUCTURALES,  
HIDROSANITARIOS Y ELÉCTRICOS.**



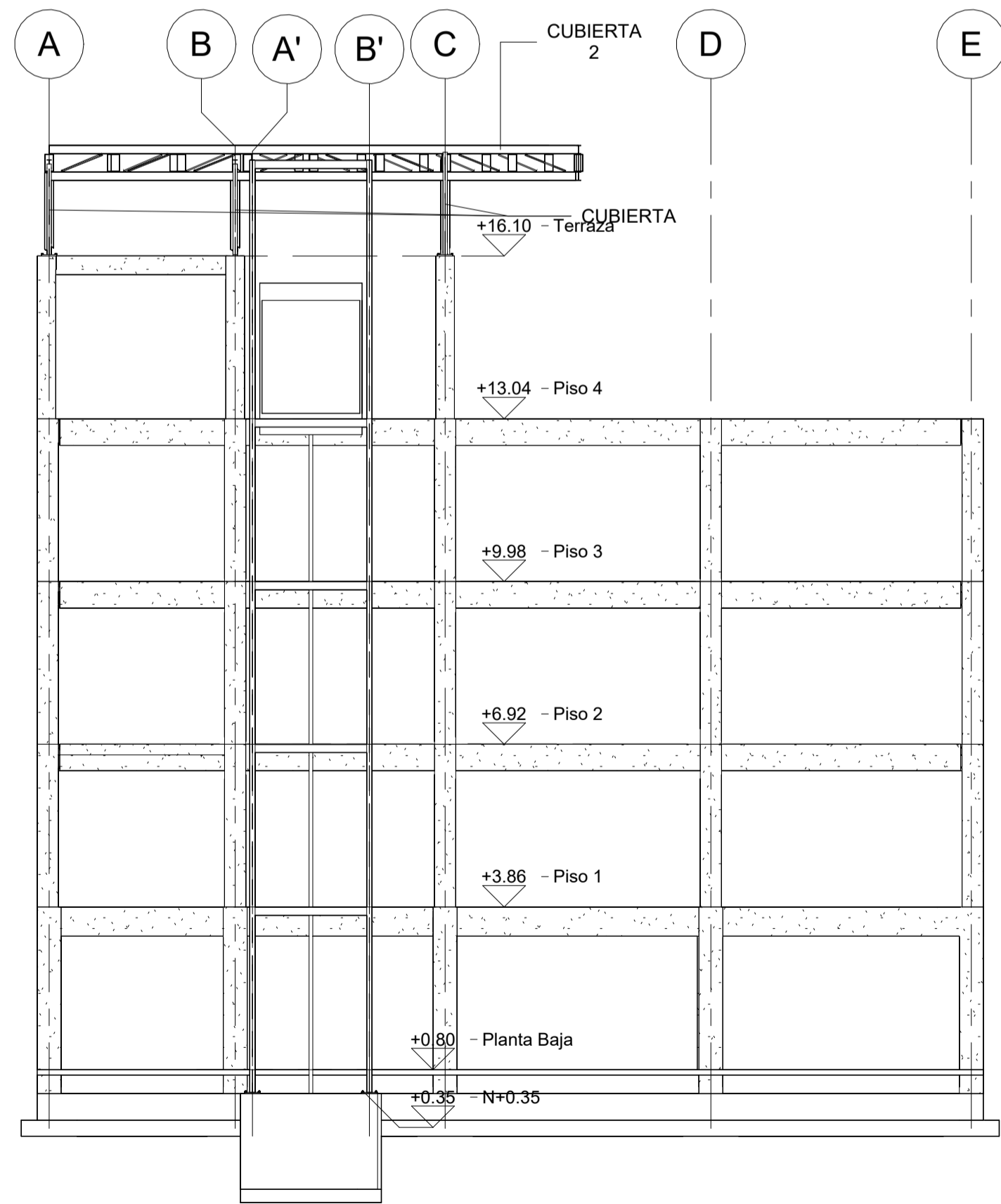
1 Piso 1  
1 : 100



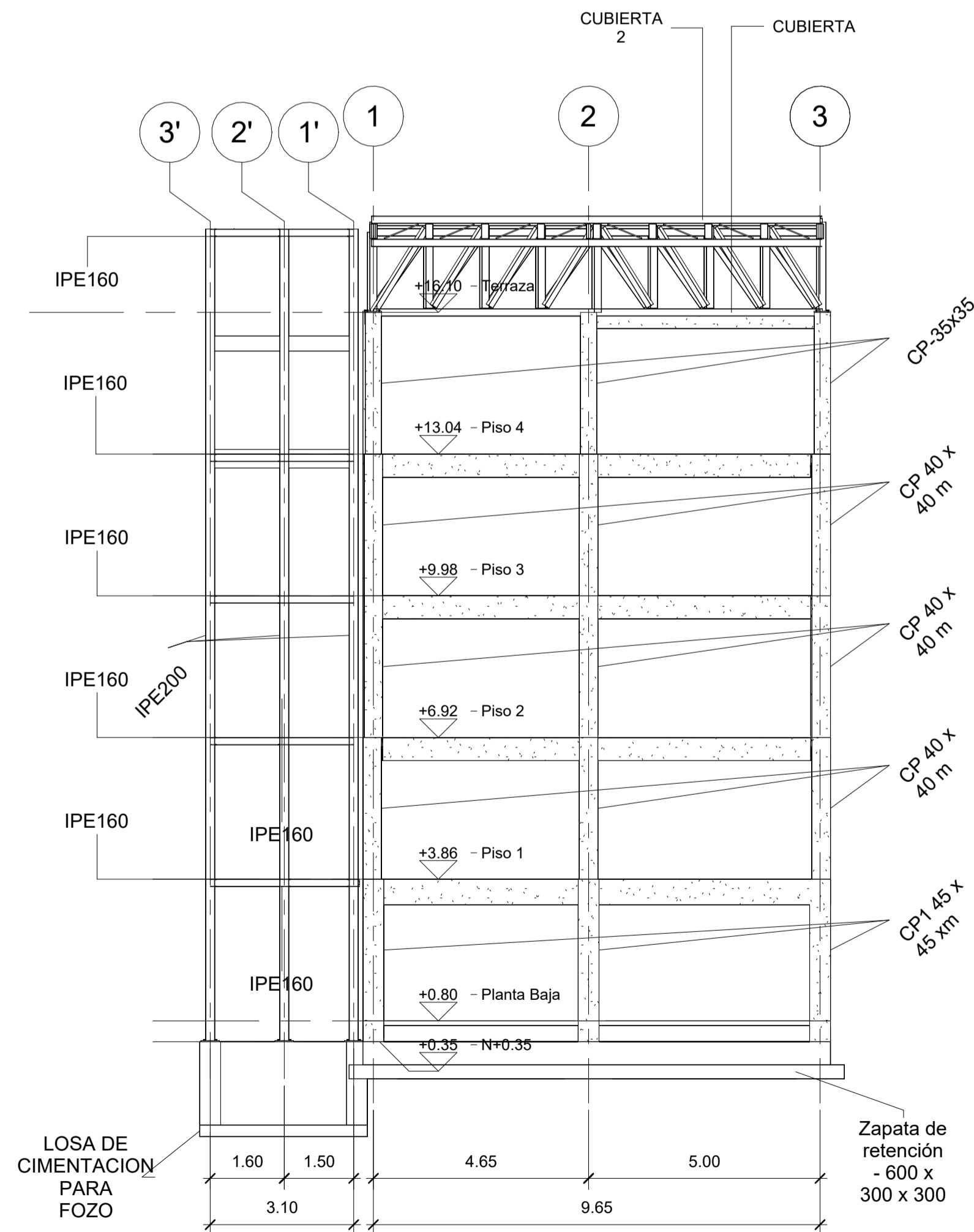
5 Piso 2, 3, 4  
1 : 100



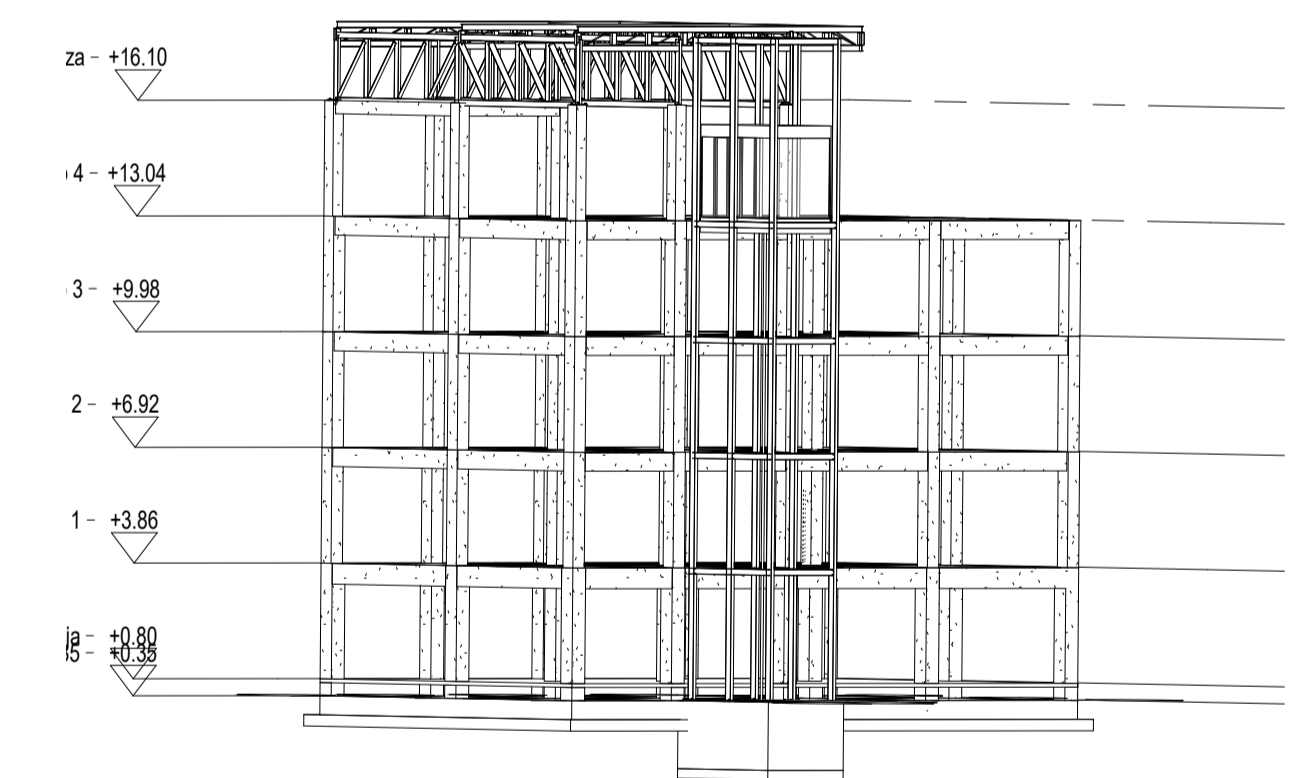
4 Terraza  
1 : 100



2 Sur  
1 : 100



3 Este  
1 : 100



6 {3D}

**ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES**

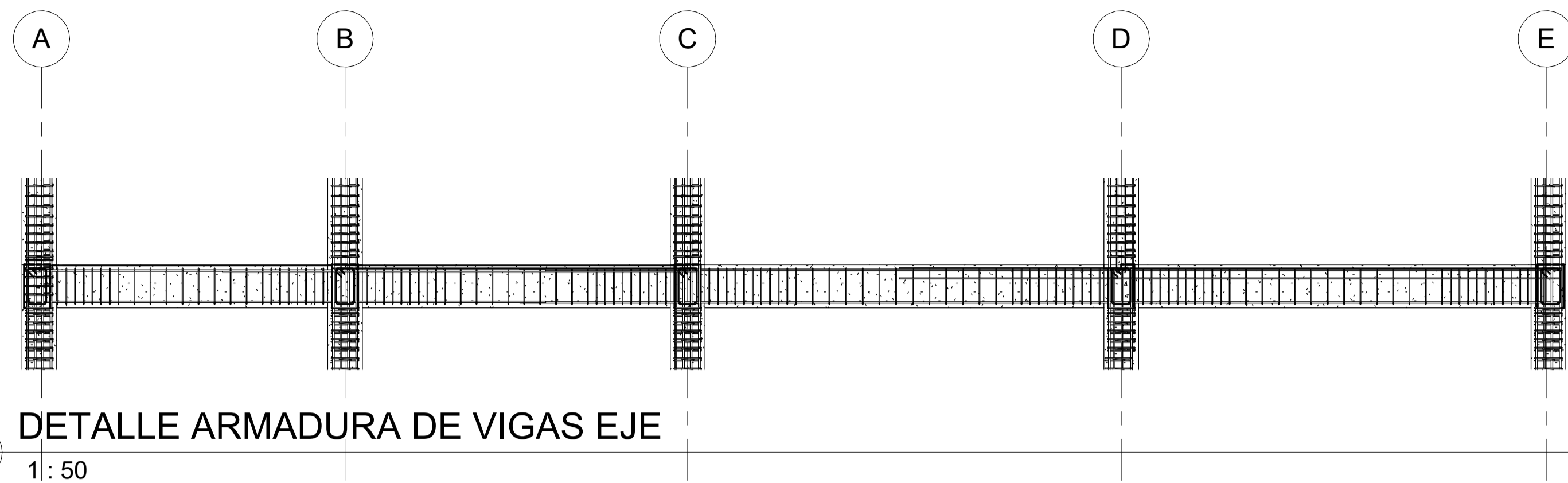
**CONCRETO:**

- EL CEMENTO DEBERA CUMPLIR CON LA ESPECIFICACION PARA CEMENTO PORTLAND, TIPO I, CONFORME AL ASTM C150 Y COVENIN 227.
- LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO DEBERAN SER DE PESO NORMAL, SEGUN ASTM 33 Y COVENIN 227. CUANDO SE REQUIERA USAR AGREGADOS LIVIANOS, DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE ASTM C330.
- EL AGUA PARA LA MEZCLA DEL CONCRETO DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DEL ASTM C618.
- SE PODRA USAR UNO O MAS ADITIVOS TALES COMO INCORPORADORES DE AIRE, PLASTIFICANTES, ETC. PREVIA APROBACION POR PARTE DEL CLIENTE. NO SE CONSIDERAN PARA LA APROBACION ADITIVOS QUE NO HAYAN TENIDO UN PERIODO DE AL MENOS TRES AÑOS DE USO COMERCIAL EXTIBO.
- EL DISEÑO DE MEZCLA DEBERA PROPORCIONAR UN CONCRETO CUYA RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS SEA DE 21 Y 150 kg/cm<sup>2</sup>.

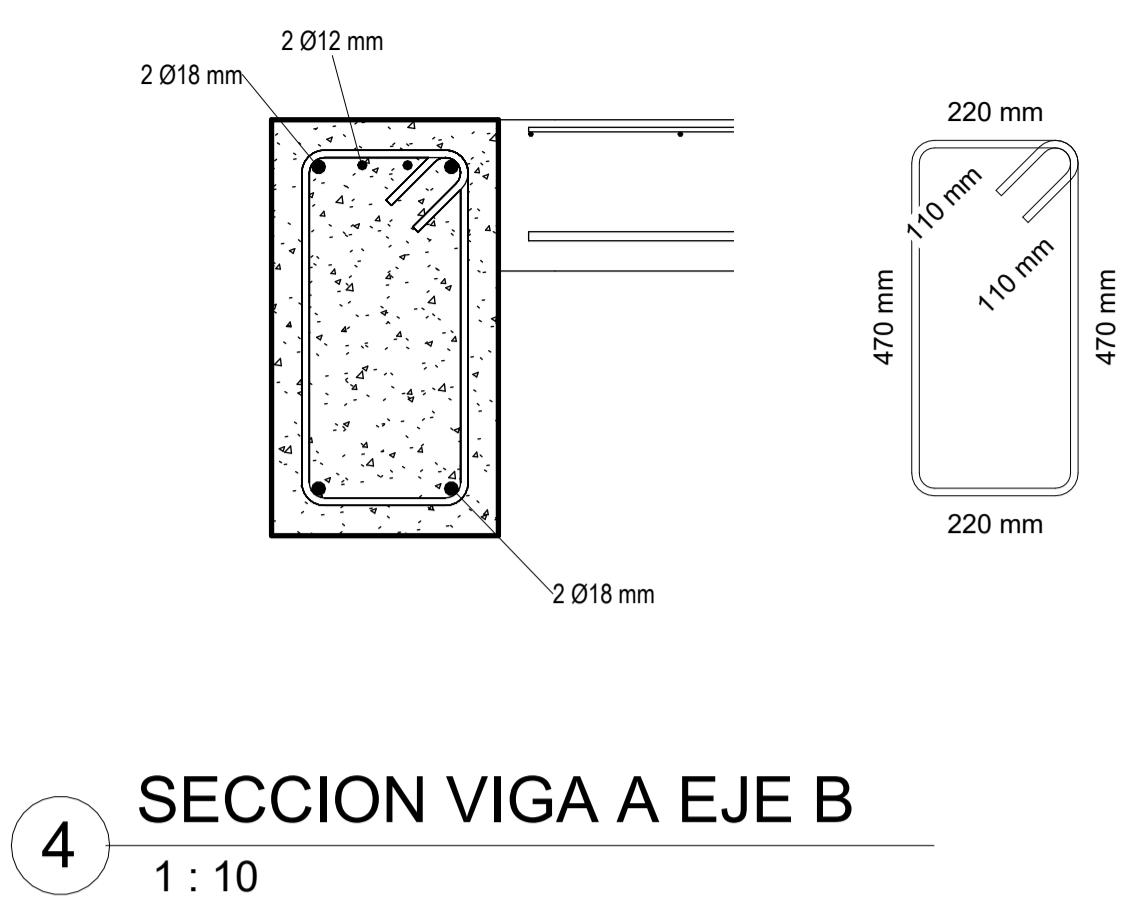
**ACERO DE REFUERZO EN MIEMBROS ESTRUCTURALES:**

- SALVO OTRA INDICACION, LAS BARRAS DE REFUERZO DEBERAN SER DE ACERO ESTIRADAS DE CALIDAD ASTM A618 GRADO 60 (fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>).
- LAS MALLAS ELECTRODOLDADAS SERAN DE ALAMBRES TREFLADOS ESTIRADOS DE ALTA RESISTENCIA DE CALIDAD ASTM A188 (fy=9500 kg/cm<sup>2</sup>).

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: Implantación General			
Tutor de proyecto: M. Sc. Rafael Cabrera	Cliente: Sr. Cesar Armando Jara	Presentado por: - Jordy Bastidas - Miguel Benites	Fecha de emisión:
Profesor de proyecto: M. Sc. Ingird Orta	Ubicación del proyecto: Villamil Playas - San Antonio	Límina: E- 1	Escala: 1 : 100

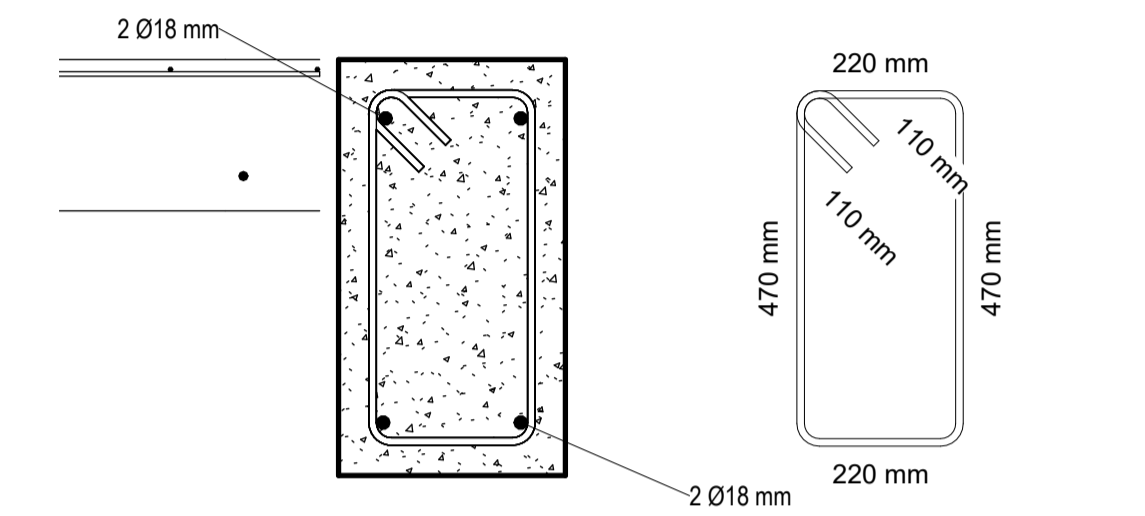


1 DETALLE ARMADURA DE VIGAS EJE  
1 : 50



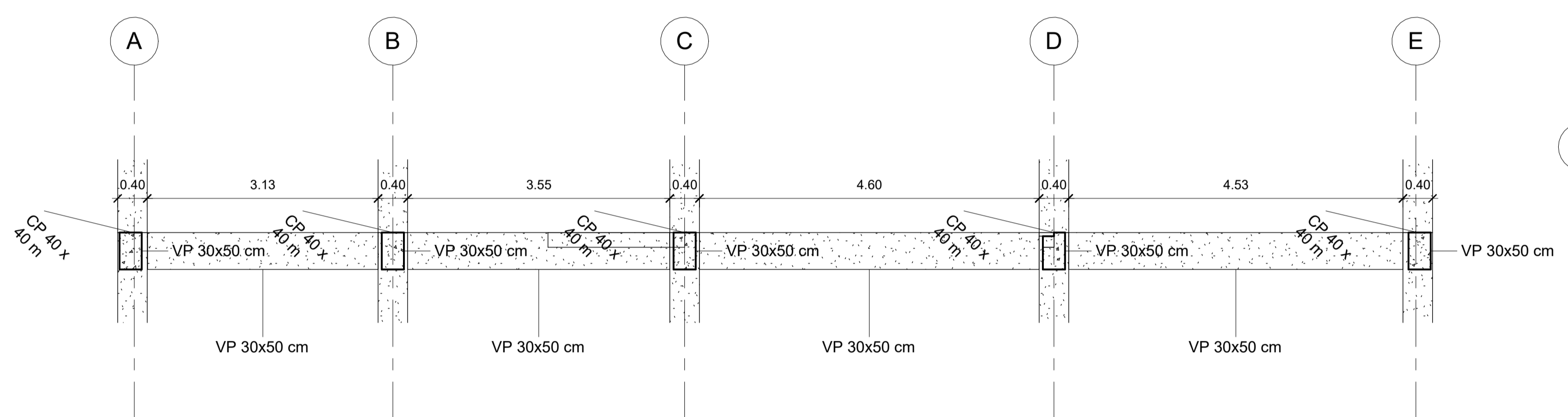
4 SECCION VIGA A EJE B  
1 : 10

Resumen de vigas					
Tipo	Nivel de referencia	Longitud de corte	Volumen	Count	Weight
Viga 30x25	Piso 1	131.47	1.18 m³	47	
VP1 30x55 cm	Piso 1	90.37	14.86 m³	22	
Viga 30x25	Piso 2	15.71	1.18 m³	6	
VP 30x50 cm	Piso 2	91.59	13.49 m³	22	
Viga 30x25	Piso 3	67.32	1.18 m³	24	
VP 30x50 cm	Piso 3	91.50	13.73 m³	22	
Viga 30x25	Piso 4	67.32	1.18 m³	24	
VP 30x50 cm	Piso 4	91.50	13.70 m³	22	
Viga 30x35	Terraza	16.66	1.66 m³	4	
Total general:		193	663.44	62.15 m³	

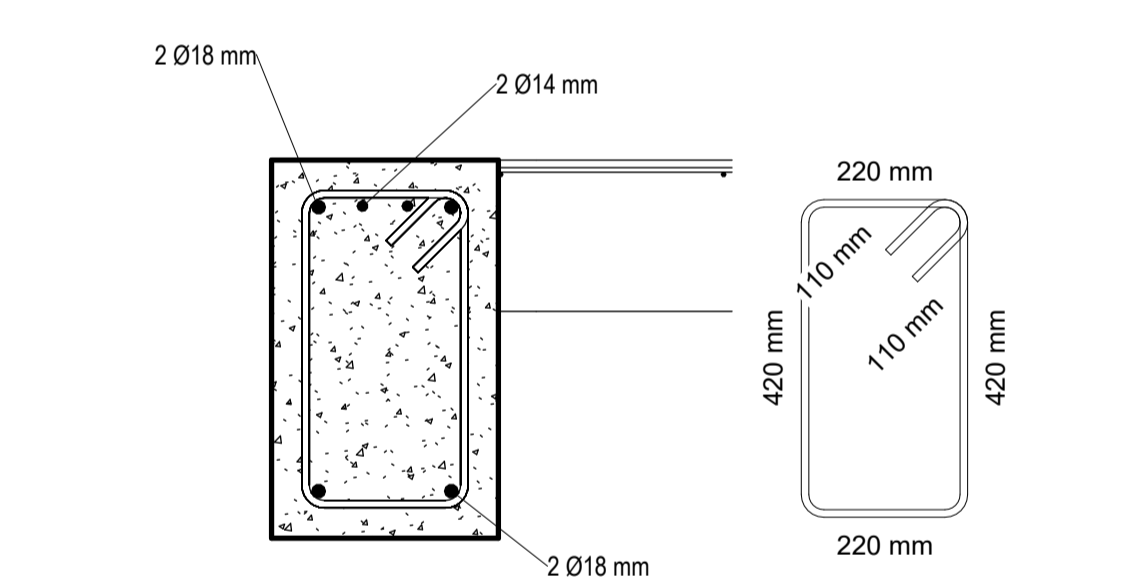


2 SECCION VIGA A EJE A  
1 : 10

Tipo de gancho estándar	Diámetro de la barra	Diámetro interior mínimo de doblado, mm	Extensión recta <sup>min</sup> , A	Tipo de gancho estándar
Gancho de 90 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>	12d <sub>b</sub>	
Gancho de 135 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 6d <sub>b</sub> y 75 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>		
Gancho de 180 grados	No. 10 a No. 16	4d <sub>b</sub>	Mayor de 4d <sub>b</sub> y 65 mm	
	No. 19 a No. 25	6d <sub>b</sub>		



7 COTAS Y DIMENSIONES DE VIGAS EJE Copy 1  
1 : 50



5 SECCION VIGA A EJE A PISO 2  
1 : 10

**ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES**

**CONCRETO:**

- EL CEMENTO DEBERÁ CUMPLIR CON LA ESPECIFICACIÓN PARA CEMENTO PORTLAND, TIPO I, CONFORME AL ASTM C150 Y COVENIN-28.
- LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO DEBERÁN SER DE PESO NORMAL SEGÚN ASTM 33 Y COVENIN 227. CUANDO SE REQUIERA USAR AGREGADOS LIVIANOS, DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE ASTM C330.
- EL AGUA PARA LA MEZCLA DEL CONCRETO DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DEL ASTM C94.
- SE PODRÁ USAR UNO O MÁS ADITIVOS TALES COMO INCORPORADORES DE AIRE, PLASTIFICANTES, ETC. PREVIA APROBACIÓN POR PARTE DEL CLIENTE. NO SE CONSIDERAN PARA SU APROBACIÓN ADITIVOS QUE NO HAYAN TENIDO UN PERIODO DE AL MENOS TRES AÑOS DE USO COMERCIAL EXITOSO.
- EL DISEÑO DE MEZCLA DEBERÁ PROPORCIONAR UN CONCRETO CUYA RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS SEA DE F<sub>c</sub> = 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

**ACERO DE REFUERZO EN MIEMBROS ESTRUCTURALES:**

- SALVO OTRA INDICACIÓN, LAS BARRAS DE REFUERZO DEBERÁN SER DE ACERO ESTRIBADAS DE CALIDAD ASTM A618 GRADO 60 (F<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>).
- LAS MALLAS ELECTROSOLDADAS SERÁN DE ALAMBRES TREFILADOS ESTRIBADOS DE ALTA RESISTENCIA DE CALIDAD ASTM A185 (F<sub>y</sub> = 5000 Kg/cm<sup>2</sup>).

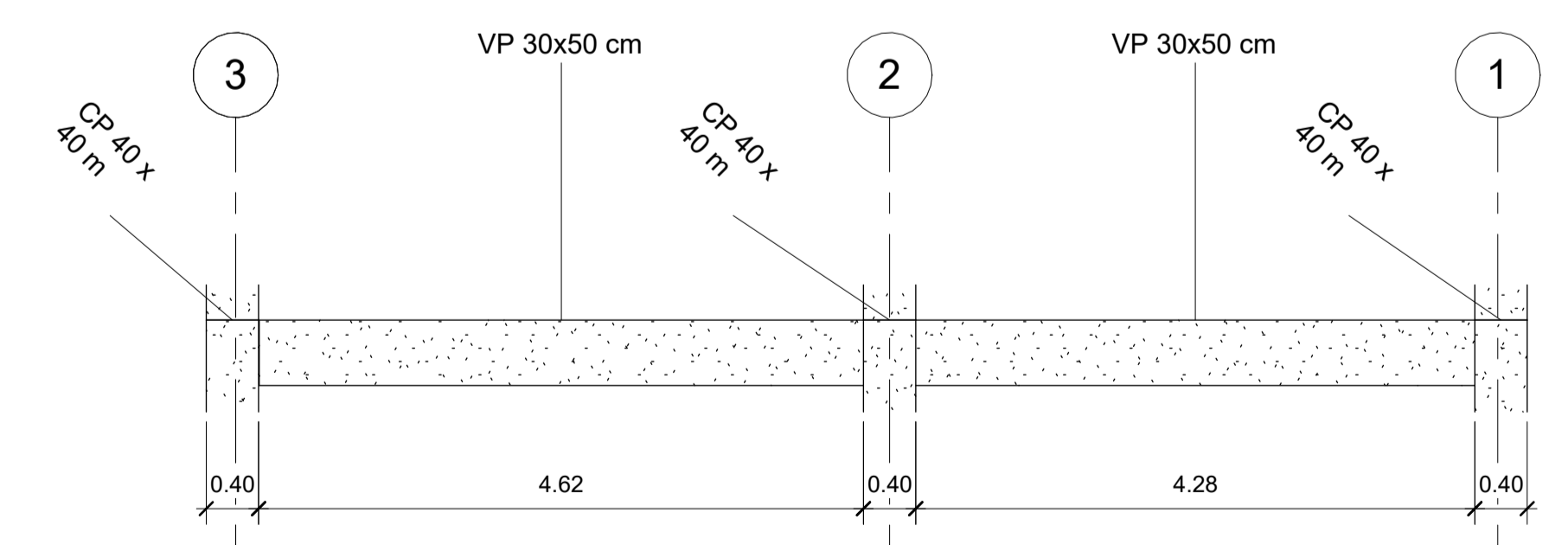
Materiales:		f'c = 280 Kg/cm <sup>2</sup>	
Hormigón:	f'c = 180 Kg/cm <sup>2</sup>		
Contrapisos:	f'c = 180 Kg/cm <sup>2</sup>		
Acero de Refuerzo:	f <sub>y</sub> = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>		
Malla Electrosoldada:	f <sub>y</sub> = 5000 Kg/cm <sup>2</sup>		
Acero estructural:	ASTM A36		
Soldadura:	Electrodo E7018		

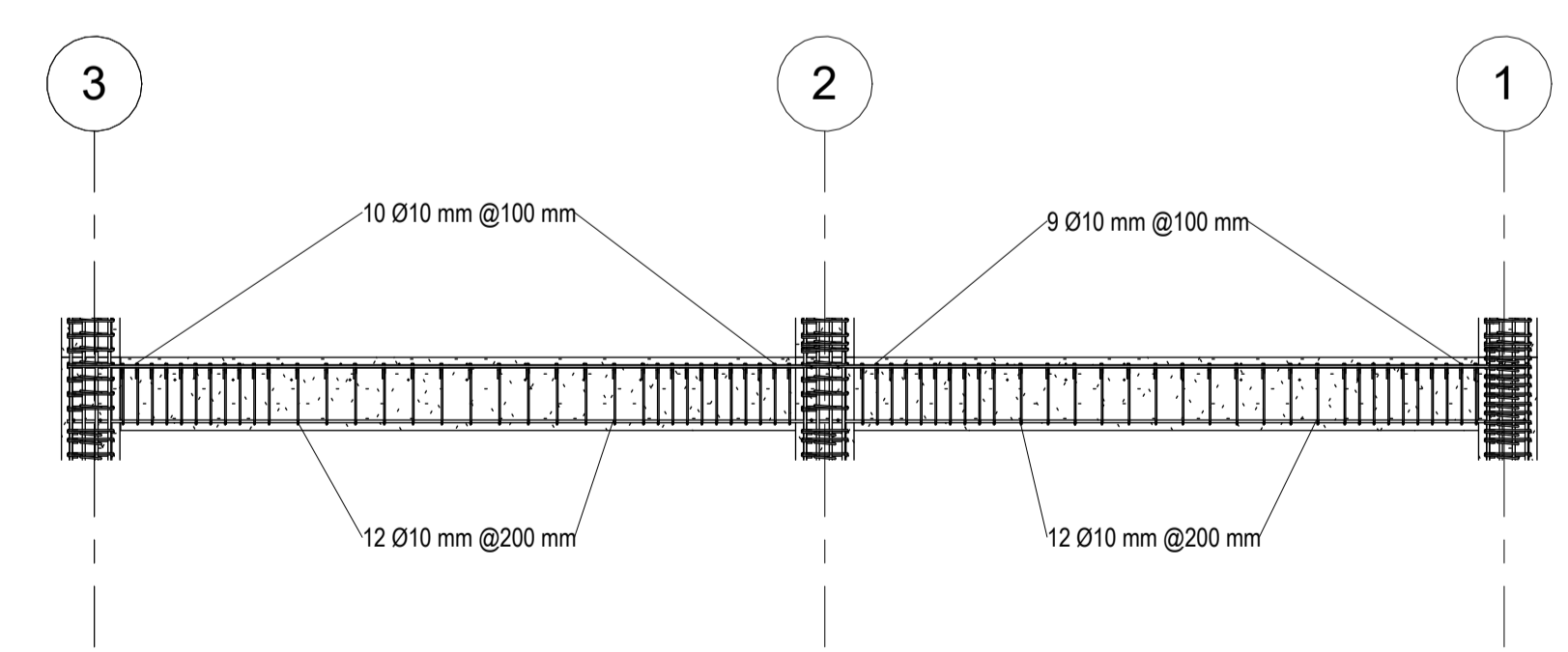
DOBLADO DE ESTRIBOS		TABLAS	
	DOBLADO A 135°	Db	Dh
		Ld	
	DOBLADO A 90°	Db	Dh
		Ld	

Notas Generales:

- Recubrimiento a la varilla: 30 mm. Recubrimiento a la varilla de cimentación: 50 mm.
- Las patas de los Estribos irán dobladas en la forma indicada y no a escuadra de lo contrario no cumplirán su función. Se tomarán cilindros en obra para controlar la calidad del hormigón.
- El hormigón deberá tener una resistencia a la compresión a los 28 días.
- Todas las medidas están en milímetros y las cotas en metros, las medidas prevalecen sobre la escala del dibujo.
- Las cotas corresponden al proyecto arquitectónico. Para el proyecto estructural deberá restarse el valor del sobrepeso. Este proyecto estructural será correlacionado necesariamente con el diseño arquitectónico.



6 COTAS Y DIMENSIONES EN VIGA EJE A Copy 1  
1 : 50



3 DETALLE DE ARMADURA EN VIGA EJE A  
1 : 50

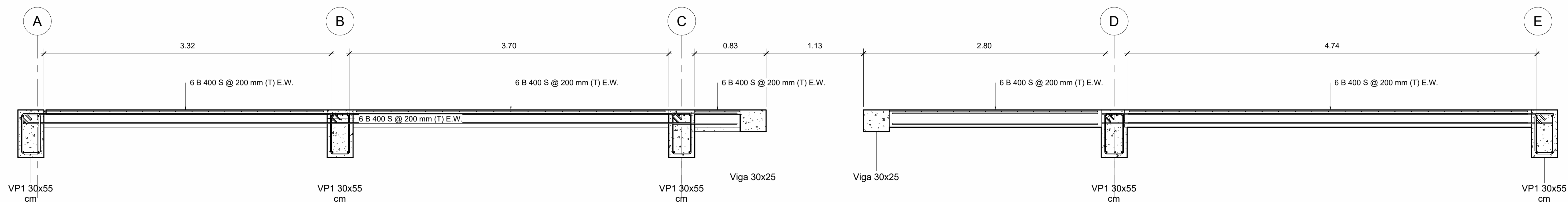
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

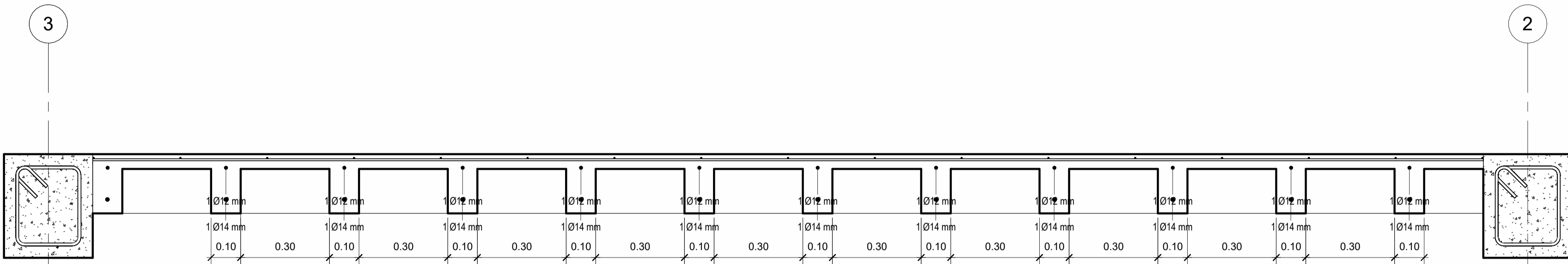
CONTENIDO:  
Detalle de Acero de Refuerzo en Vigas

Tutor de proyecto: M. Sc. Rafael Cabrera	Cliente: Sr. Cesar Armando Jara	Presentado por: - Jordy Bastidas - Miguel Benites	Fecha de emisión: Fecha de emisión
Profesor de proyecto: M. Sc. Ingird Orta	Ubicación del proyecto: Villamil Playas - San Antonio	Lámina: E- 2	Escala: As indicated





5 DETALLE DE LOSA EJE 1  
1 : 25



3 DETALLE LOSA NERVADA TERRAZA e=20cm  
1 : 10

**ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES**

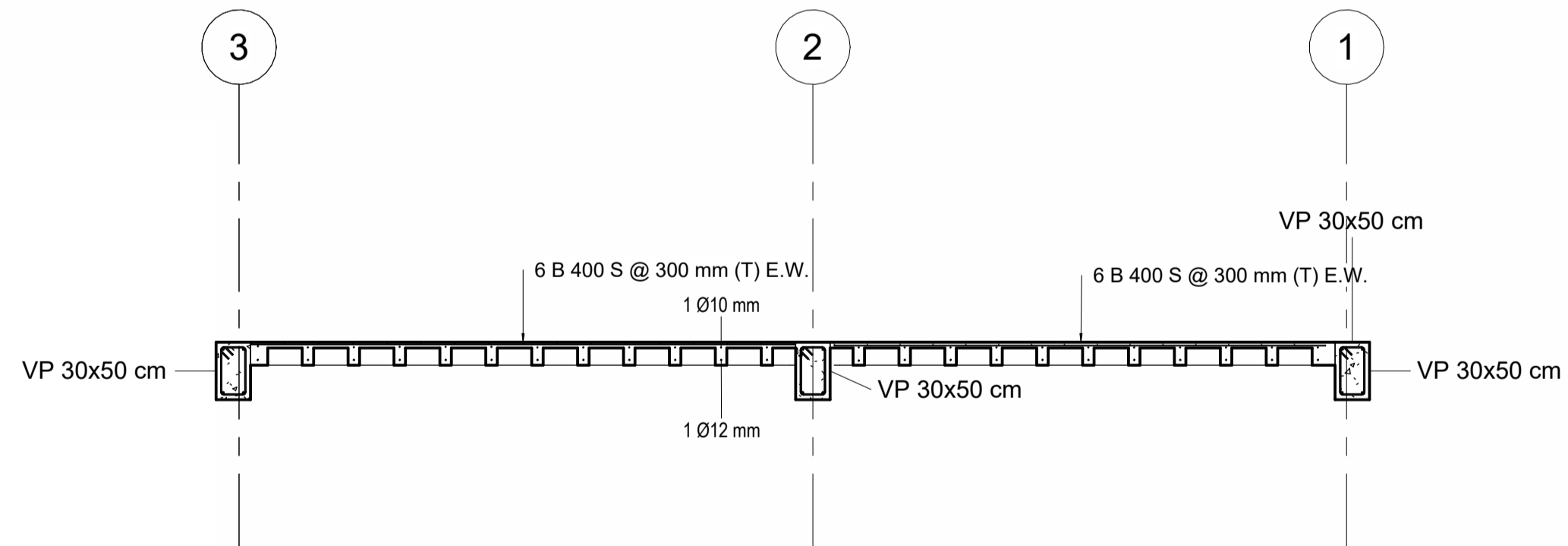
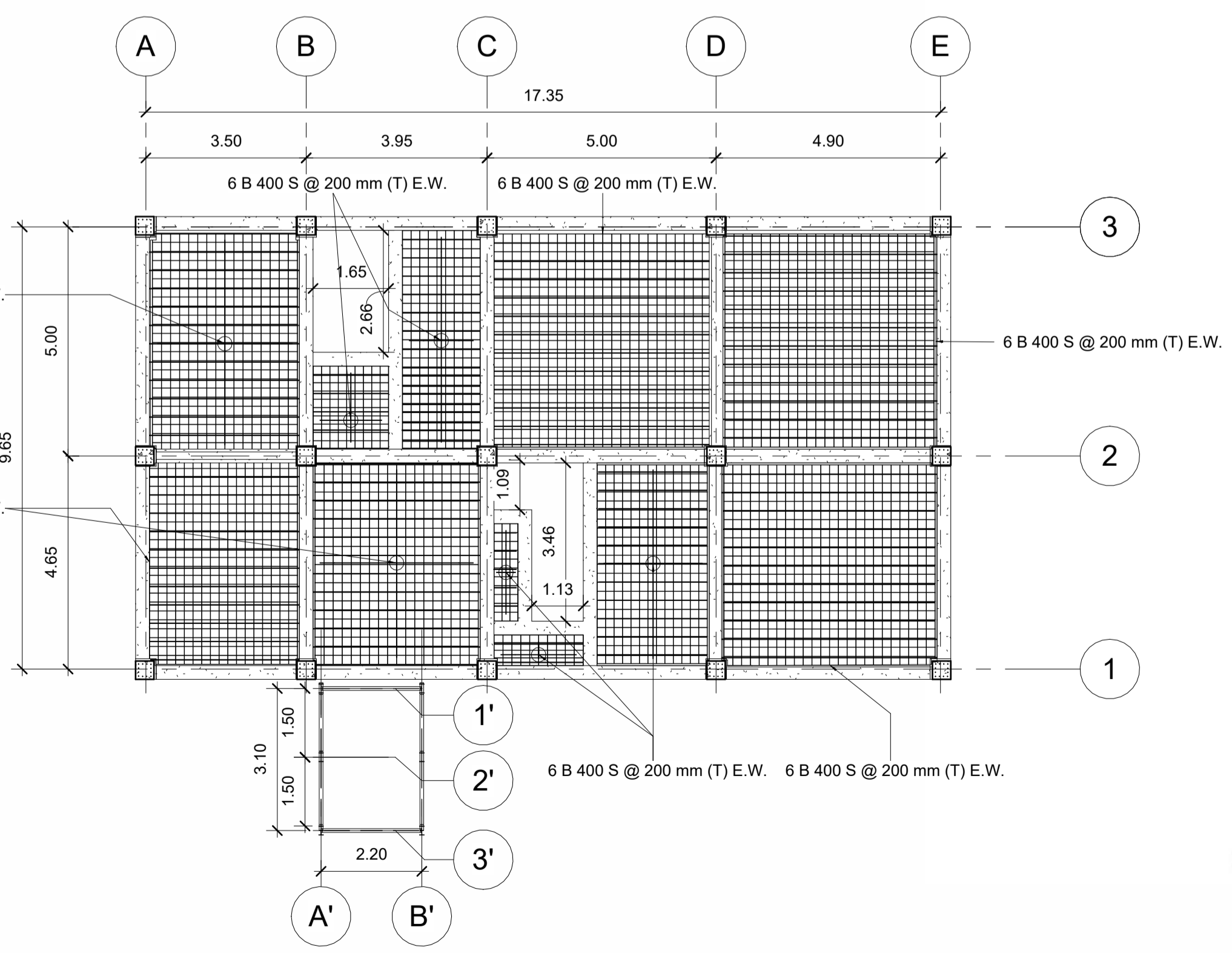
**CONCRETO:**

- EL CEMENTO DEBERÁ CUMPLIR CON LA ESPECIFICACIÓN PARA CEMENTO PORTLAND, TIPO I, CONFORME AL ASTM C150 Y COVENIN-28.
- LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO DEBERÁN SER DE PESO NORMAL SEGÚN ASTM 33 Y COVENIN 227. CUANDO SE REQUIERA USAR AGREGADOS LIVIANOS, DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE ASTM C330.
- EL AGUA PARA LA MEZCLA DEL CONCRETO DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DEL ASTM C94.
- SE PODRÁ USAR UNO O MÁS ADITIVOS TALES COMO INCORPORADORES DE AIRE, PLASTIFICANTES, ETC. PREVIA APROBACIÓN POR PARTE DEL CLIENTE. NO SE CONSIDERAN PARA SU APROBACIÓN ADITIVOS QUE NO HAYAN TENIDO UN PERÍODO DE AL MENOS TRES AÑOS DE USO COMERCIAL EXITOSO.
- EL DISEÑO DE MEZCLA DEBERÁ PROVEER UN CONCRETO CUYA RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS SEA DE  $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ .

**ACERO DE REFUERZO EN MIEMBROS ESTRUCTURALES:**

- SALVO OTRA INDICACIÓN, LAS BARRAS DE REFUERZO DEBERÁN SER DE ACERO ESTRIADAS DE CALIDAD ASTM A618 GRADO 60 ( $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ ).
- LAS MALLAS ELECTROSOLDADAS SERÁN DE ALAMBROS TREFLADOS ESTRADOS DE ALTA RESISTENCIA DE CALIDAD ASTM A188 ( $f_y = 95000 \text{ Kg/cm}^2$ ).

<b>Materiales:</b> Hormigón: $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ Contrapeso: $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ Acero de Refuerzo: $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ Malla Electrosoldada: $f_y = 5000 \text{ Kg/cm}^2$ Acero estructural: ASTM A36 Soldadura: Electrodo E7018		<b>Notas Generales:</b> 1. Recubrimiento a la varilla: 30 mm. Recubrimiento a la varilla de cimentación: 50 mm. 2. Las patas de los Estribos irán dobladas en la forma indicada y no a escuadra de lo contrario no cumplirán su función. 3. Se tomarán cilindros en obra para controlar la calidad del hormigón. 4. El hormigón deberá tener una resistencia a la compresión a los 28 días. 5. Todas las medidas están en milímetros y las cotas en metros, las medidas prevalecen sobre la escala del dibujo. 6. Las cotas corresponden al proyecto arquitectónico. Para el proyecto estructural deberá restarse el valor del sobrepeso. 7. Este proyecto estructural será correlacionado necesariamente con el diseño arquitectónico.																										
<b>DOBLADO DE ESTRIBOS</b> 	<b>TABLAS</b> <b>DOBLADO A 135°</b> <table border="1"> <tr><th>Db</th><th>Dh</th><th>Ld</th></tr> <tr><td>5.5</td><td>25</td><td>75</td></tr> <tr><td>8</td><td>35</td><td>75</td></tr> <tr><td>10</td><td>40</td><td>75</td></tr> <tr><td>12</td><td>50</td><td>75</td></tr> </table> <b>DOBLADO A 90°</b> <table border="1"> <tr><th>Db</th><th>Dh</th><th>Ld</th></tr> <tr><td>8</td><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>10</td><td>60</td><td>120</td></tr> <tr><td>12</td><td>75</td><td>150</td></tr> </table>		Db	Dh	Ld	5.5	25	75	8	35	75	10	40	75	12	50	75	Db	Dh	Ld	8	50	100	10	60	120	12	75
Db	Dh	Ld																										
5.5	25	75																										
8	35	75																										
10	40	75																										
12	50	75																										
Db	Dh	Ld																										
8	50	100																										
10	60	120																										
12	75	150																										

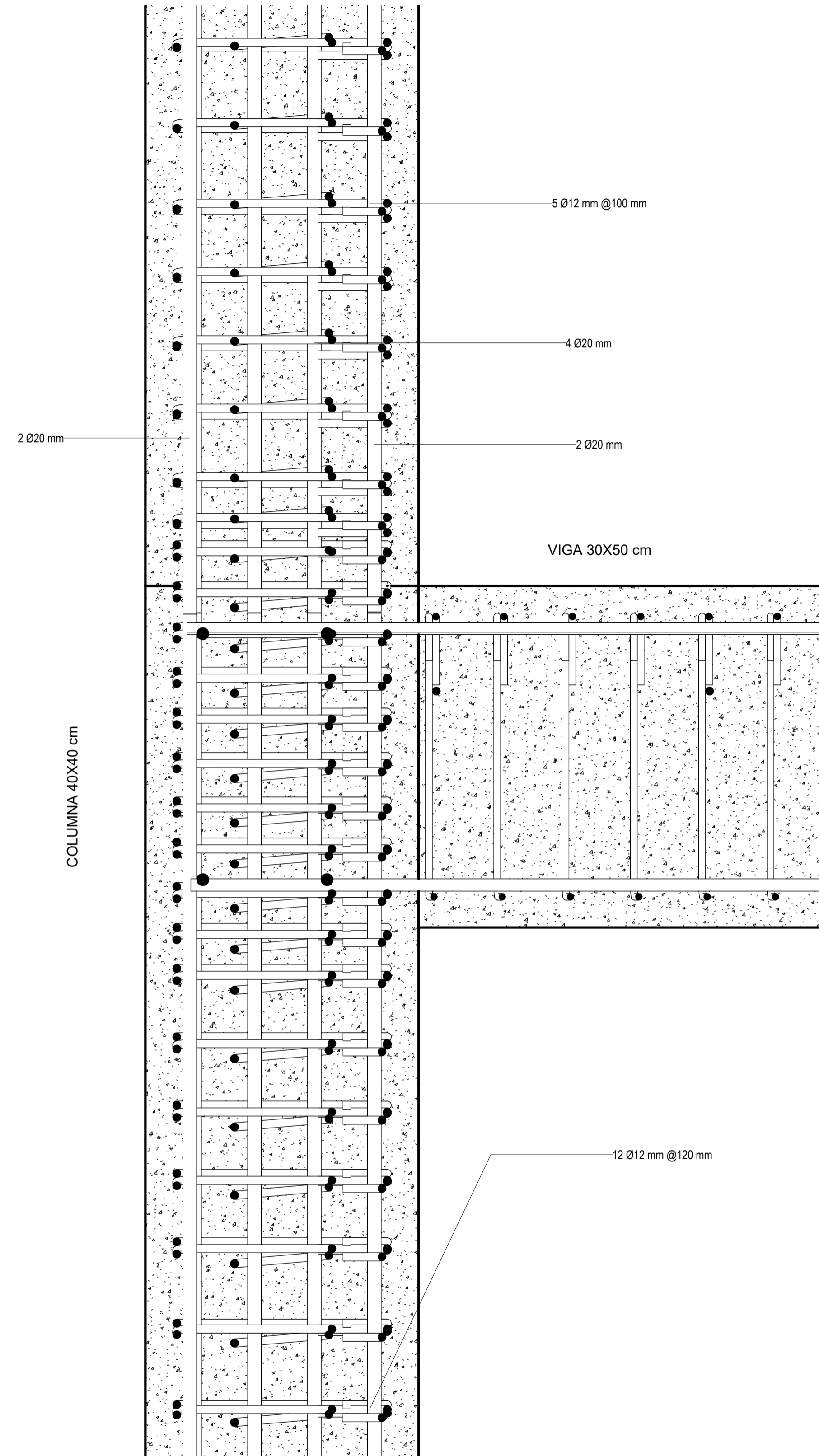


2 DETALLE DE LOSA EJE A  
1 : 50

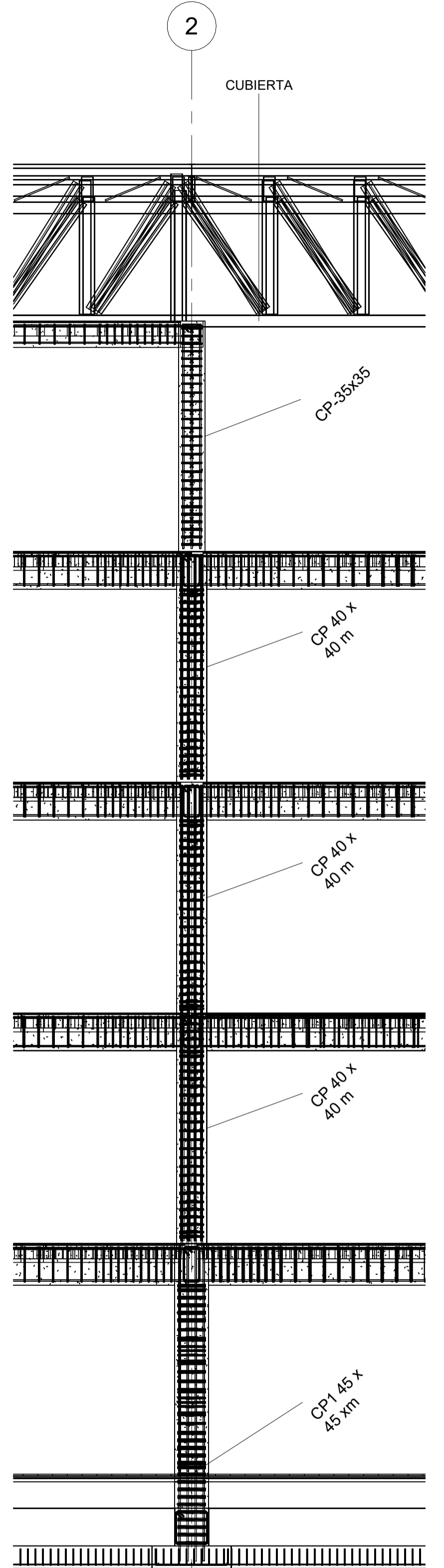
4 PIO 1 LOSA  
1 : 100

1 ALZADO DE CUBIERTA Y PISO

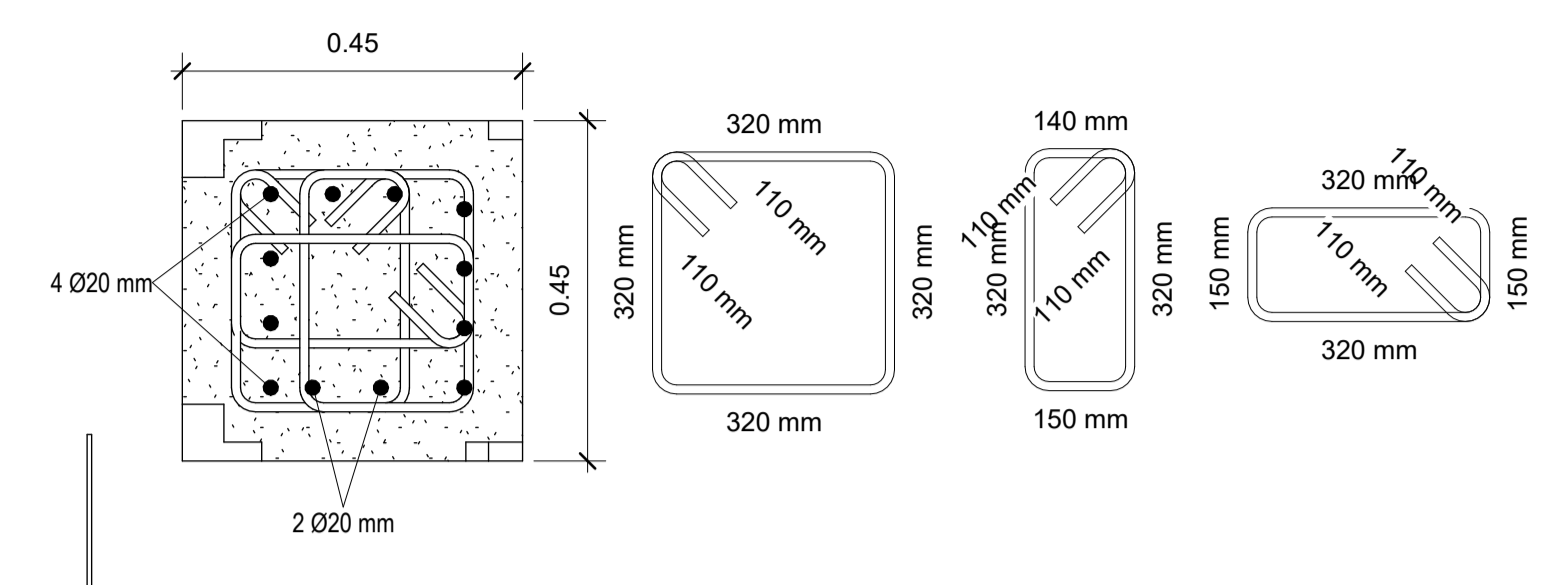
<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b>			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: Detalle de Losa en Terraza y Pisos 1,2,3,4			
Tutor de proyecto: M. Sc. Rafael Cabrera	Cliente: Sr. Cesar Armando Jara	Presentado por: - Jordy Bastidas - Miguel Benites	Fecha de emisión:
Profesor de proyecto: M. Sc. Ingird Orta	Ubicación del proyecto: Villamil Playas - San Antonio		Lámina: E-3
			Escala: As indicated



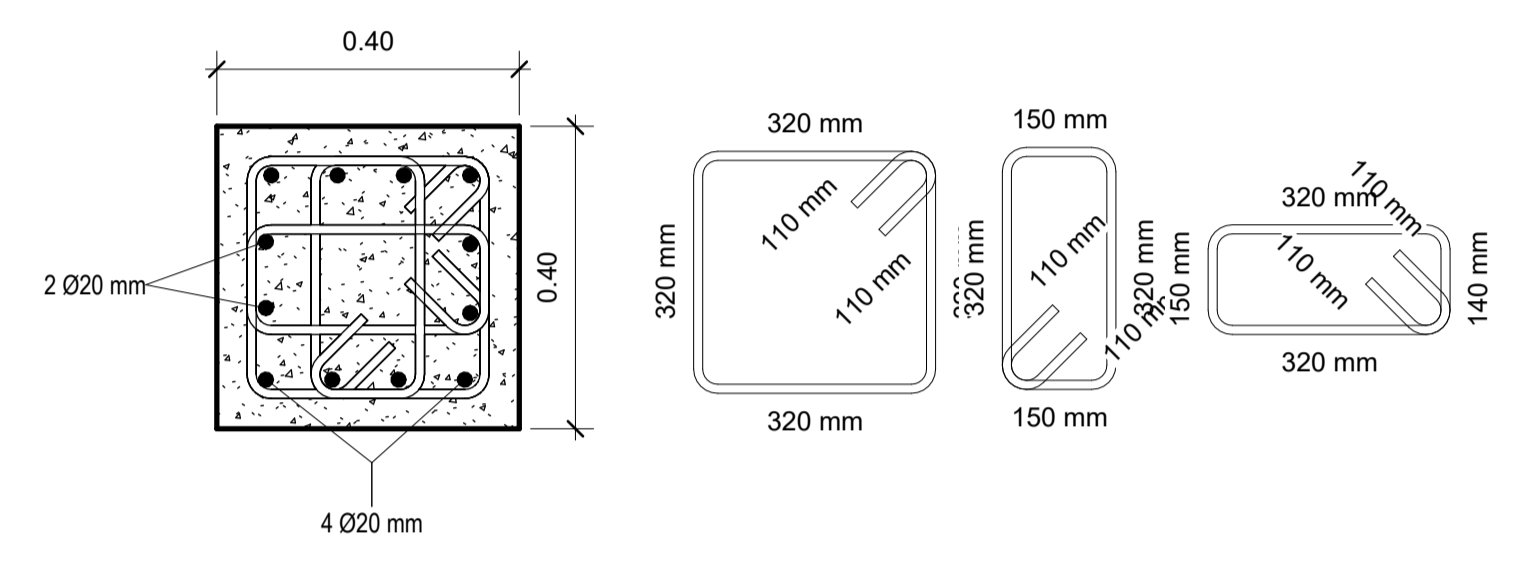
1 SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA  
1 : 5



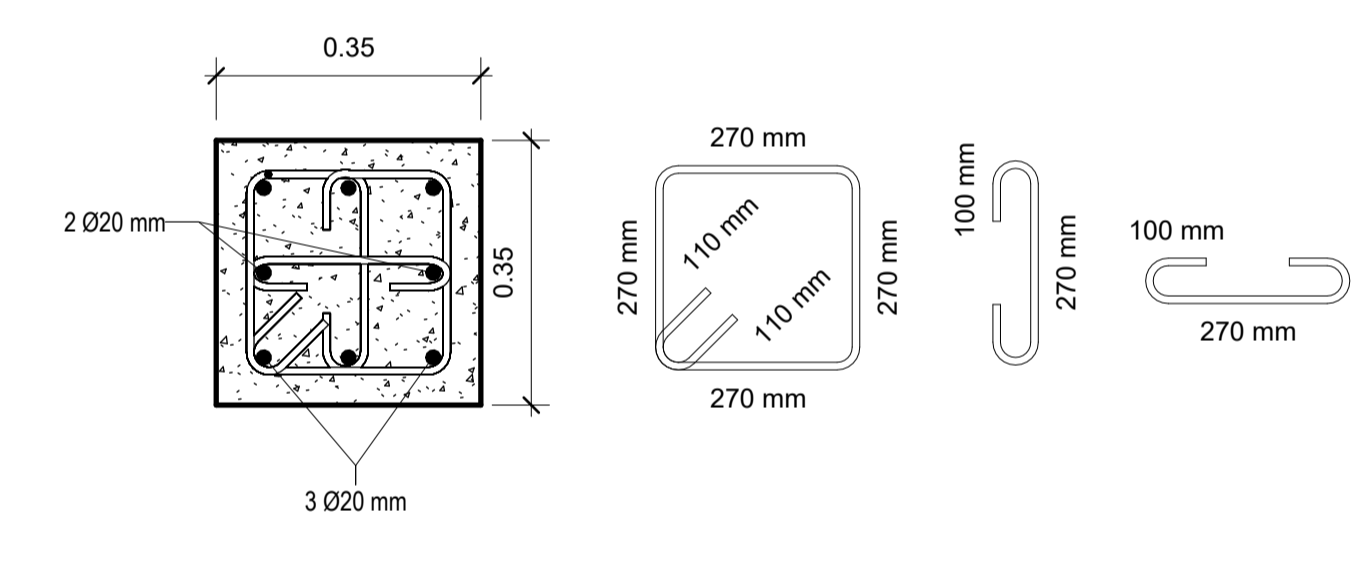
4 CORTE TRANSVERSAL DE COLUMNA  
1 : 50



2 DETALLE COLUMNA 45X45  
1 : 10



3 DETALLE COLUMNA 40X40  
1 : 10



6 DETALLE COLUMNA 35X35  
1 : 10

Tipo de elemento	Diámetro de barra	Peso Nominal	KILAJE
Structural Column	10 mm	0.62 kg/m	329.09 kg
Structural Column	12 mm	0.89 kg/m	5140.78 kg
Structural Column	20 mm	2.47 kg/m	6354.41 kg
			11824.29 kg

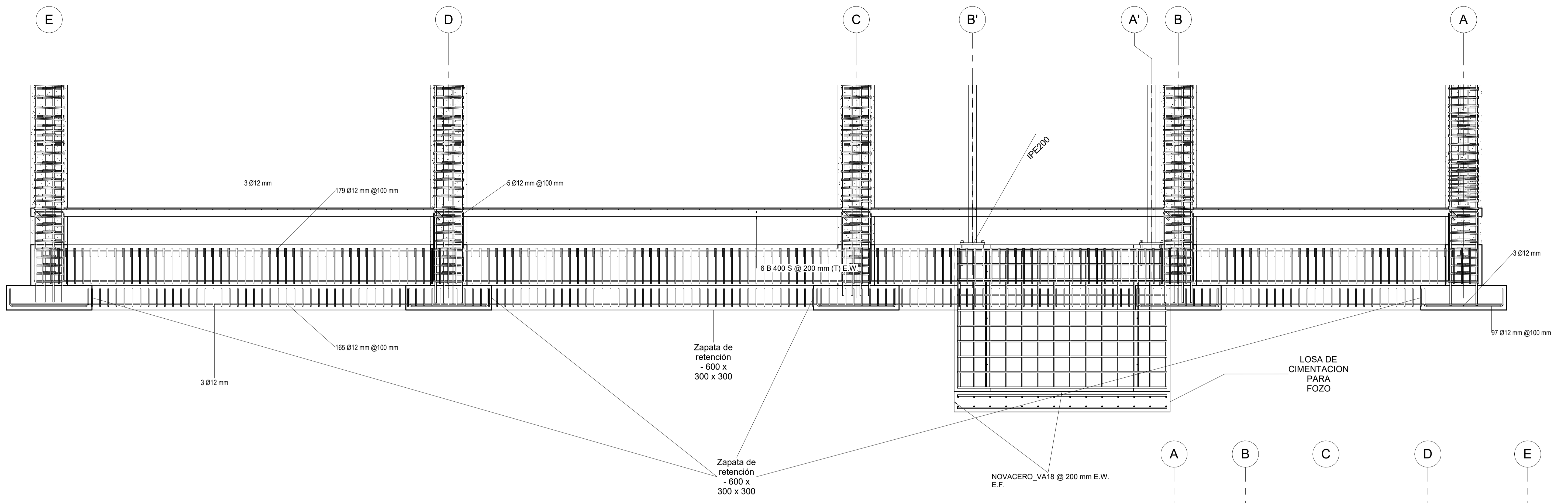
Type	Cantidad	Longitud	Volumen
CP1 45 x 45 xm	15	0.45	1.06 m³
CP1 45 x 45 xm	15	3.06	9.28 m³
CP 40 x 40 m	45	3.06	22.01 m³
CP-35x35	9	3.06	3.37 m³
IPE200	6	17.55	0.29 m³
			36.01 m³

<b>CONCRETO:</b>	
- EL CEMENTO DEBERÁ CUMPLIR CON LA ESPECIFICACIÓN PARA CEMENTO PORTLAND, TIPO I, CONFORME AL ASTM C150 Y COVENIN-28.	
- LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO DEBERÁN SER DE PESO NORMAL SEGÚN ASTM 33 Y COVENIN 227. CUANDO SE REQUIERA USAR AGREGADOS LIVIANDOS, DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE ASTM C330.	
- EL AGUA PARA LA MEZCLA DEL CONCRETO DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DEL ASTM C94.	
- SE PODRÁ USAR UNO O MÁS ADITIVOS TALES COMO INCORPORADORES DE AIRE, PLASTIFICANTES, ETC. PREVIA APROBACIÓN POR PARTE DEL CLIENTE, NO SE CONSIDERAN PARA SU APROBACIÓN ADITIVOS QUE NO HAYAN TENIDO UN PERIODO DE AL MENOS TRES AÑOS DE USO COMERCIAL EXITOSO.	
- EL DISEÑO DE MEZCLA DEBERÁ PROPORCIONAR UN CONCRETO CUYA RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS SEA DE $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ .	
<b>ACERO DE REFUERZO EN MIEMBROS ESTRUCTURALES:</b>	
- SALVO OTRA INDICACIÓN, LAS BARRAS DE REFUERZO DEBERÁN SER DE ACERO ESTRIBADO DE CALIDAD ASTM A616 GRADO 60 ( $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ).	
- LAS MALLAS ELECTROSOLDADAS SERÁN DE ALAMBRES TREFILADOS ESTRIBADOS DE ALTA RESISTENCIA DE CALIDAD ASTM A185 ( $f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$ ).	

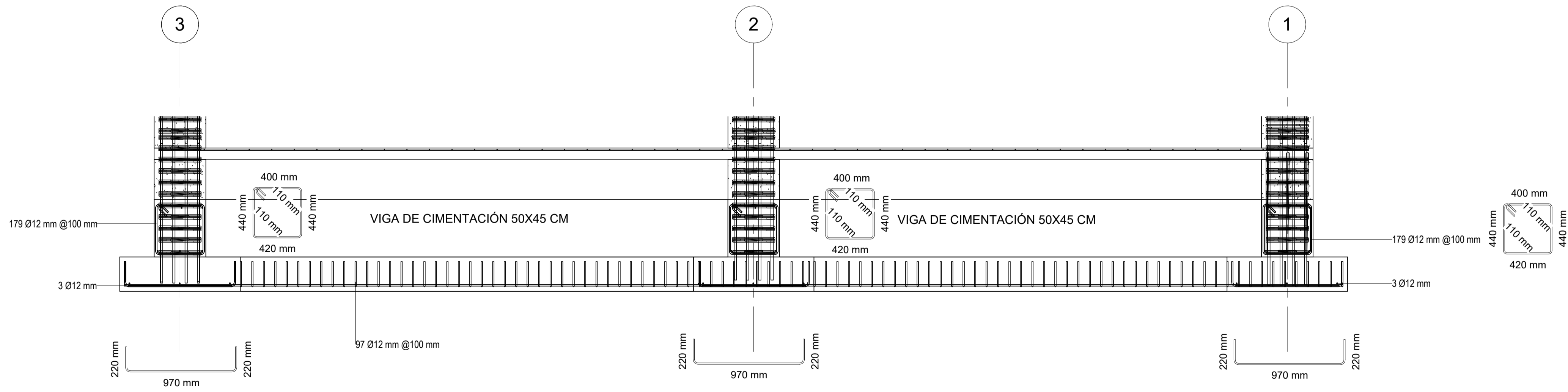
Materiales: Hormigón: Contrapiso: Acero de Refuerzo: Malla Electrosoldada: Acero estructural: Soldadura:	$f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ $f'_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ $f_y = 5000 \text{ Kg/cm}^2$ ASTM A36 Electrodo E7018															
<b>DOBLADO DE ESTRIBOS</b>	<b>TABLAS</b>															
	<b>DOBLADO A 135°</b>															
	<table border="1"> <thead> <tr><th>D_b</th><th>D_h</th><th>L_d</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>5,5</td><td>25</td><td>75</td></tr> <tr><td>8</td><td>35</td><td>75</td></tr> <tr><td>10</td><td>40</td><td>75</td></tr> <tr><td>12</td><td>50</td><td>75</td></tr> </tbody> </table>	D_b	D_h	L_d	5,5	25	75	8	35	75	10	40	75	12	50	75
D_b	D_h	L_d														
5,5	25	75														
8	35	75														
10	40	75														
12	50	75														
	<b>DOBLADO A 90°</b>															
	<table border="1"> <thead> <tr><th>D_b</th><th>D_h</th><th>L_d</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>8</td><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>10</td><td>60</td><td>120</td></tr> <tr><td>12</td><td>75</td><td>150</td></tr> </tbody> </table>	D_b	D_h	L_d	8	50	100	10	60	120	12	75	150			
D_b	D_h	L_d														
8	50	100														
10	60	120														
12	75	150														

- Notas Generales:
- Recubrimiento a la varilla: 30 mm. Recubrimiento a la varilla de cimentación: 50 mm.
  - Las patas de los Estribos irán dobladas en la forma indicada y no a escuadra de lo contrario no cumplirán su función.
  - Se tomarán cilindros en obra para controlar la calidad del hormigón.
  - El hormigón deberá tener una resistencia a la compresión a los 28 días.
  - Todas las medidas están en milímetros y las cotas en metros, las medidas prevalecen sobre la escala del dibujo.
  - Las cotas corresponden al proyecto arquitectónico. Para el proyecto estructural deberá restarse el valor del sobreplazo.
  - Este proyecto estructural será correlacionado necesariamente con el diseño arquitectónico.

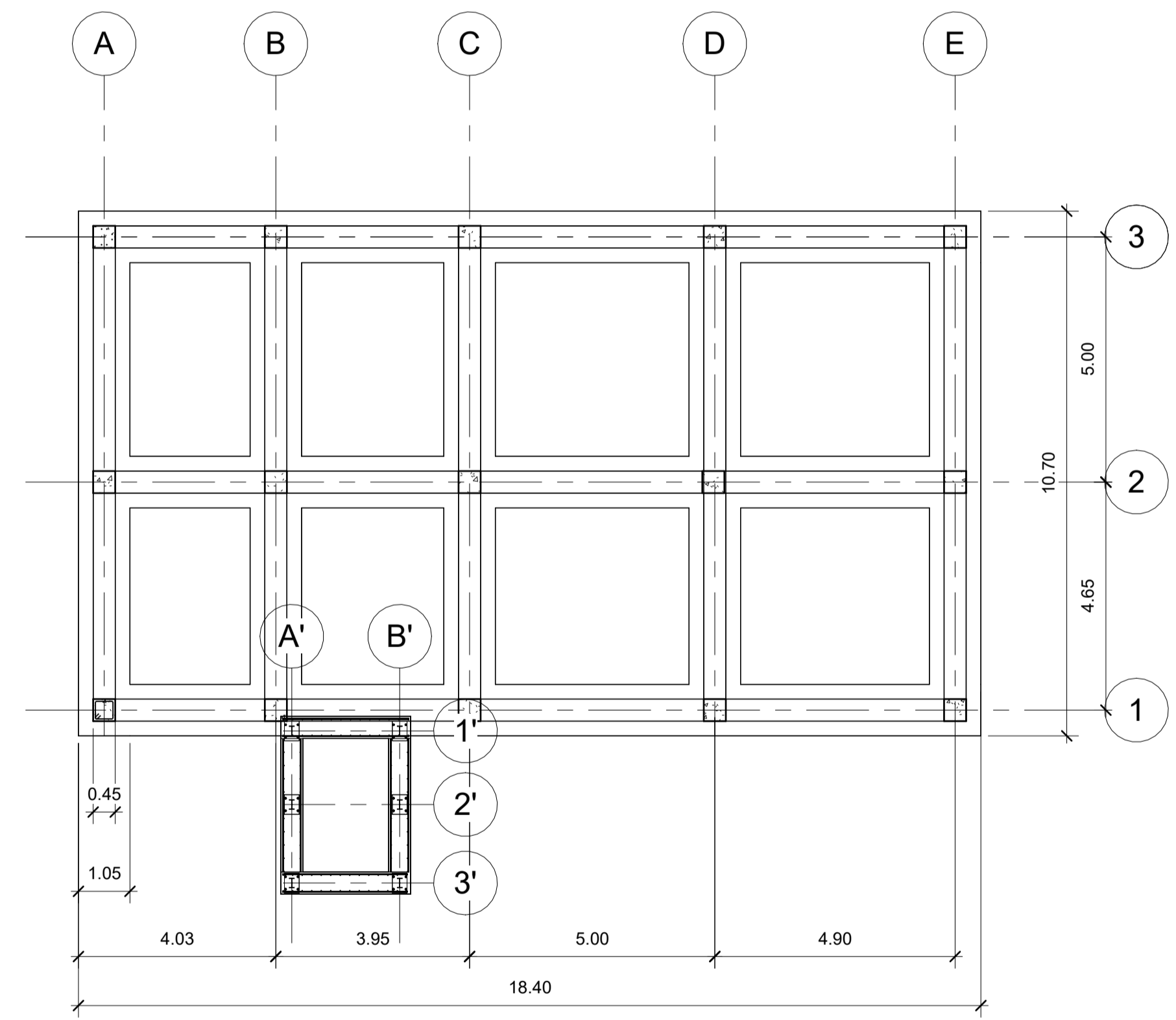
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: Detalle de aceros de refuerzo en columnas			
Tutor de proyecto: M. Sc. Rafael Cabrera	Cliente: Sr. Cesar Armando Jara	Presentado por: - Jordy Bastidas - Miguel Benites	Fecha de emisión: Fecha de emisión
Profesor de proyecto: M. Sc. Ingird Orta	Ubicación del proyecto: Villamil Playas - San Antonio	Lámina: E-4	Escala: As indicated



**1 SECCION TRANSVERSAL DE ZAPATA CORRIDA 1**  
1 : 25



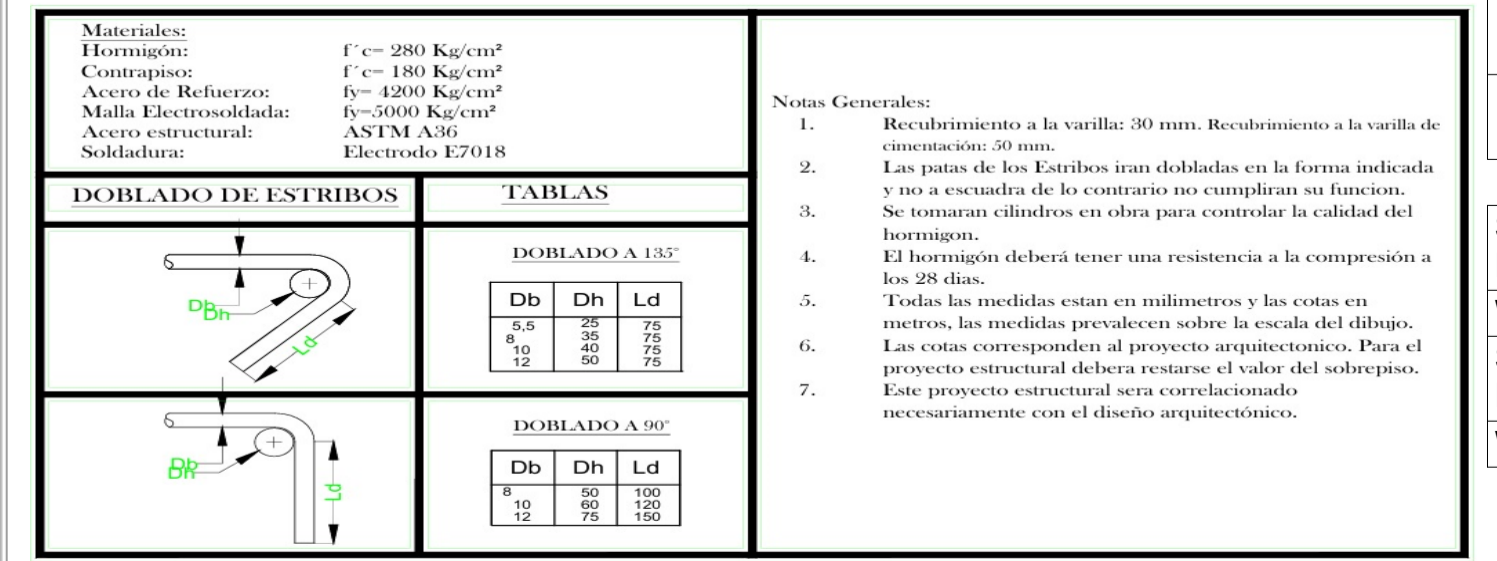
**2 SECCION TRANSVERSAL DE ZAPATA CORRIDA EJE A**  
1 : 25



**3 N+0.35**  
1 : 100

**ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES**

- CONCRETO:**
- EL CEMENTO DEBERÁ CUMPLIR CON LA ESPECIFICACIÓN PARA CEMENTO PORTLAND, TIPO I, CONFORME AL ASTM C150 Y COVENIN-28.
  - LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO DEBERÁN SER DE PESO NORMAL, SEGÚN ASTM 33 Y COVENIN 227. CUANDO SE REQUIERA USAR AGREGADOS LIVIANOS, DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DE ASTM C330.
  - EL AGUA PARA LA MEZCLA DEL CONCRETO DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS DEL ASTM C94.
  - SE PODRÁ USAR UNO O MÁS ADITIVOS TALES COMO INCORPORADORES DE AIRE, PLASTIFICANTES, ETC. PREVIA APROBACIÓN POR PARTE DEL CLIENTE. NO SE CONSIDERAN PARA SU APROXIMACIÓN ADITIVOS QUE NO HAYAN TENIDO UN PERIODO DE AL MENOS TRES AÑOS DE USO COMERCIAL EXITOSO.
  - EL DISEÑO DE MEZCLA DEBERÁ PROVEER UN CONCRETO CUYA RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS SEA DE  $F_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ .
- ACERO DE REFUERZO EN MIEMBROS ESTRUCTURALES:**
- SALVO OTRA INDICACIÓN, LAS BARRAS DE REFUERZO DEBERÁN SER DE ACERO ESTRIBADO DE CALIDAD ASTM A618 GRADO 60 ( $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ ).
  - LAS MALLAS ELECTROSOLDADAS SERÁN DE ALAMBRES TRIFILADOS ESTRIBADOS DE ALTA RESISTENCIA DE CALIDAD ASTM A188 ( $f_y = 5000 \text{ Kg/cm}^2$ ).



**Kilaje de Refuerzos de cimentación**

Host Category	Bar Diameter	Peso Nominal	KILAJE
Structural Foundation	12 mm	0.89 kg/m	1406.54 kg
Wall	12 mm	0.89 kg/m	1242.20 kg
Structural Foundation	18 mm	2.00 kg/m	392.61 kg
Wall	18 mm	2.00 kg/m	545.29 kg
			3586.64 kg

**Hormigón para cimentación**

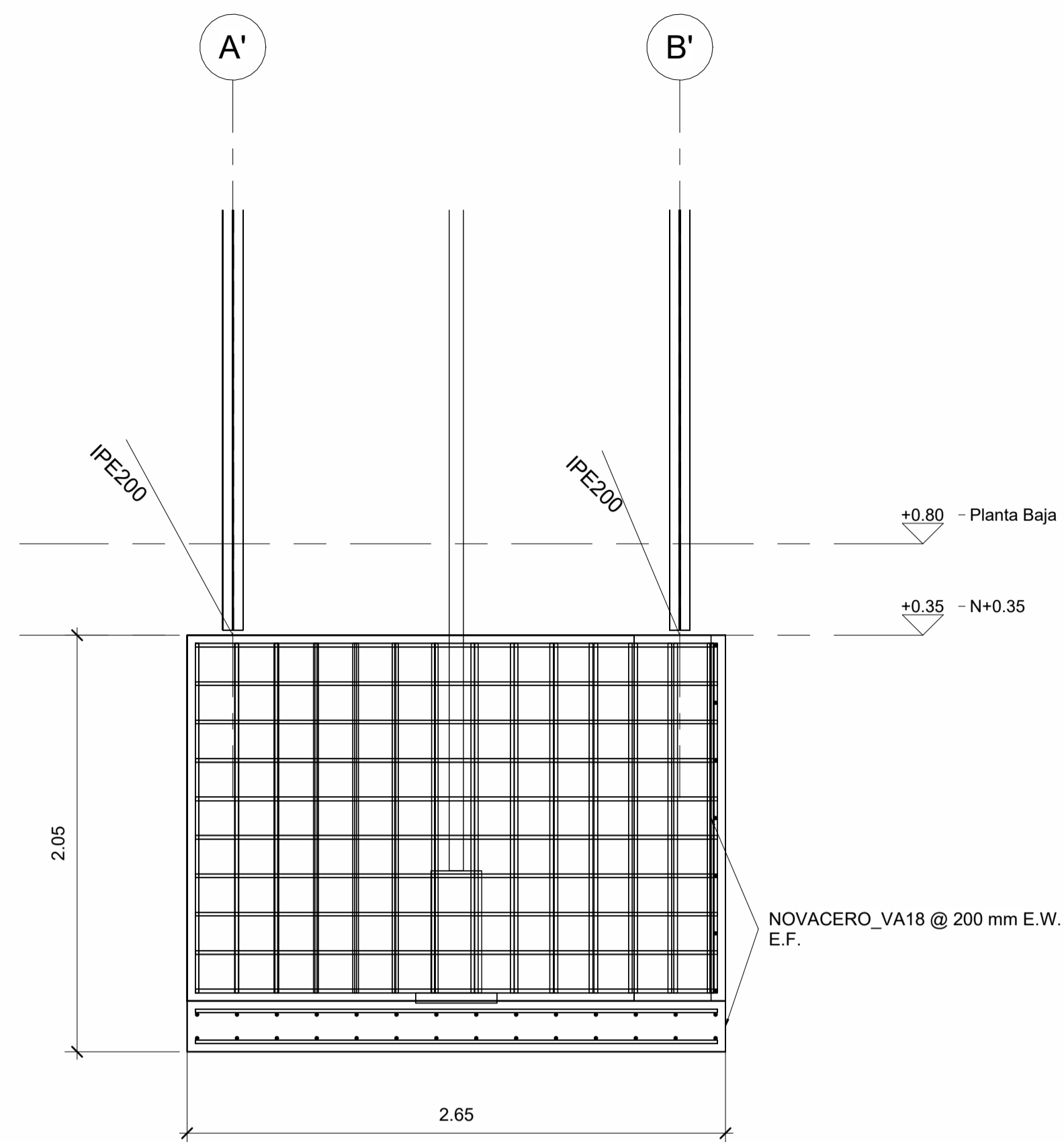
Type	Volumen
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	5.80 m³
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	3.04 m³
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	2.71 m³
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	5.47 m³
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	2.71 m³
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	2.71 m³
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	2.71 m³
Zapata de retención - 600 x 300 x 300	4.14 m³
LOSA DE CIMENTACION PARA FOZO	2.40 m³

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

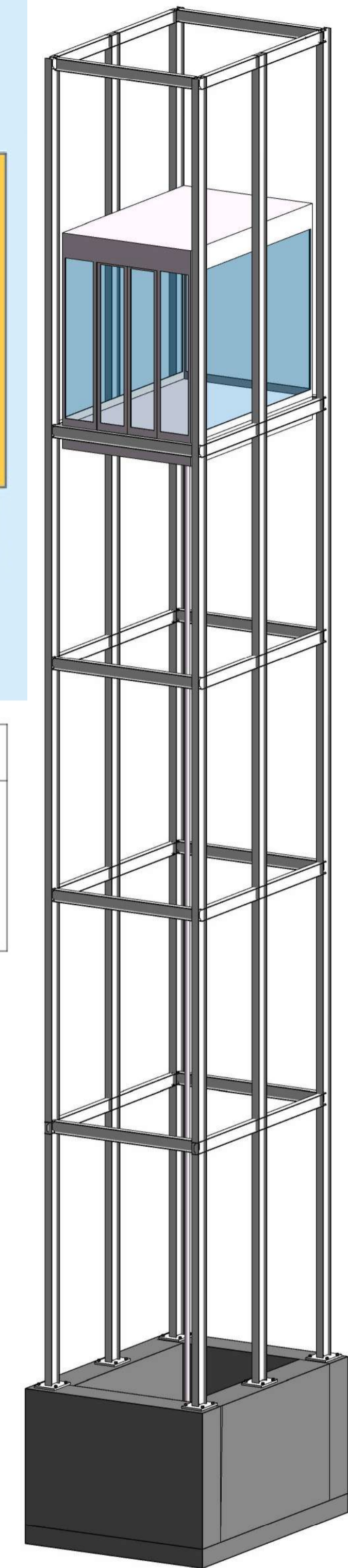
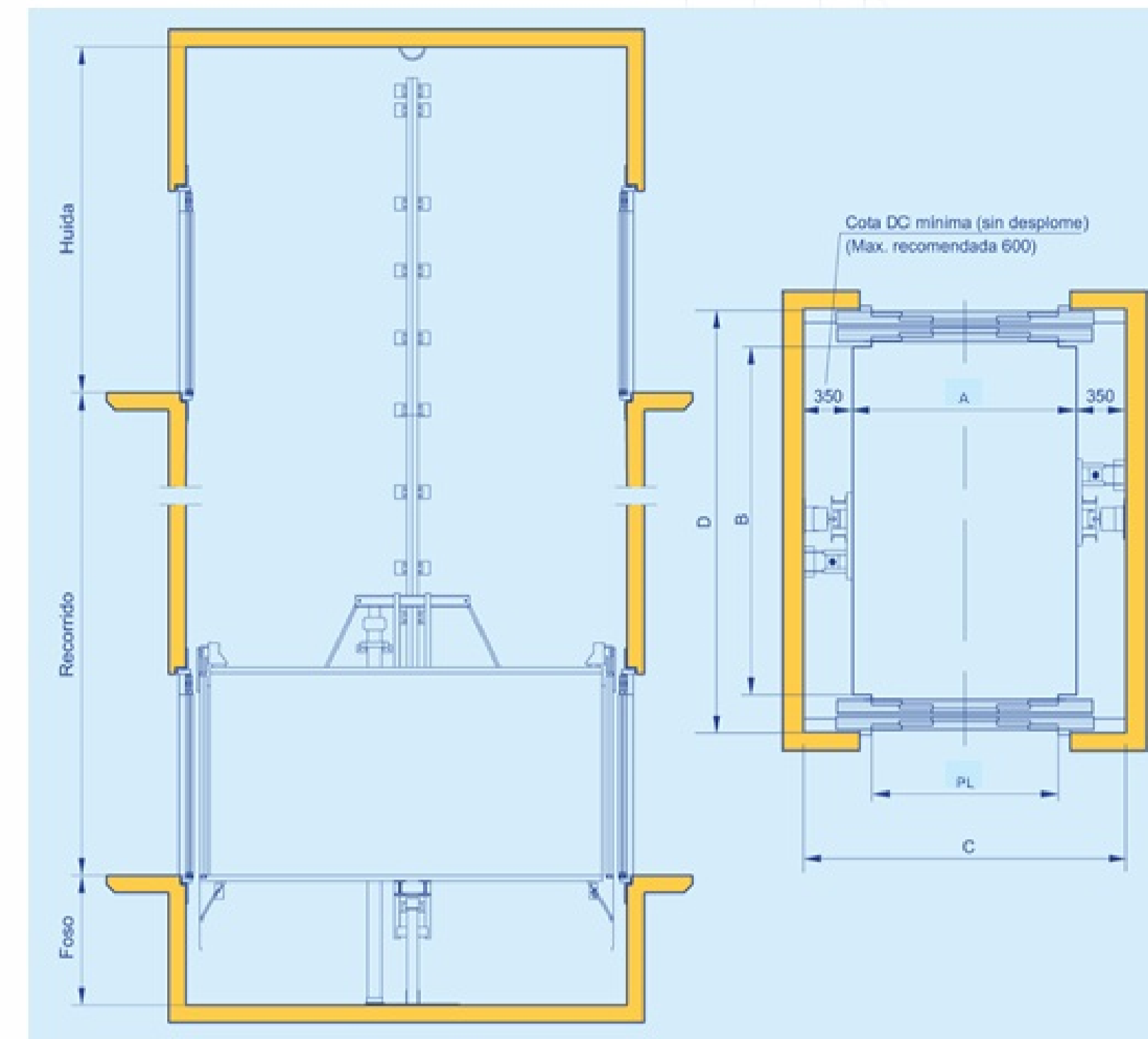
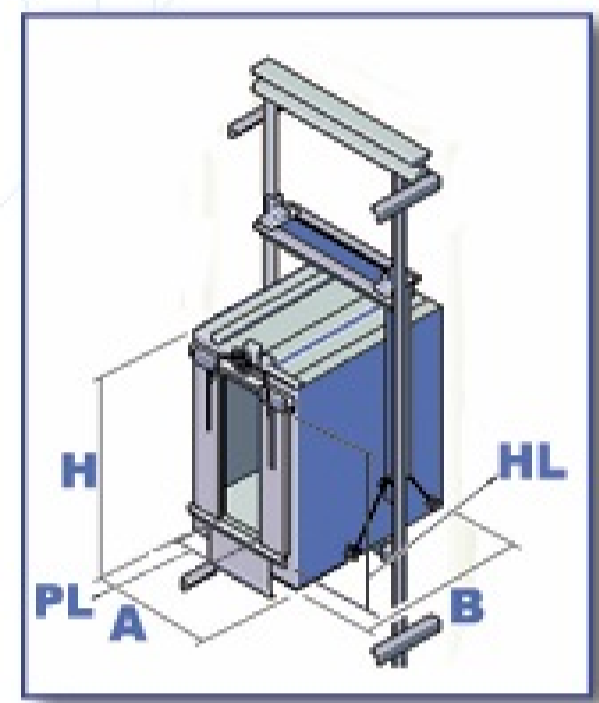
PROYECTO:  
Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

CONTENIDO:  
DETALLE DE CIMENTACION

Tutor de proyecto: M. Sc. Rafael Cabrera	Cliente: Sr. Cesar Armando Jara	Presentado por: - Jordy Bastidas - Miguel Benites	Fecha de emisión: Línea: E-5 Escala: As indicated
Profesor de proyecto: M. Sc. Ingird Orta	Ubicación del proyecto: Villamil Playas - San Antonio		

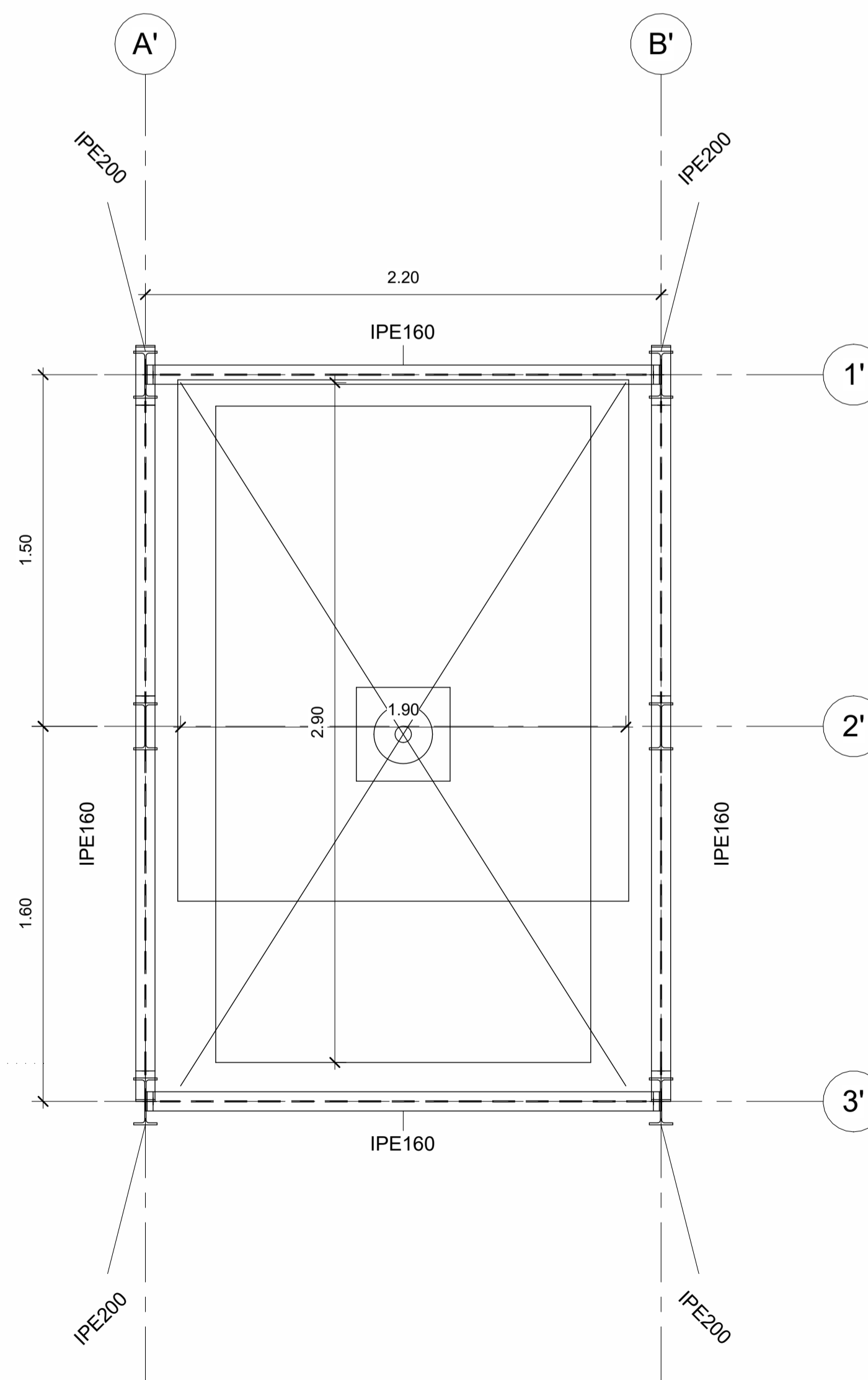
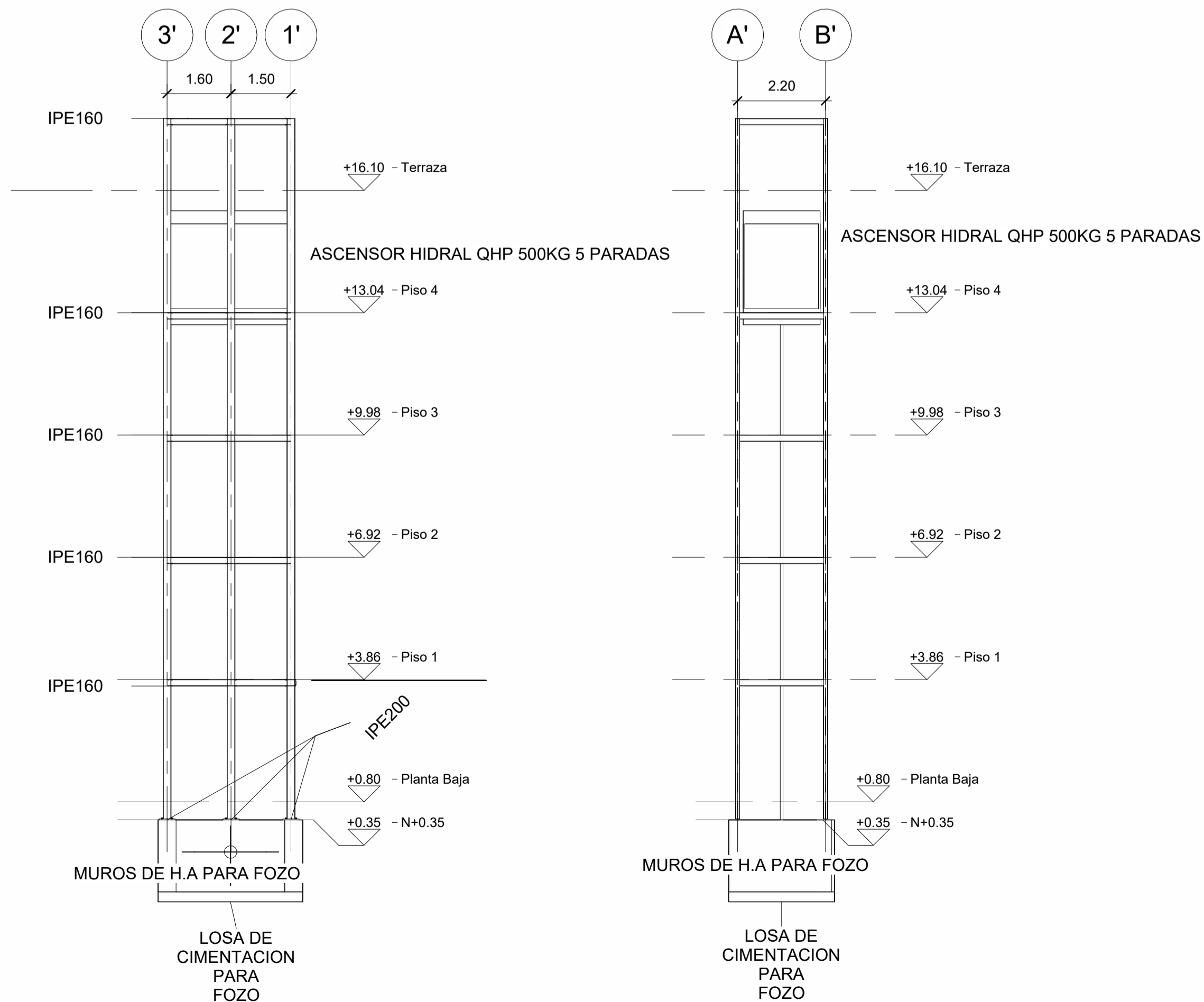


Q (Kg.)	S (m²)	A (mm)	B (mm)	H (mm)	PL (mm)	HL (mm)
2.000	≤ 4.2	1.500 - 2.400	1.600 - 3.300	2.200 - 2.700	1.200 - 2.600	2.000 - 2.700
2.500	≤ 5.0	1.500 - 2.400	1.600 - 3.300	2.200 - 2.700	1.200 - 2.700	2.000 - 2.700
3.000	≤ 5.8	1.600 - 2.400	1.700 - 3.300	2.200 - 2.700	1.200 - 2.700	2.000 - 2.700
3.500	≤ 6.6	1.600 - 2.400	1.700 - 3.300	2.200 - 2.700	1.200 - 2.800	2.000 - 2.700
4.000	≤ 7.4	1.700 - 2.800	1.800 - 4.300	2.200 - 2.700	1.200 - 2.800	2.000 - 2.700
4.500	≤ 8.2	1.700 - 3.000	1.800 - 4.800	2.200 - 2.700	1.200 - 3.000	2.000 - 2.700
5.000	≤ 9.0	1.800 - 3.100	1.900 - 5.000	2.200 - 2.700	1.200 - 3.100	2.000 - 2.700
6.000	≤ 10.6	1.900 - 3.200	2.000 - 5.500	2.200 - 2.700	1.200 - 3.200	2.000 - 2.700



### 3 CORTE TRANSVERSAL FOZO

1 : 25



### ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA ESTRUCTURAS METALICAS

- ACERO ASTM A36  
-LÍMITE DE FLUENCIA 2530 KG/CM²  
-LÍMITE DE RUPTURA 4080 KG/CM²
- ACERO A653 GR50  
-LÍMITE DE FLUENCIA 3515.35 KG/CM²  
-LÍMITE DE RUPTURA 4570 KG/CM²
- SOLDADURA TIPO CONTINUA EN TODOS LOS ELEMENTOS Y CONEXIONES: ASTM-AWS E/7018

### 4 VISTA 3D ASCENSOR

### 1 CORTE TRANSVERSAL ESTE

1 : 100

### 2 CORTE TRANSVERSAL SUR

1 : 100

### 5 COTAS DE ASCENSOR

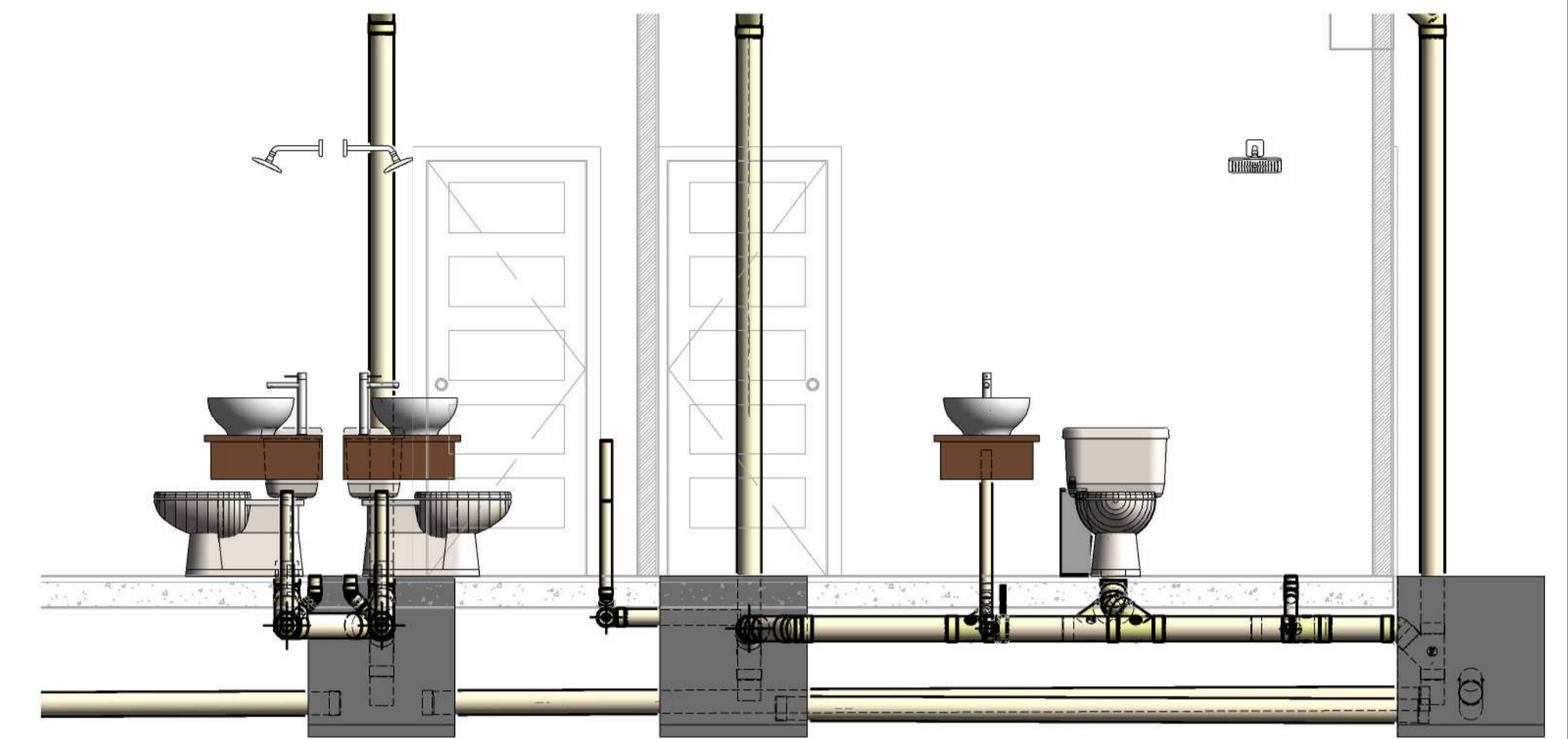
1 : 20

### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

CONTENIDO:  
DETALLE DE CABINA PARA ASCENSOR

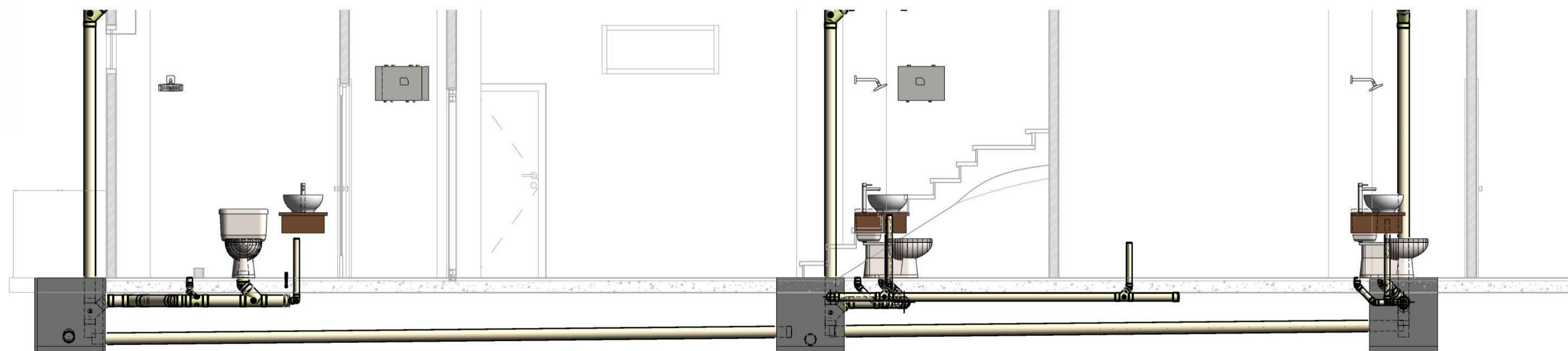
Tutor de proyecto: M. Sc. Rafael Cabrera	Cliente: Sr. Cesar Armando Jara	Presentado por: - Jordy Bastidas - Miguel Benites	Fecha de emisión:
Profesor de proyecto: M. Sc. Ingird Orta	Ubicación del proyecto: Villamil Playas - San Antonio	Lámina: E- 6	Escala: As indicated

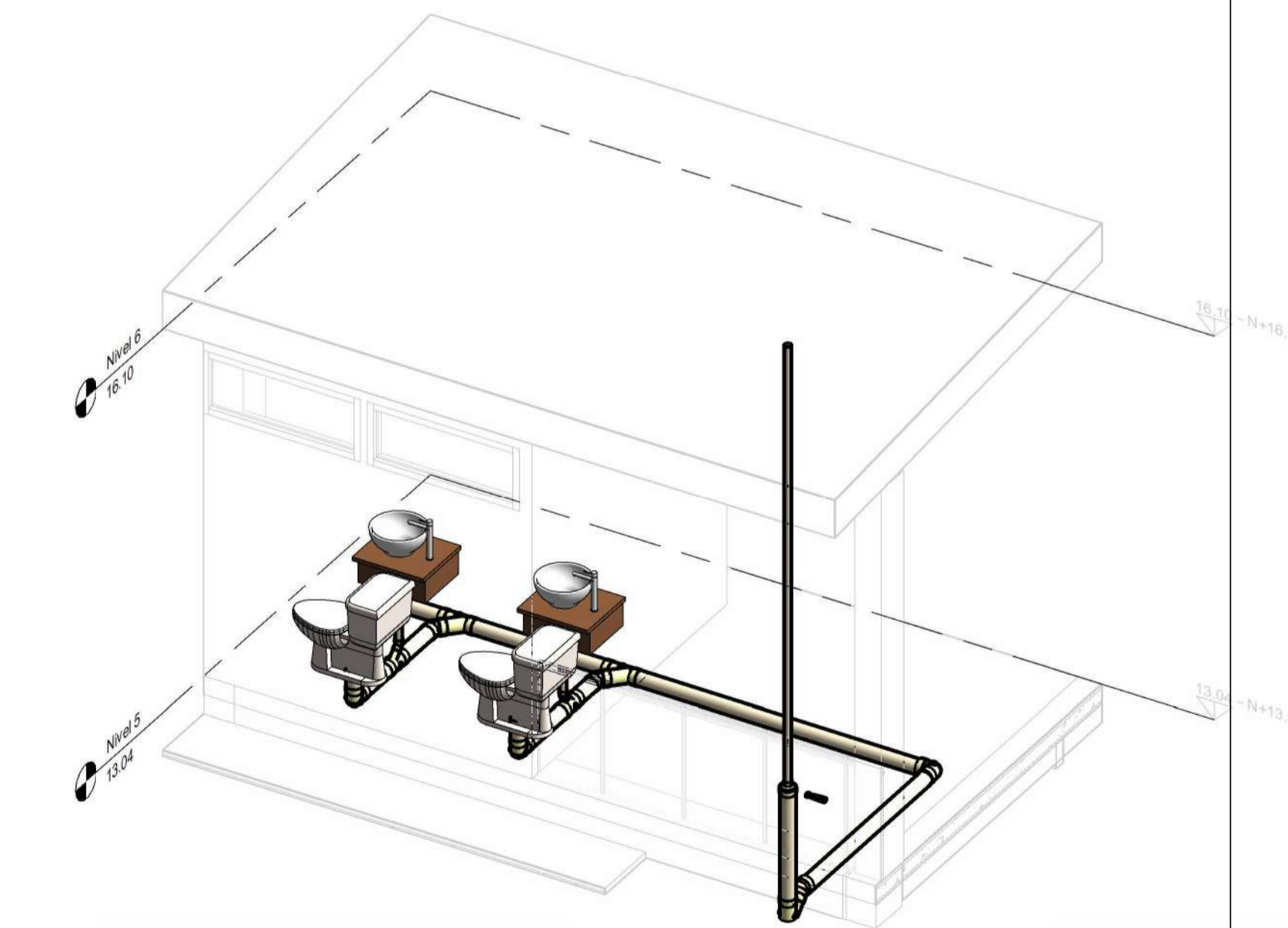
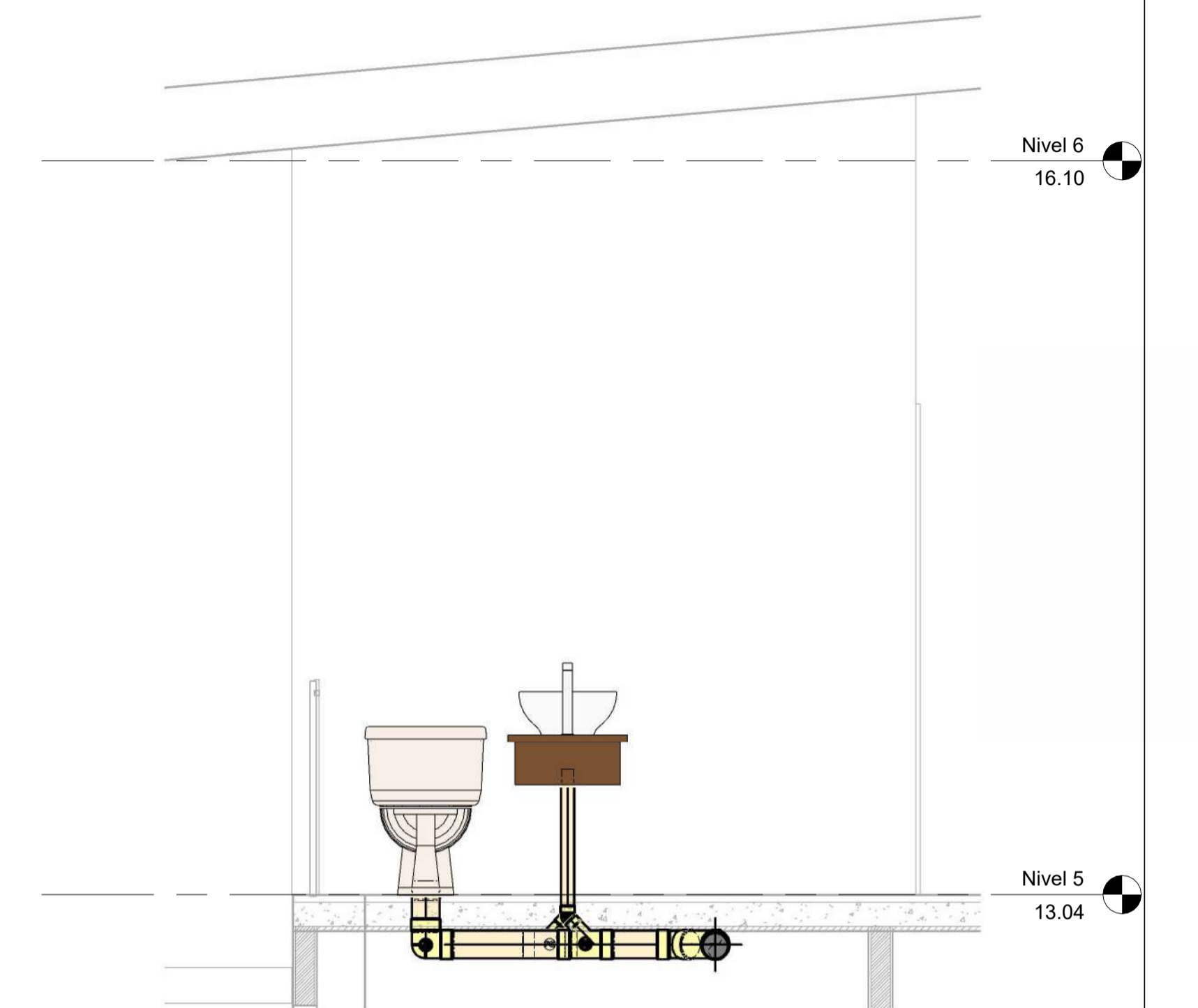
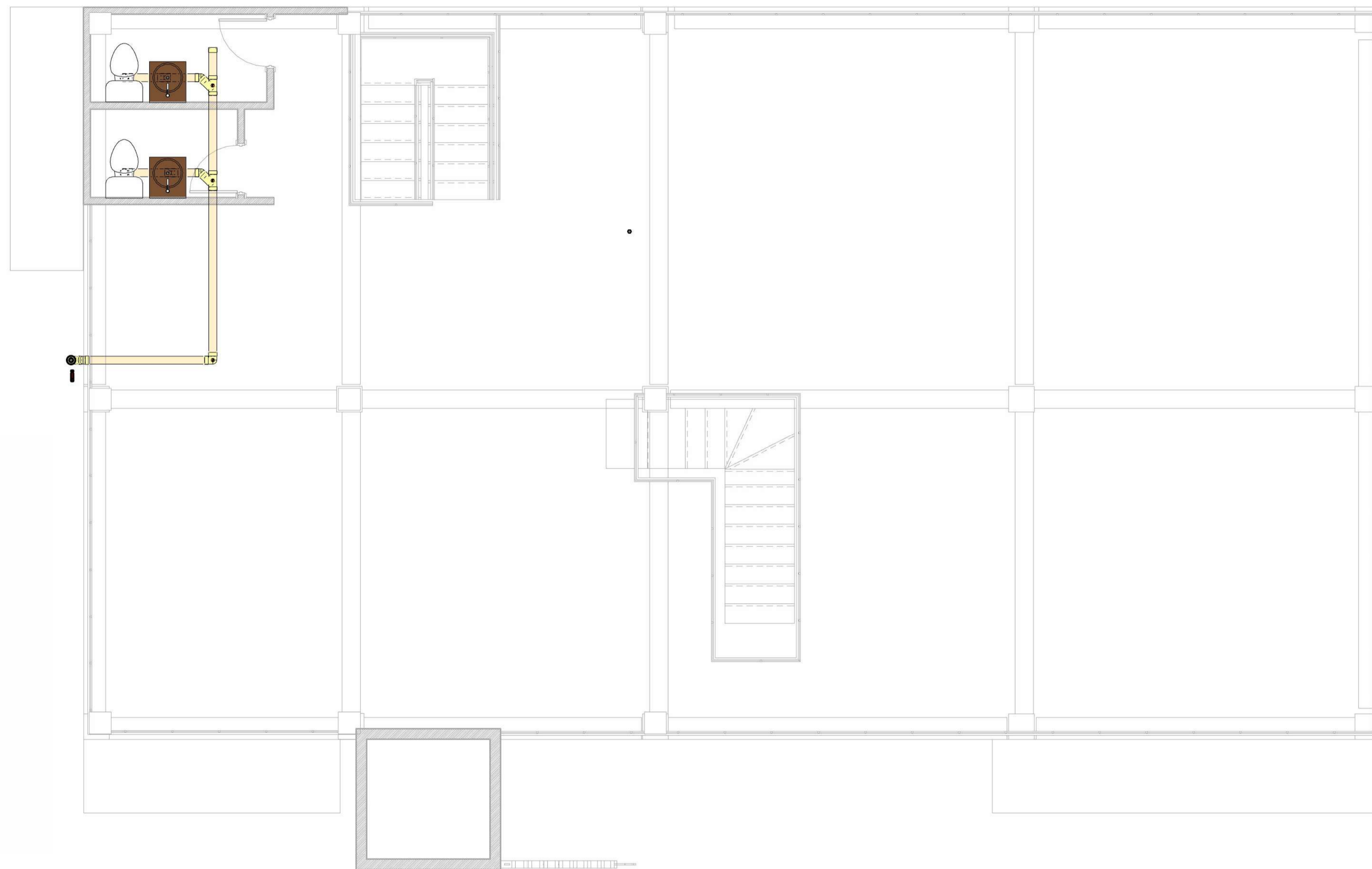


Tuberías de agua servida		
Familia y tipo	Diámetro	tipo de sistema
Tubería Plastigamas PVC Roscable	50mm	Agua Residual
Tubería Plastigamas PVC Roscable	75mm	Agua Residual
Tubería Plastigamas PVC Roscable	110mm	Agua Residual

Dispositivos	Descripción
	Tee
	Codo
	Caja de registro
	Rejilla
	Inodoro
	Fregadero

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas Casa Sam mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Pisos Tipo 1-2-3-4</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05 / 08 / 2024
Tutor de Area de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera Garcia			Lámina: Escala:

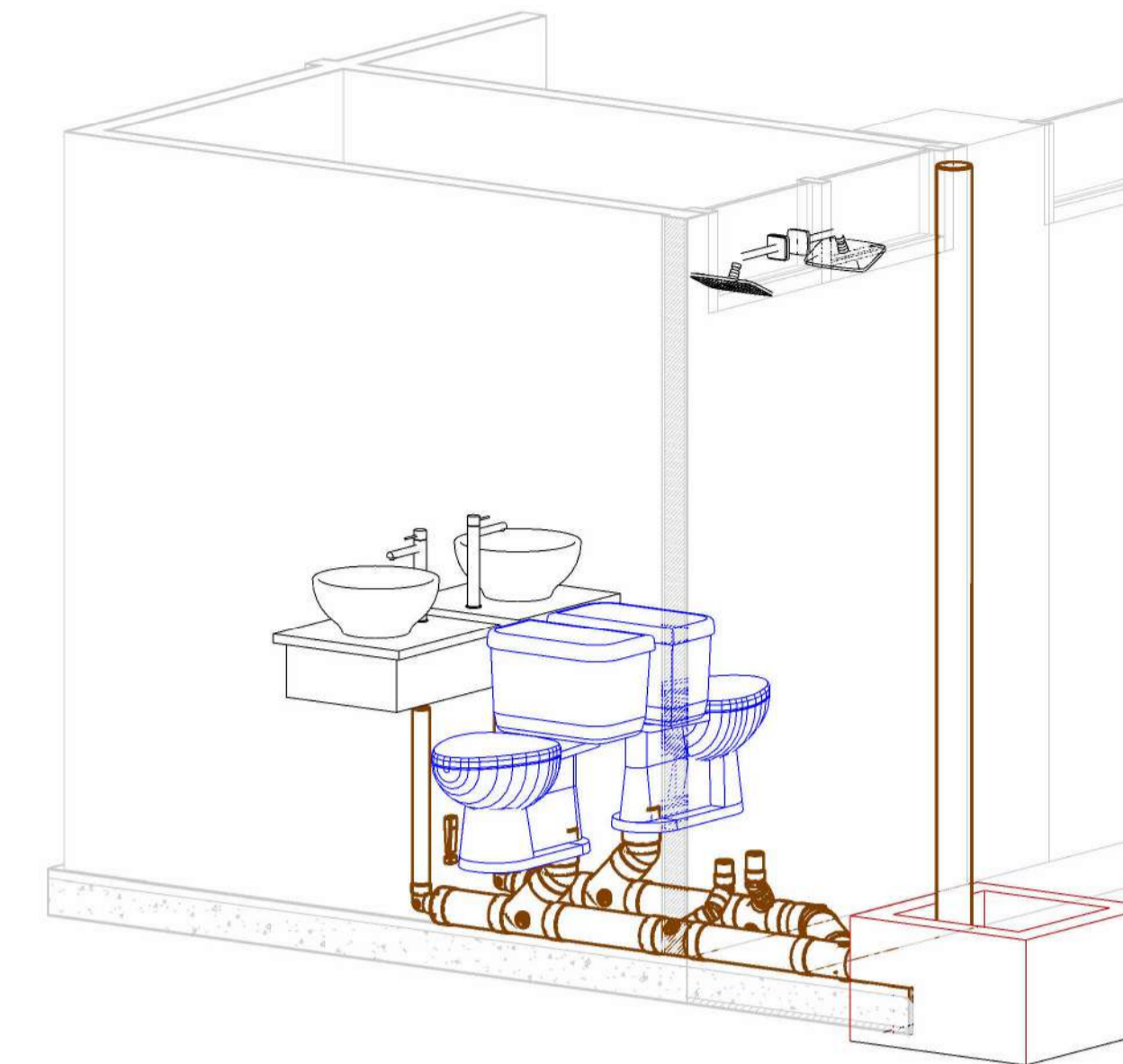
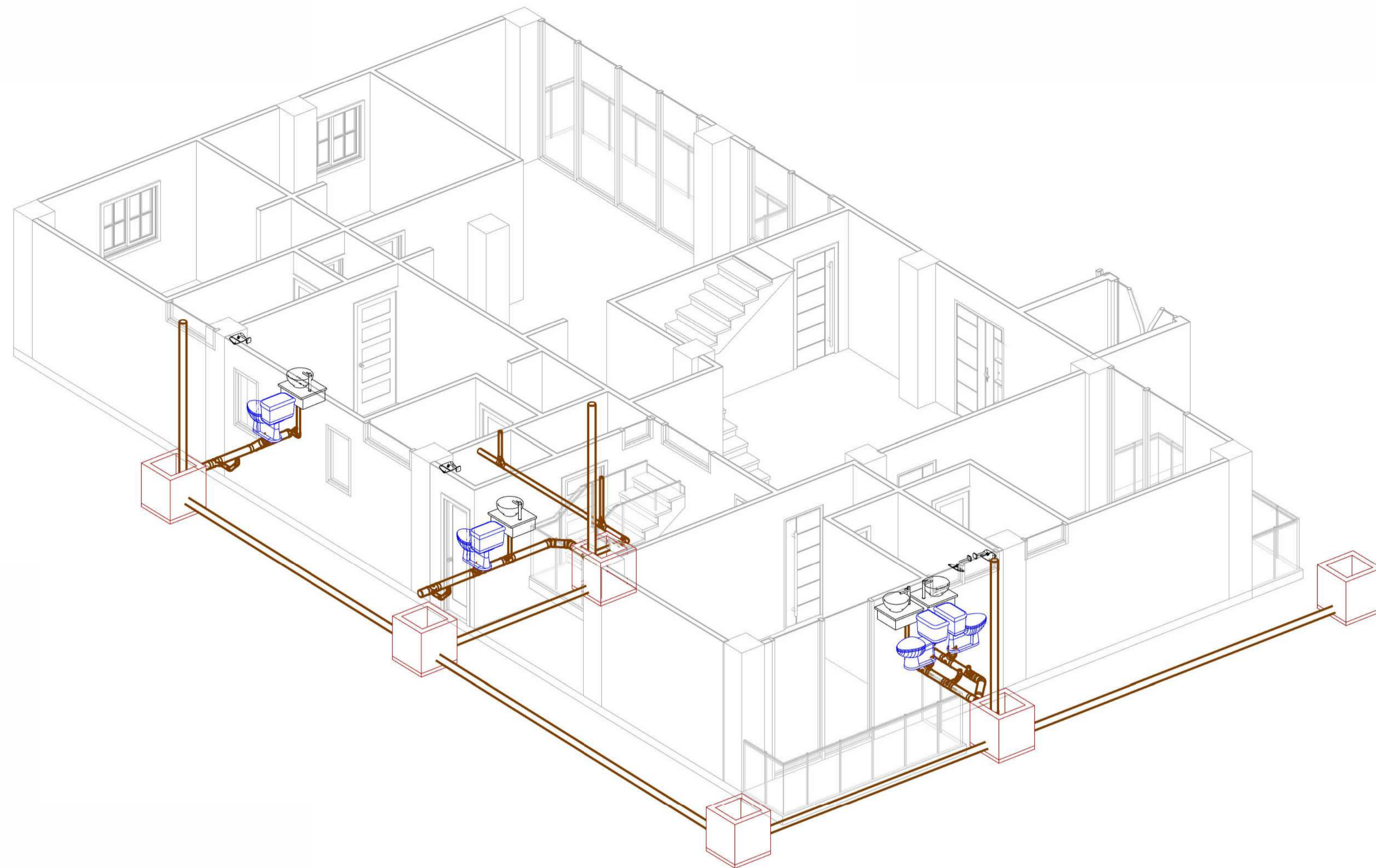




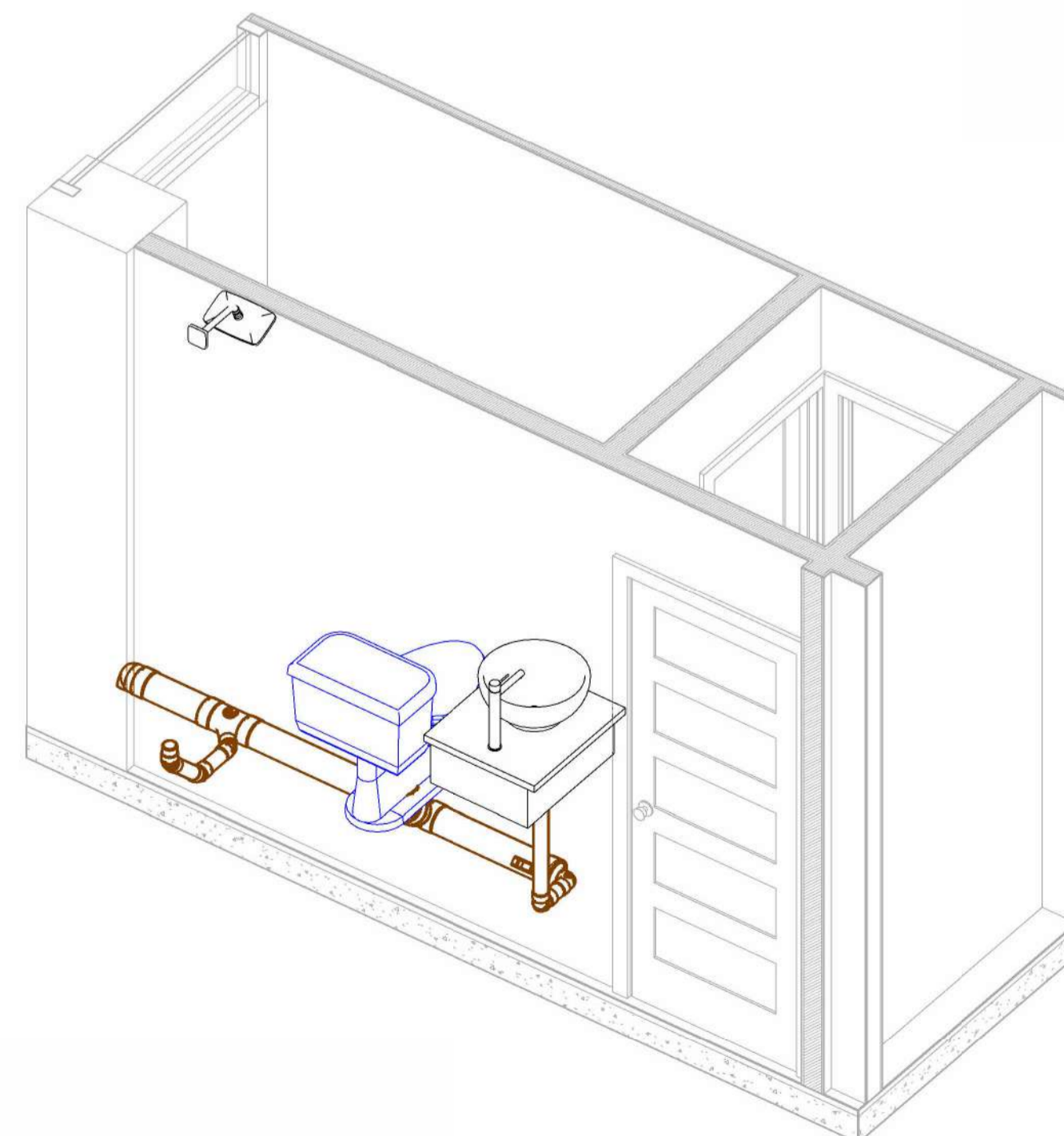
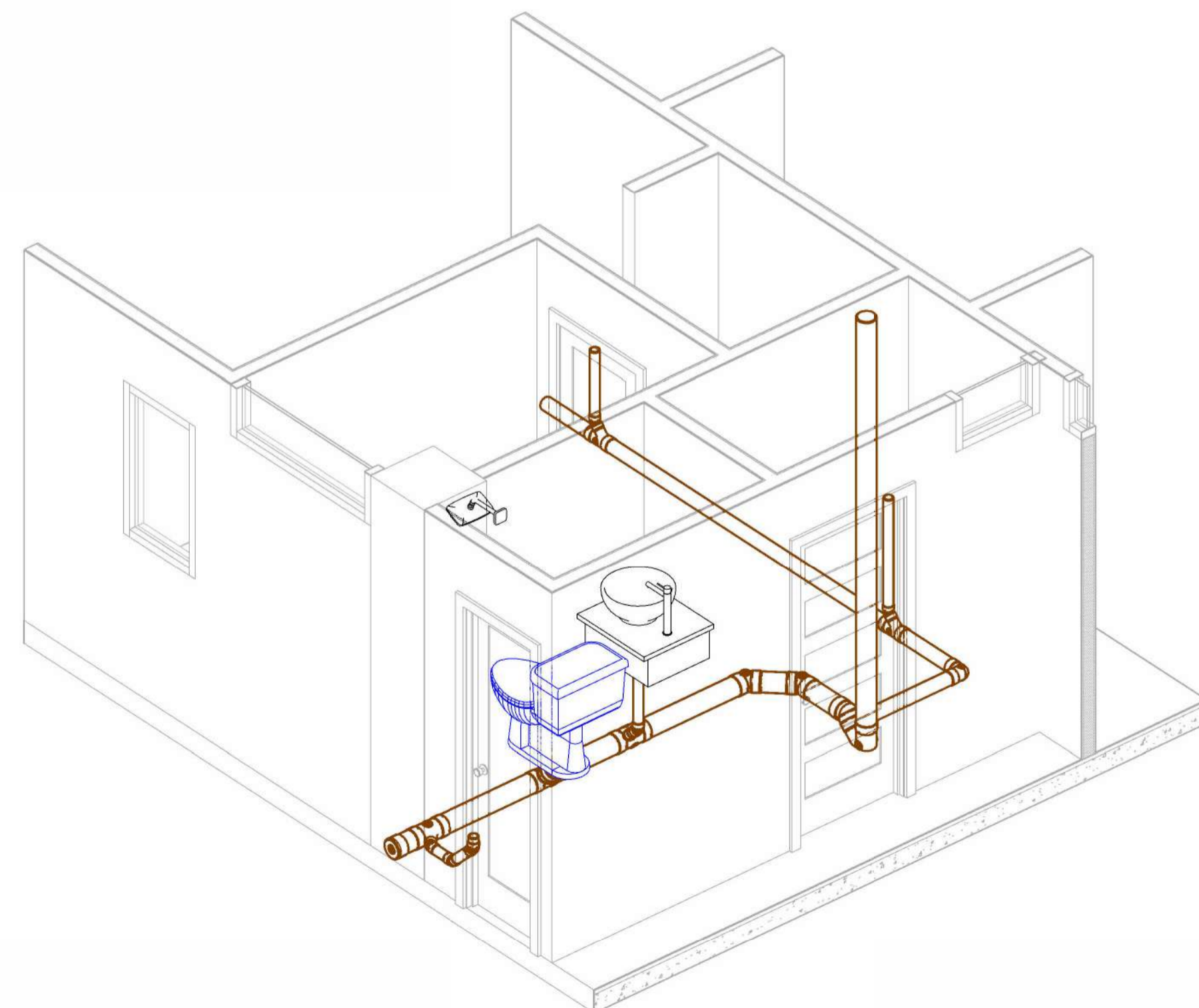
Tuberías de agua servida		
Familia y tipo	Diámetro	tipo de sistema
Tubería Plastigamas PVC Roscable	50mm	Agua Residual
Tubería Plastigamas PVC Roscable	75mm	Agua Residual
Tubería Plastigamas PVC Roscable	110mm	Agua Residual

Dispositivos	Descripción
	Tee
	Codo
	Caja de registro
	Rejilla
	Inodoro
	Fregadero

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas Casa Sam mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Terraza</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orita Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05 / 08 / 2024
Tutor de Área de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera García			Lámina: Escala:

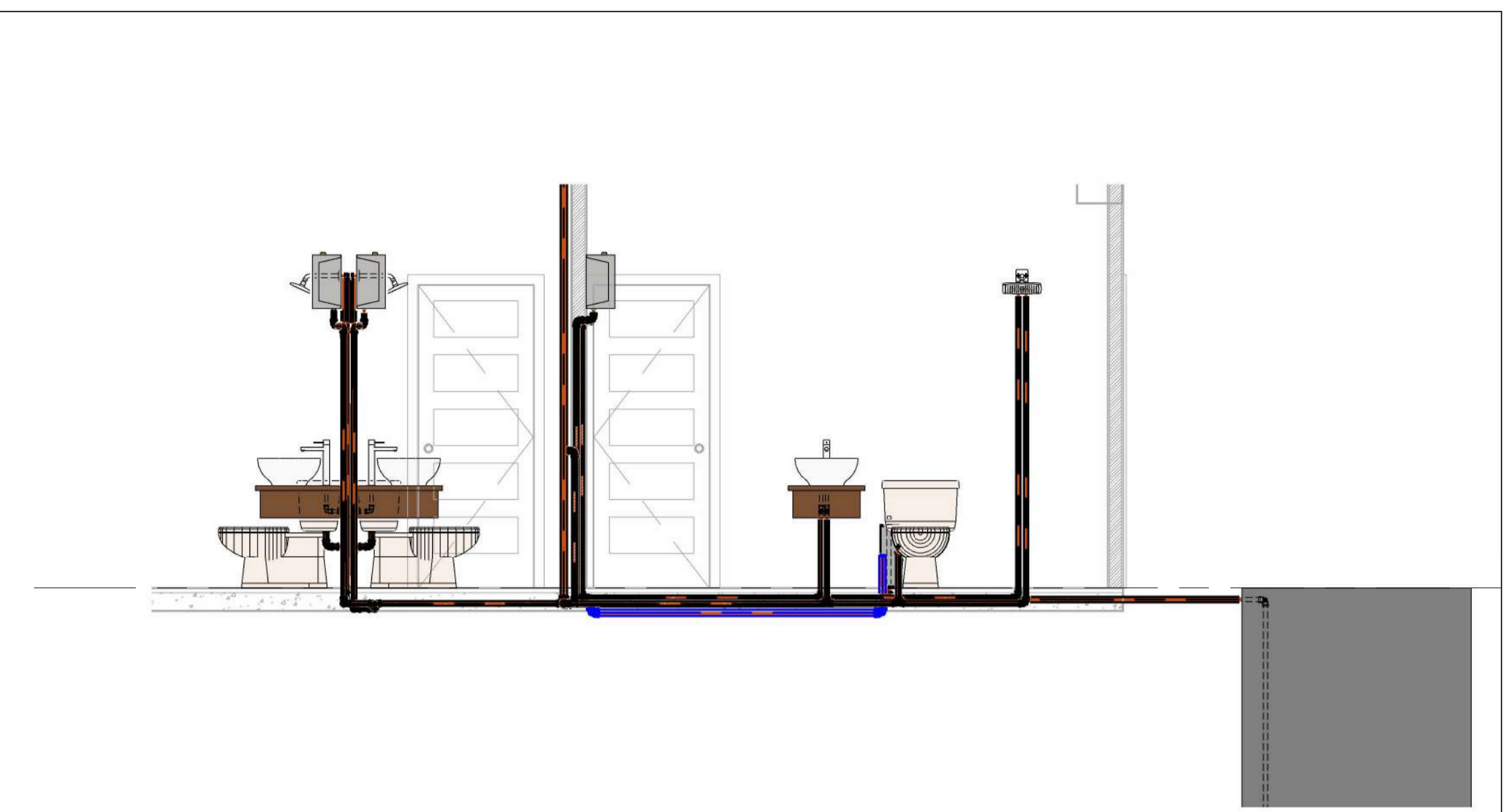
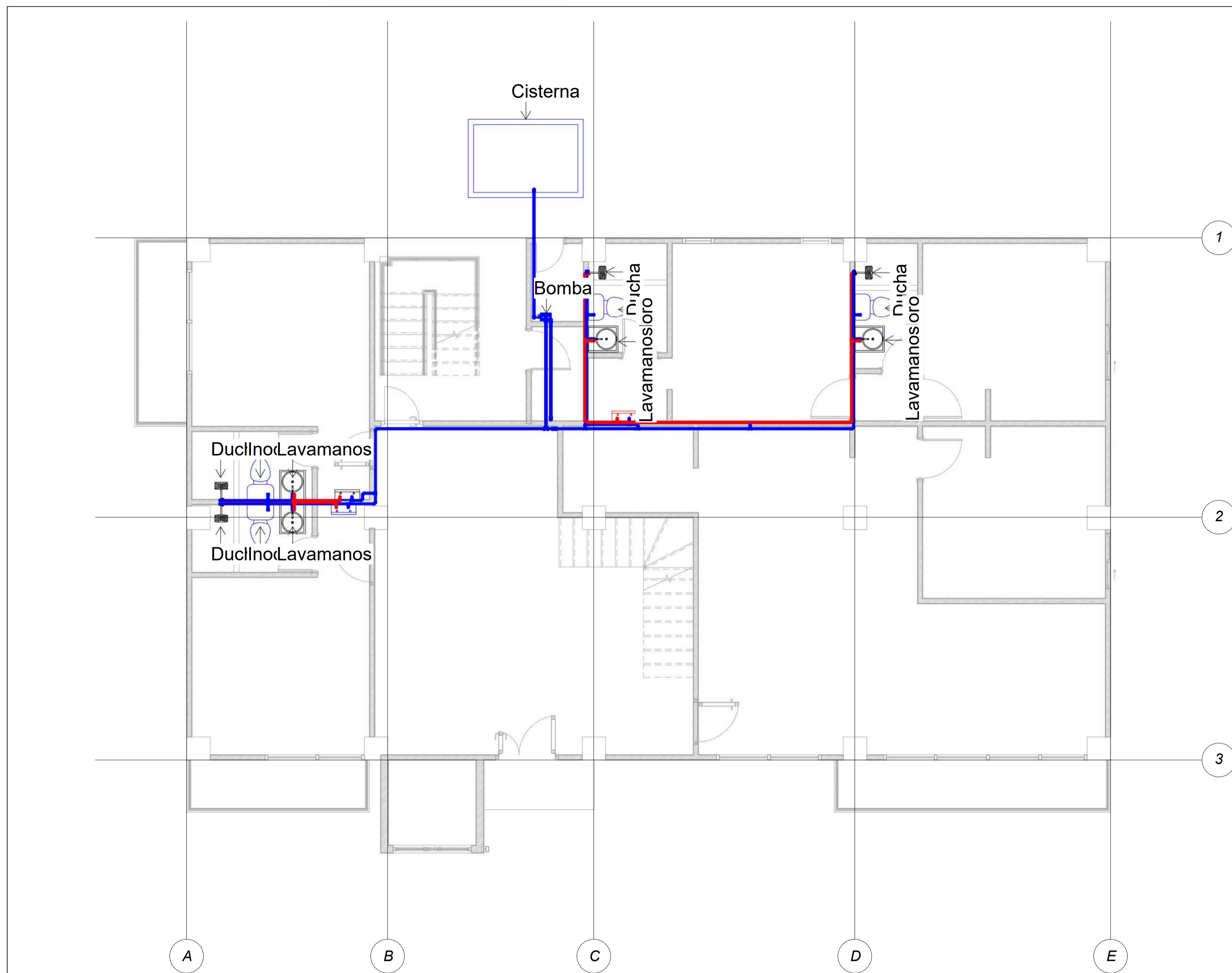


Tuberías de agua servida		
Familia y tipo	Diámetro	tipo de sistema
Tubería Plastigamas PVC Roscable	50mm	Agua Residual
Tubería Plastigamas PVC Roscable	75mm	Agua Residual
Tubería Plastigamas PVC Roscable	110mm	Agua Residual



Dispositivos	Descripción
	Tee
	Codo
	Caja de registro
	Rejilla
	Inodoro
	Fregadero

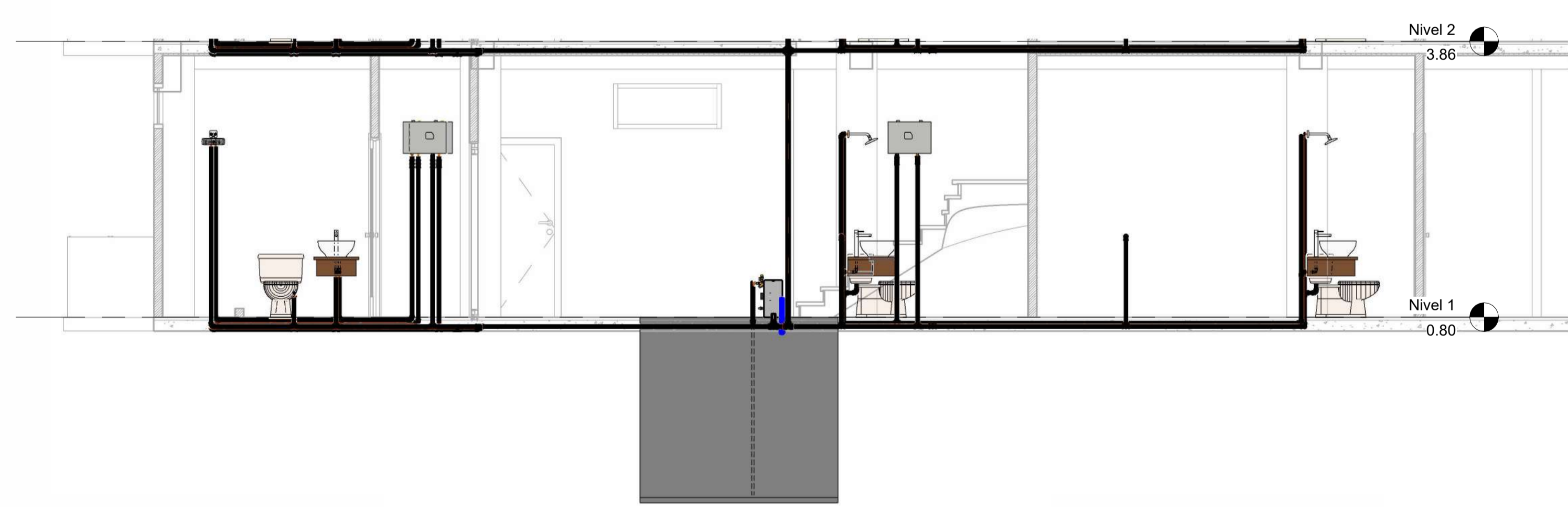
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas Casa Sam mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Vistas 3D Drenaje</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05 / 08 / 2024
Tutor de Area de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera Garcia			Lámina: Escala:



Nivel 1  
0.80

Tuberías de agua potable		
Familia y tipo	Diámetro	tipo de sistema
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1/2"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	3/4"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1 1/4"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1 1/2"	Agua Fría

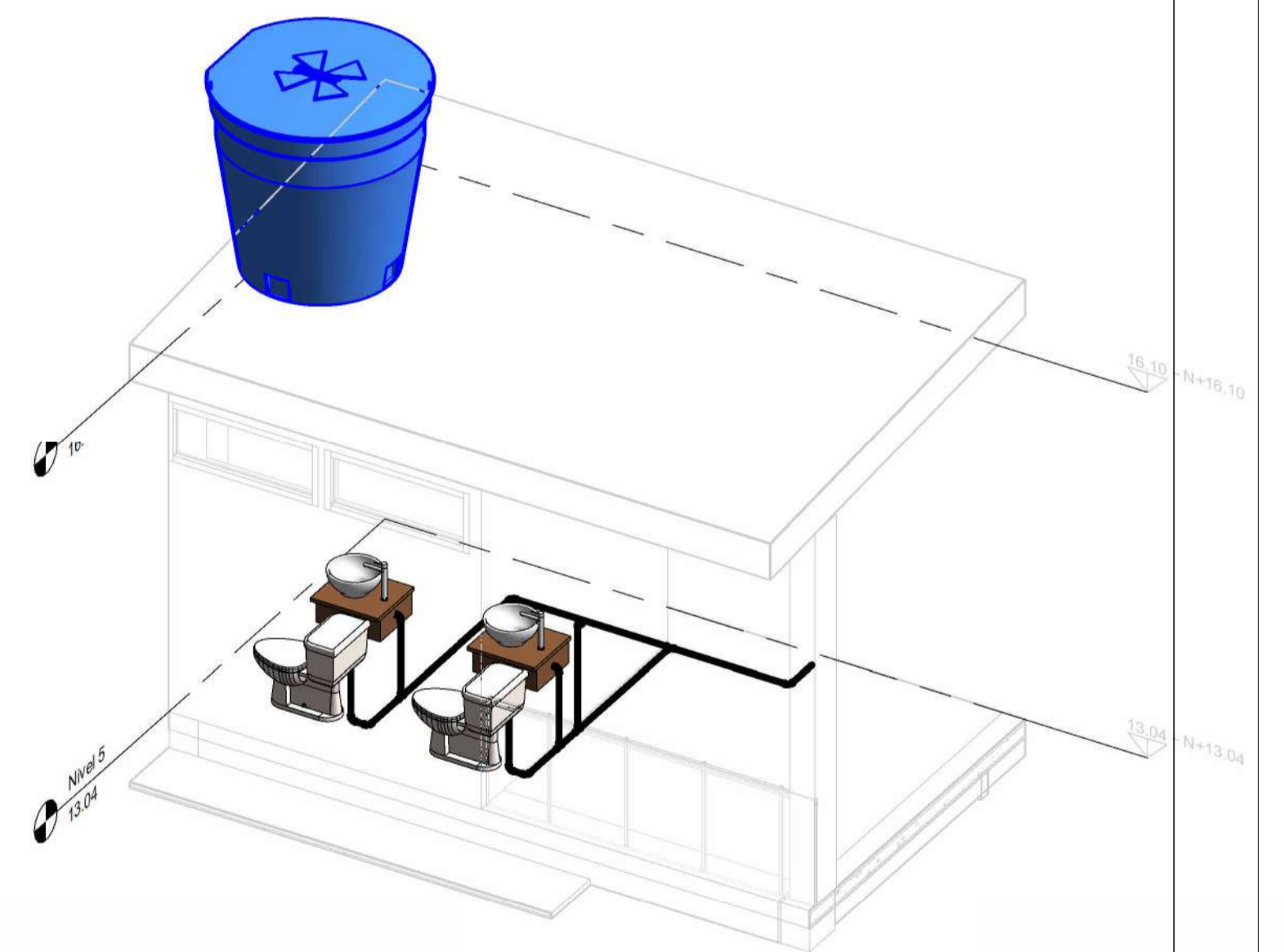
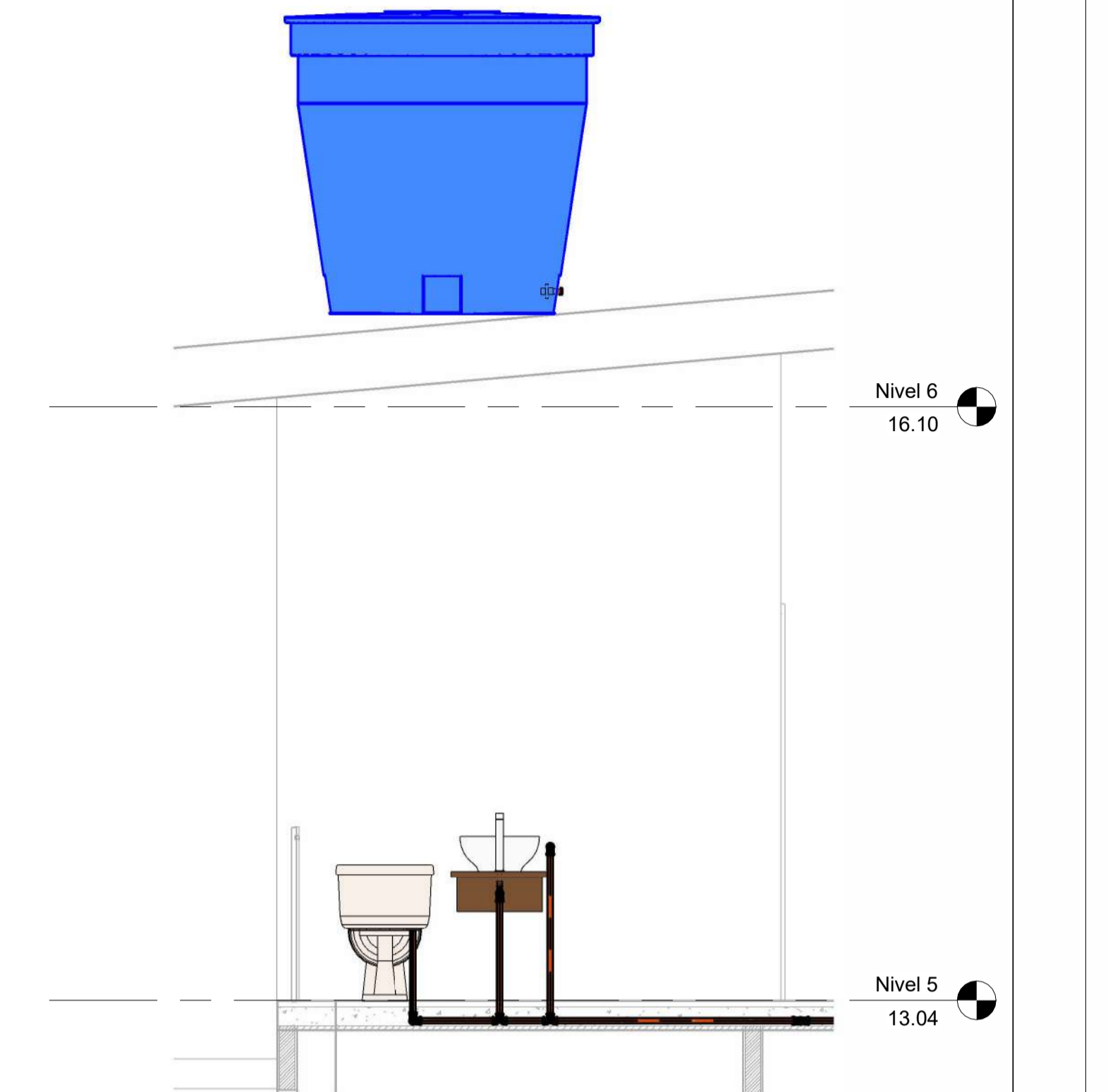
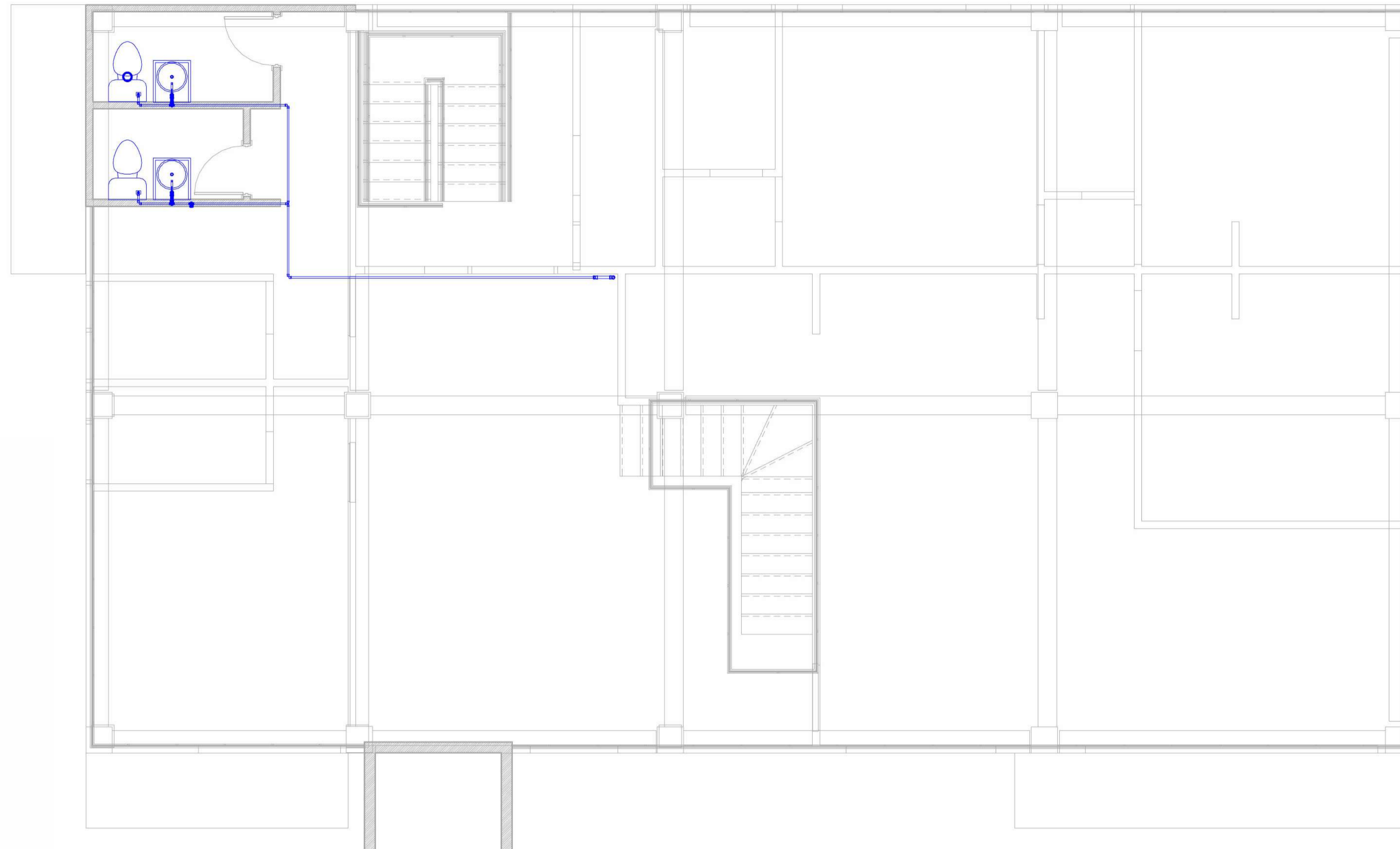
Tuberías de agua potable		
Familia y tipo	Diámetro	tipo de sistema
Tubería Plastigamas CPVC	1/2"	Agua Caliente



Dispositivos	Descripción
	Codo
	Tee
	Sistema
	Ducha
	Inodoro
	Fregadero

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL</b>			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas Casa Sam mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Pisos Tipo 1-2-3-4</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05 / 08 / 2024
Tutor de Area de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera Garcia			Lámina: Escala:

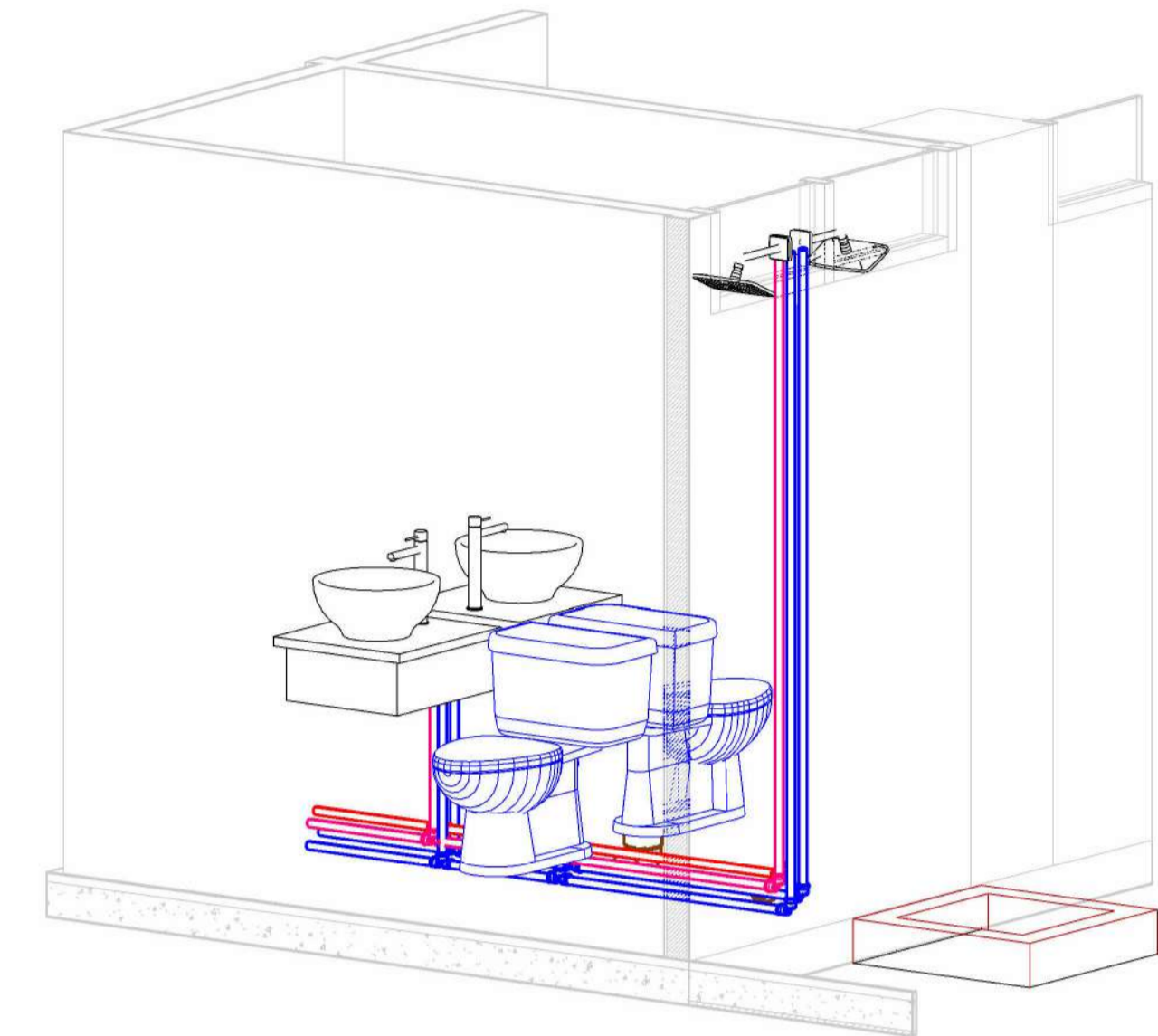
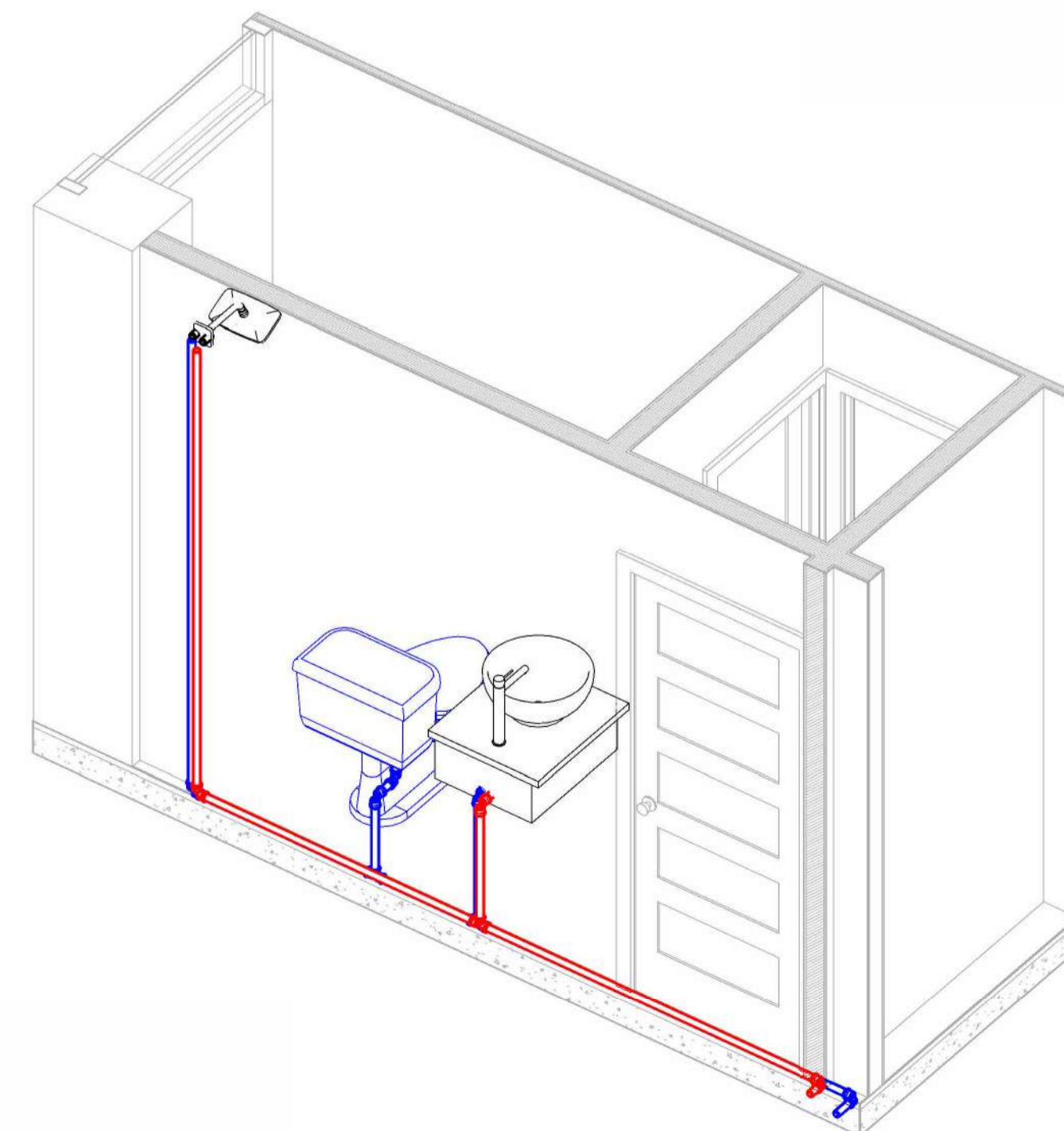
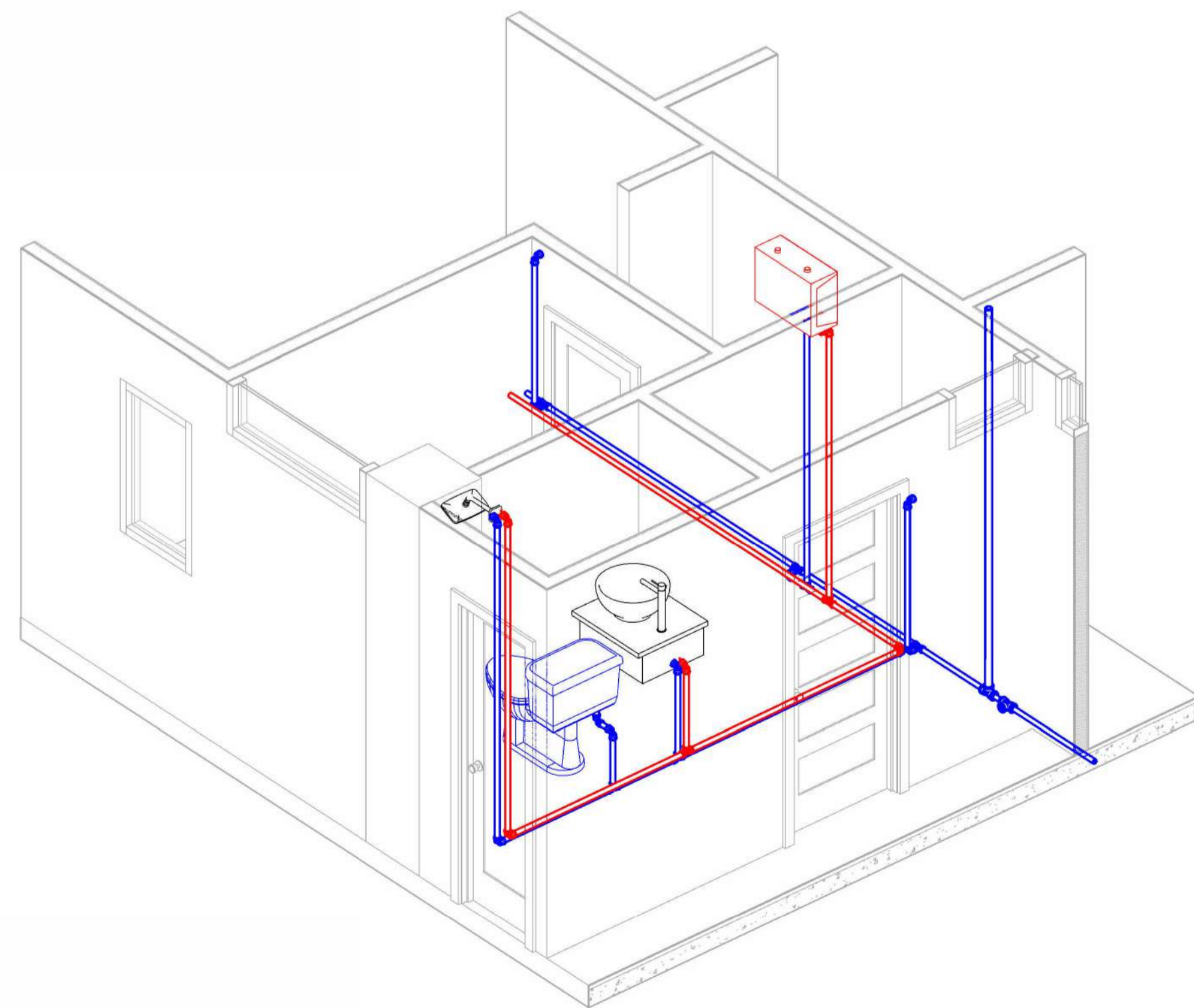
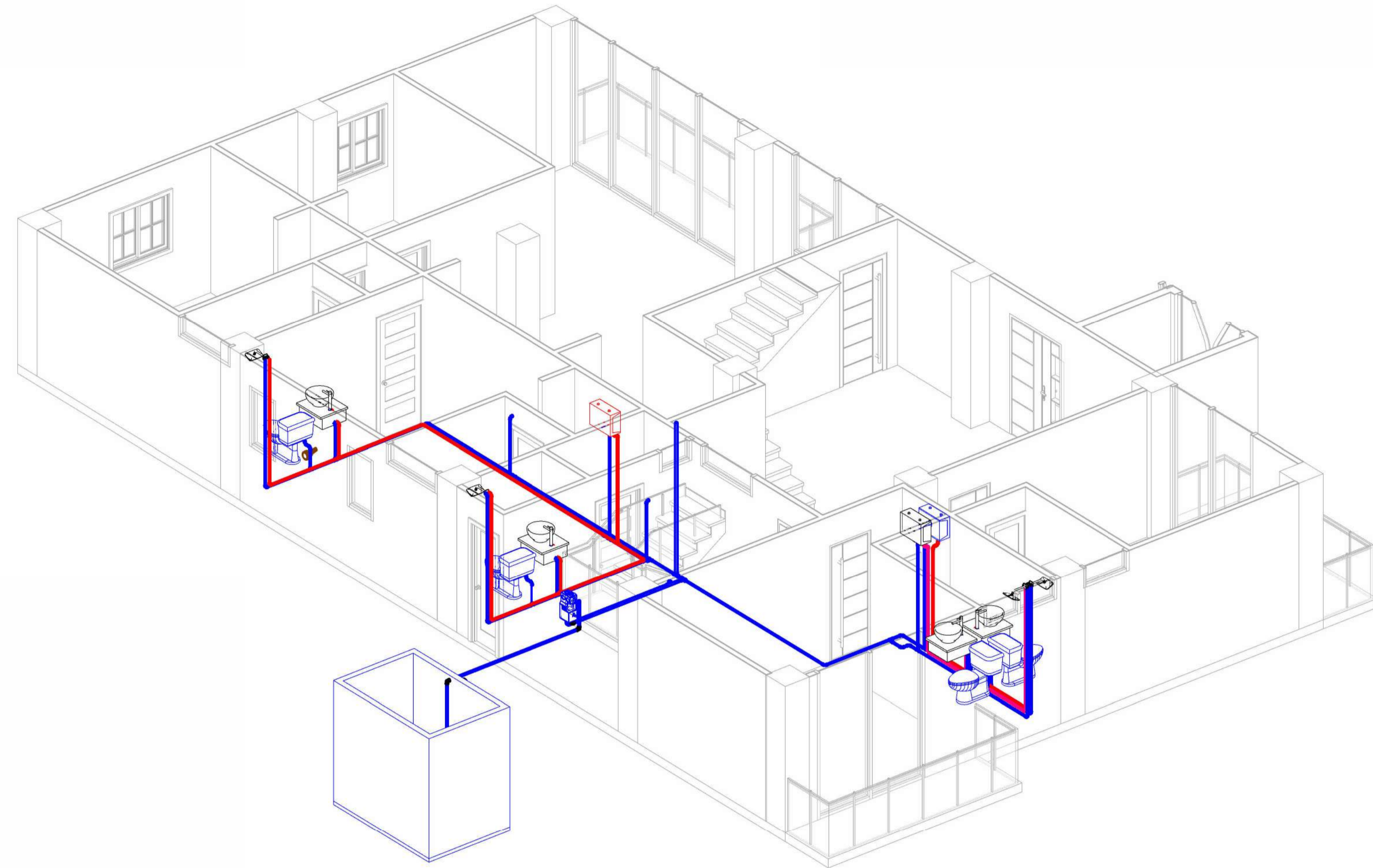




Tuberías de agua potable		
Familia y tipo	Diámetro	tipo de sistema
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1/2"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	3/4"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1 1/4"	Agua Fría
Tubería Plastigamas PVC Roscable	1 1/2"	Agua Fría

Dispositivos	Descripción
	Codo
	Tee
	Sistema
	Ducha
	Inodoro
	Fregadero

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas Casa Sam mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Terraza</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orita Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05 / 08 / 2024
Tutor de Area de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera Garcia			Lámina: Escala:



Dispositivos	Descripción
	Codo
	Tee
	Sistema
	Ducha
	Inodoro
	Fregadero

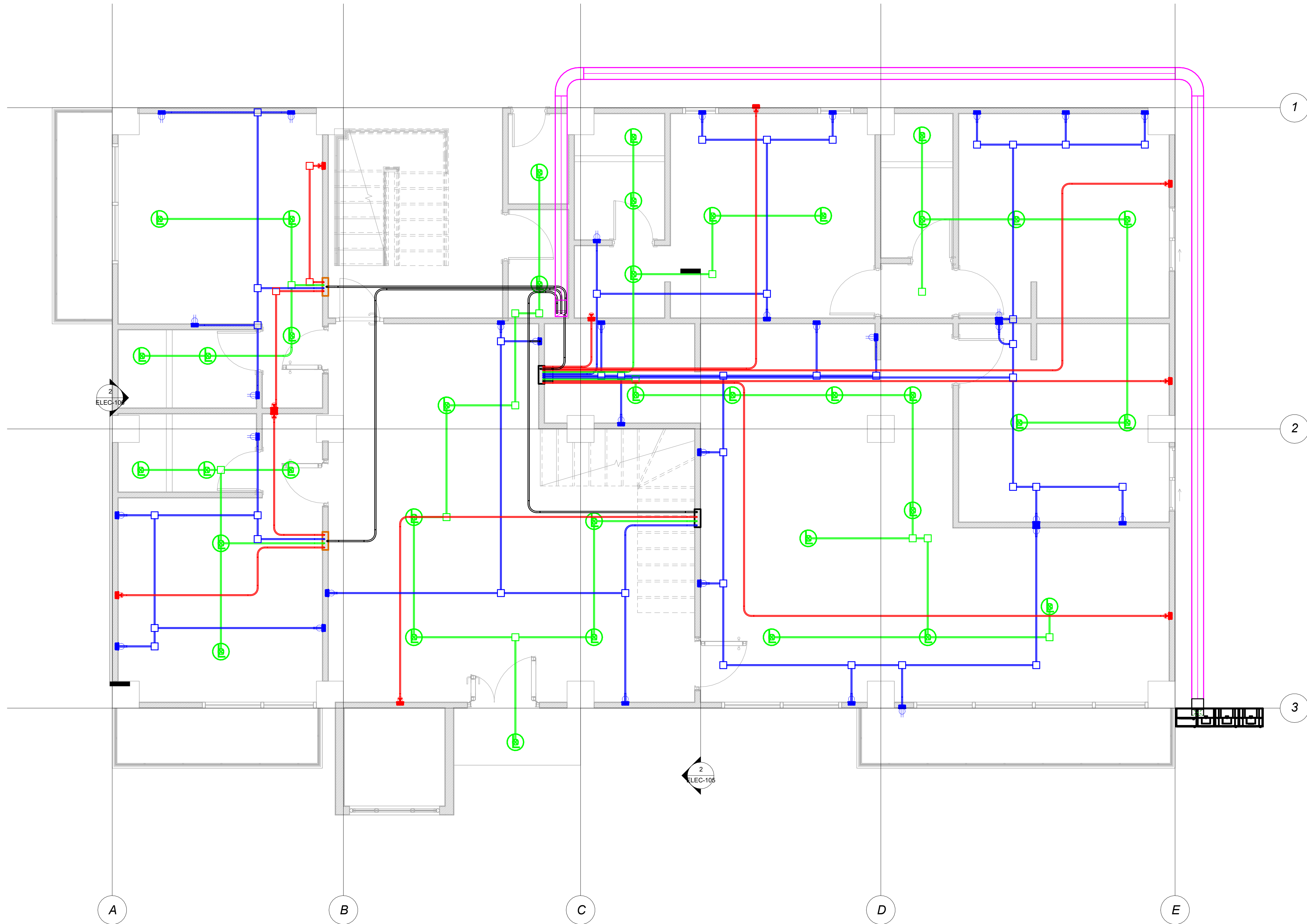
**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas Casa Sam mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

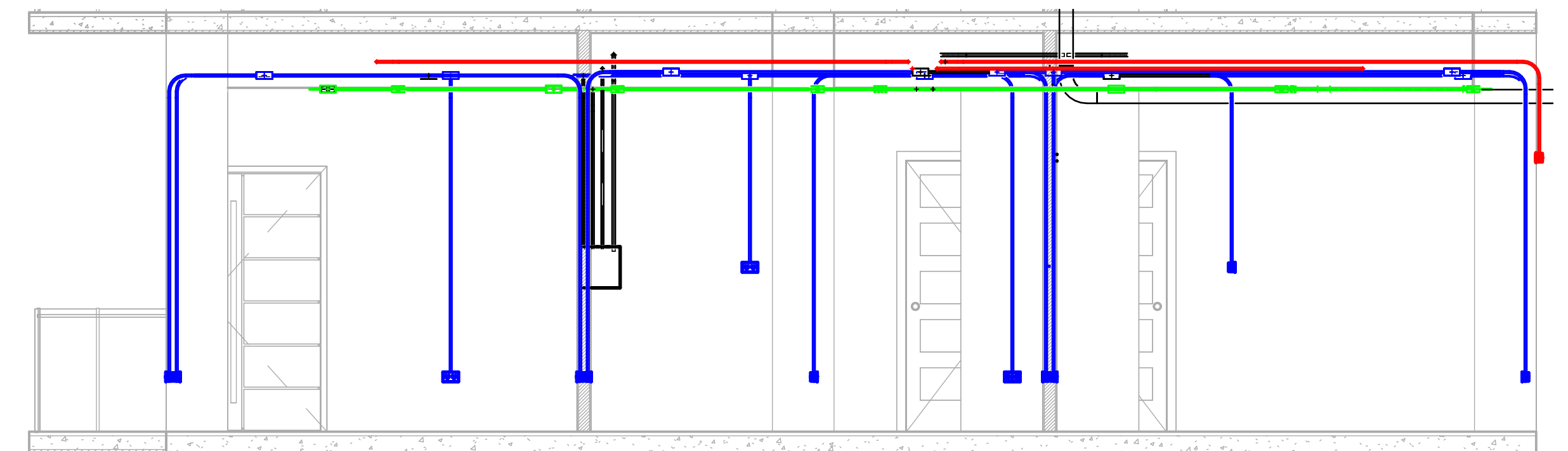
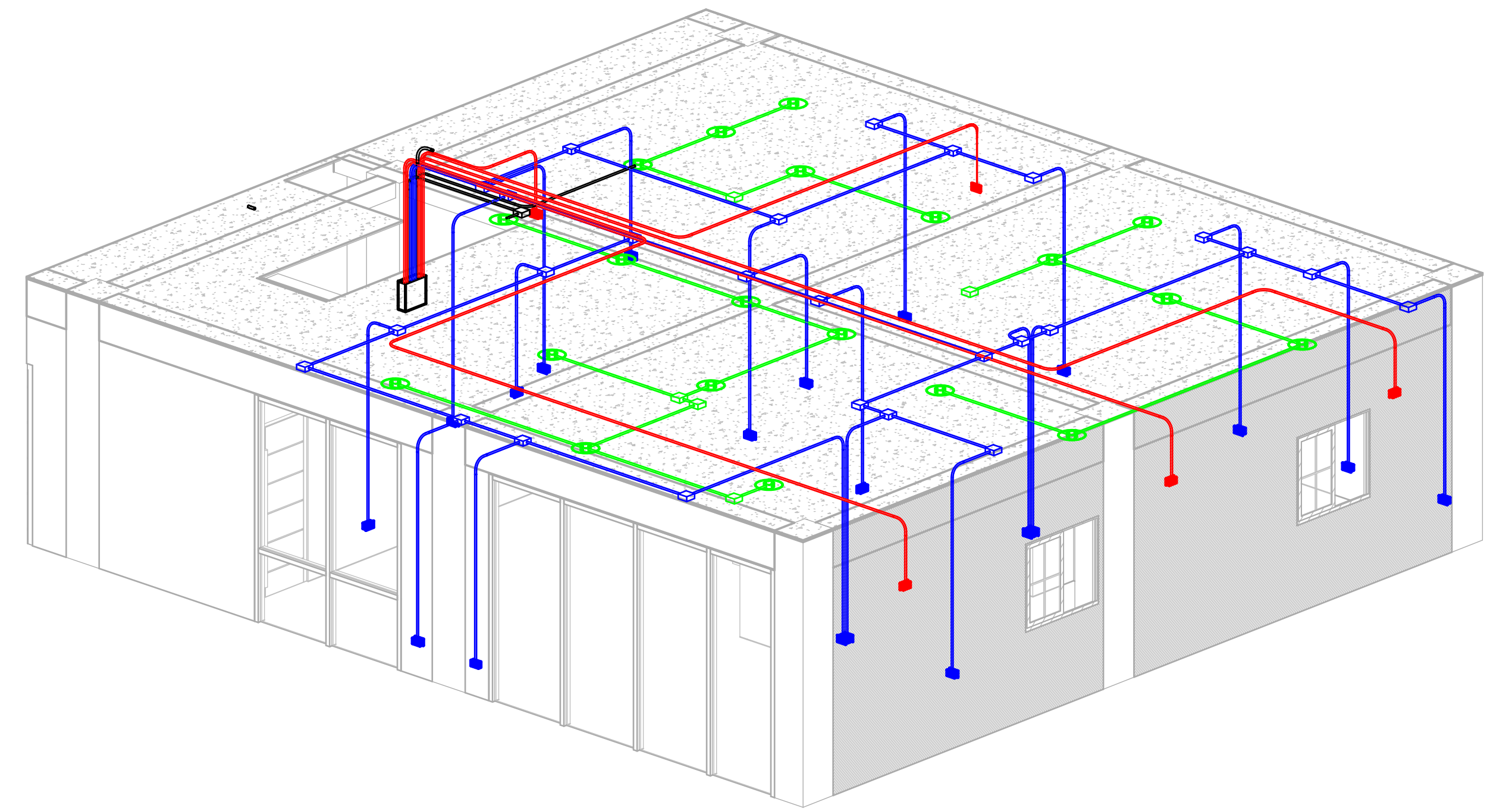
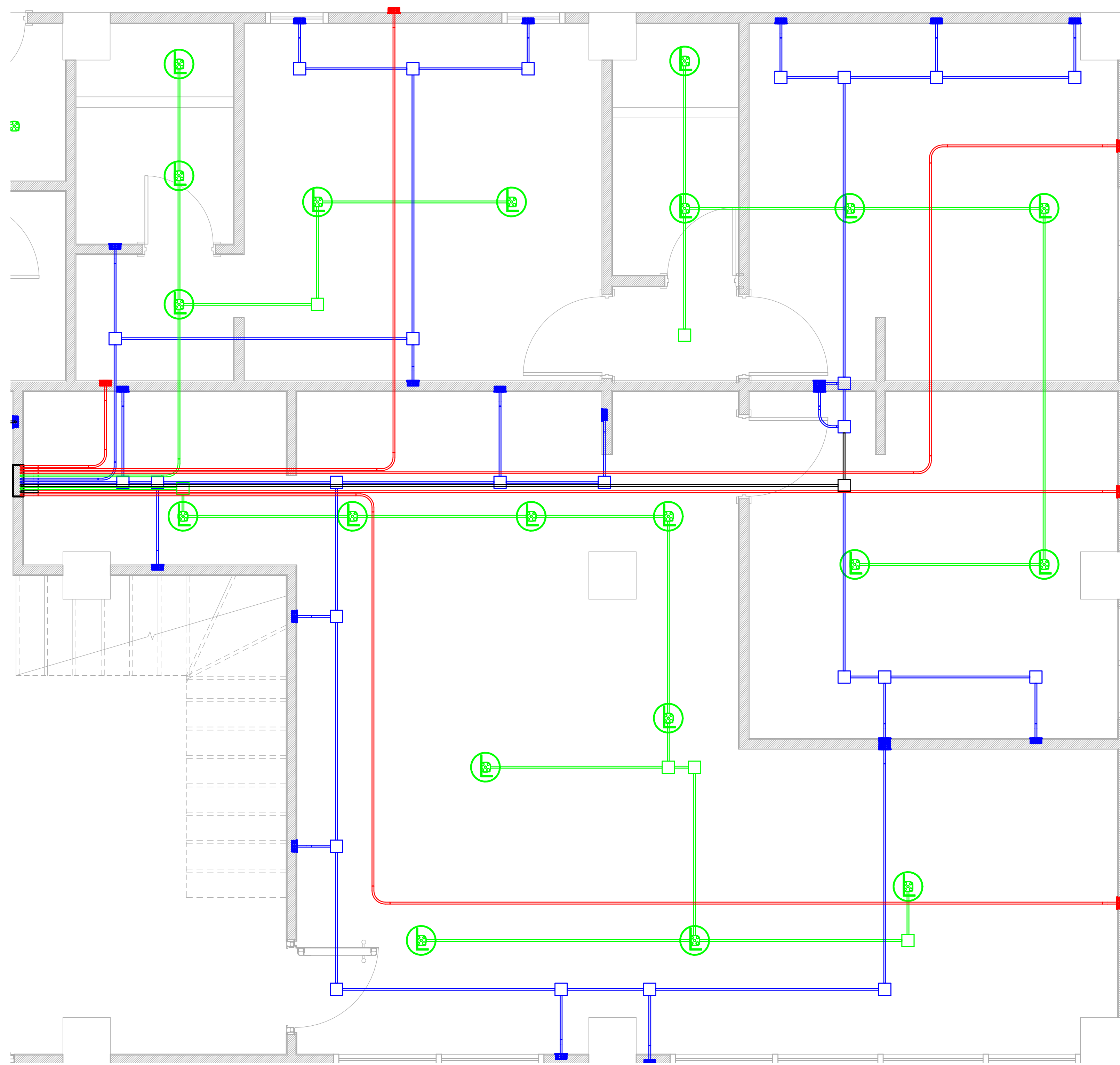
CONTENIDO:  
**Vistas 3D Fontanería**

Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	<b>Integrantes:</b> Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	<b>Fecha</b> 05 / 08 / 2024
Tutor de Area de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera Garcia			Lámina: Escala:



Simbología	Descripción
	Punto de iluminación
	Punto de Tomacorriente Simple
	Punto de Tomacorriente Especial

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL</b>			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Pisos 1-2-3-4</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05-08-2024
Tutor de Area de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera García		Lámina: ELEC-101	Escala:



Simbología	Descripción
	Punto de iluminación
	Punto de Tomacorriente Simple
	Punto de Tomacorriente Especial

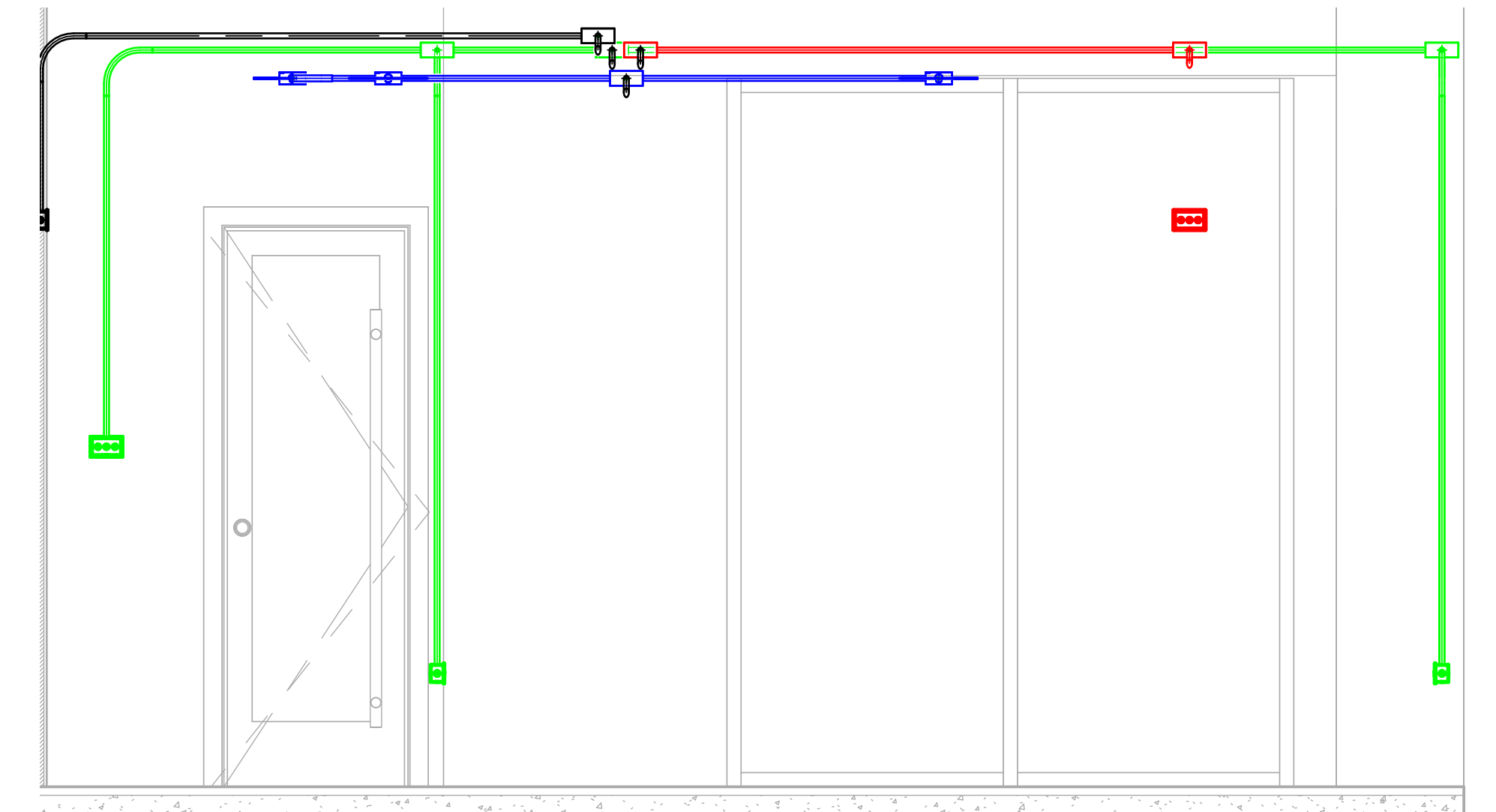
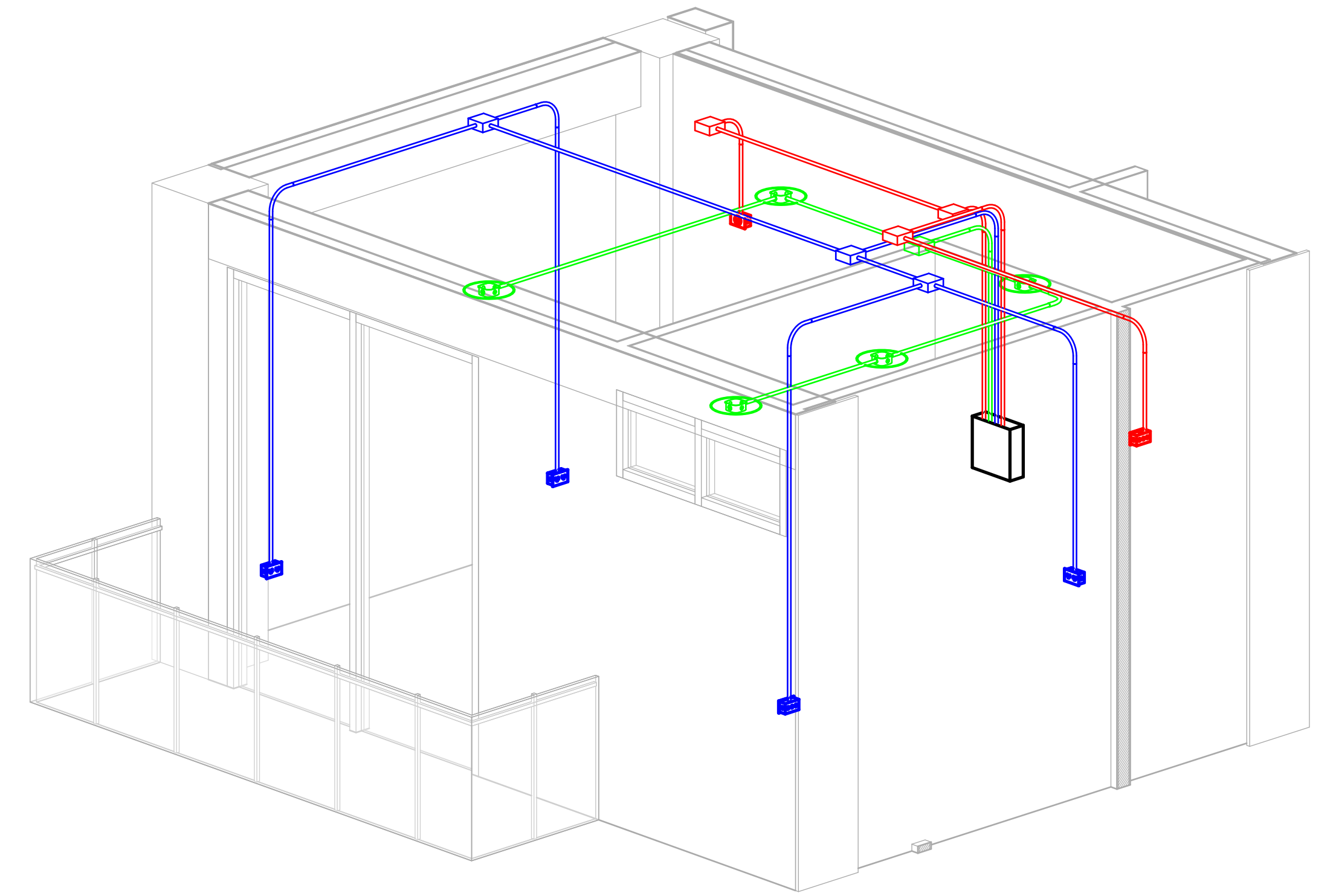
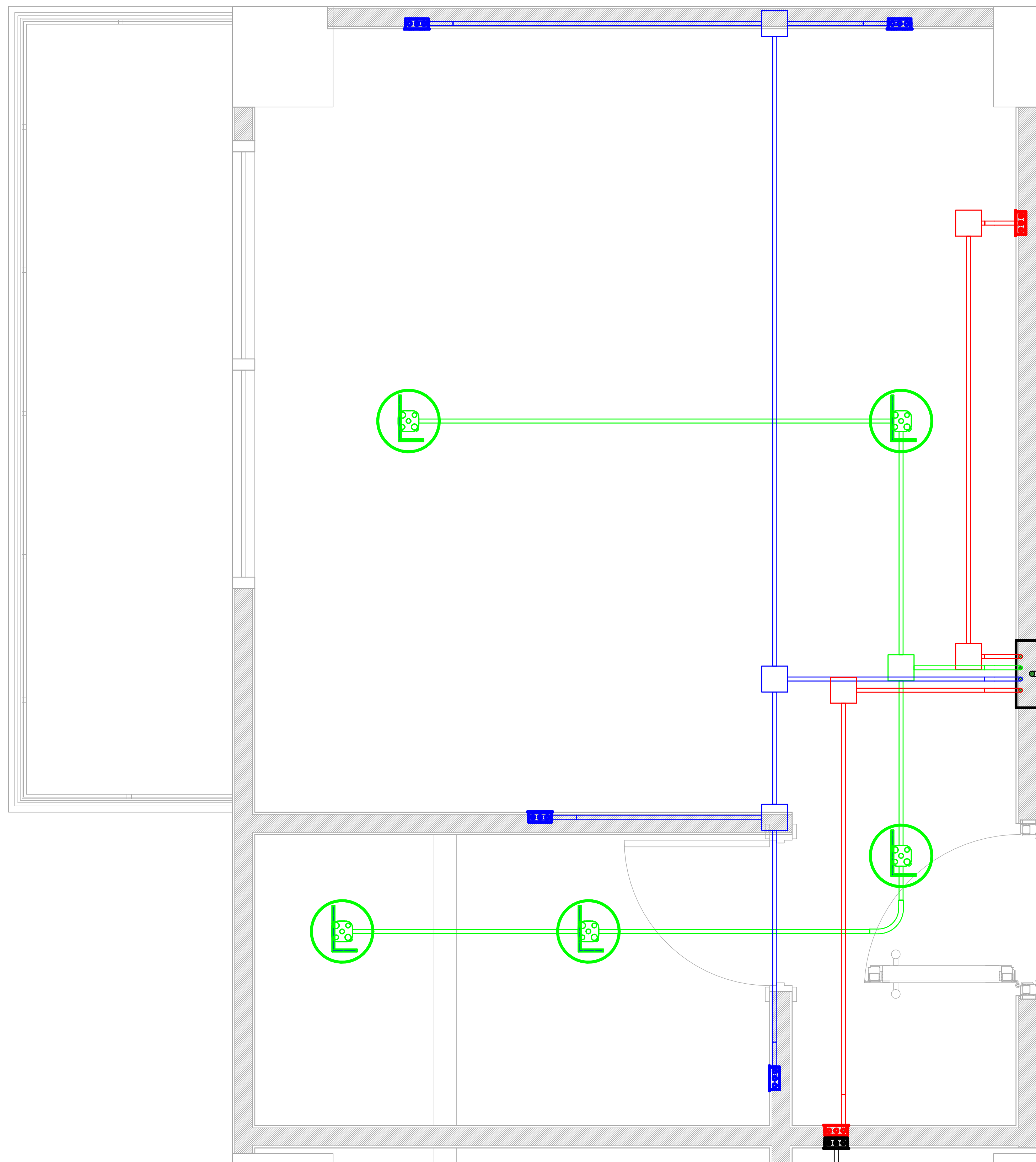
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia		Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conector Calibre comercial
								A	B				
								Departamento					
TD-3	PT-1	Tomacorrientes 110 dormitorio 1 y 2	110	7	200	1	1400	1400		0,3	42,424242	46,113307	1F#8+1N#8 +1T#10 THHN AWG
	PT-A/C	Aire acondicionado cuarto 1 y 2	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,204545	15,439723	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-2	Tomacorrientes 110 dormitorio master	110	4	200	1	800		800	0,3	24,242424	26,350461	1F#12+1N#12+1T#14 THHN
	PT-CF	Calefón	220	1	5000	2	5000	2500	2500	0,8	28,409091	30,879447	2F#10 +1T#10 THHN AWG
	P7-A/C2	Aire acondicionado dormitorio master	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,204545	15,439723	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-CE	cocina electrica	220	1	7000	2	7000	3500	3500	0,8	39,772727	43,231225	2F#8 +1T#10 THHN AWG
	PT-3	tomacorriente cocina y lavandería	110	5	200	1	1000		1000	0,3	30,30303	32,938076	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN
	PT-4	Tomacorriente sala y comedor	110	5	200	1	1000	1000		0,3	30,30303	32,938076	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN
	PT-A/C3	Aire acondicionado sala	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,204545	15,439723	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminaria cuarto 1, 2 y master	110	11	40	1	440		440	0,53	7,5471698	8,2034454	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN
PL-2	Luminaria sala, comedor, cocina y lavandería	110	11	40	1	440		440	0,53	7,5471698	8,2034454	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN	

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

CONTENIDO:  
**Departamento Master**

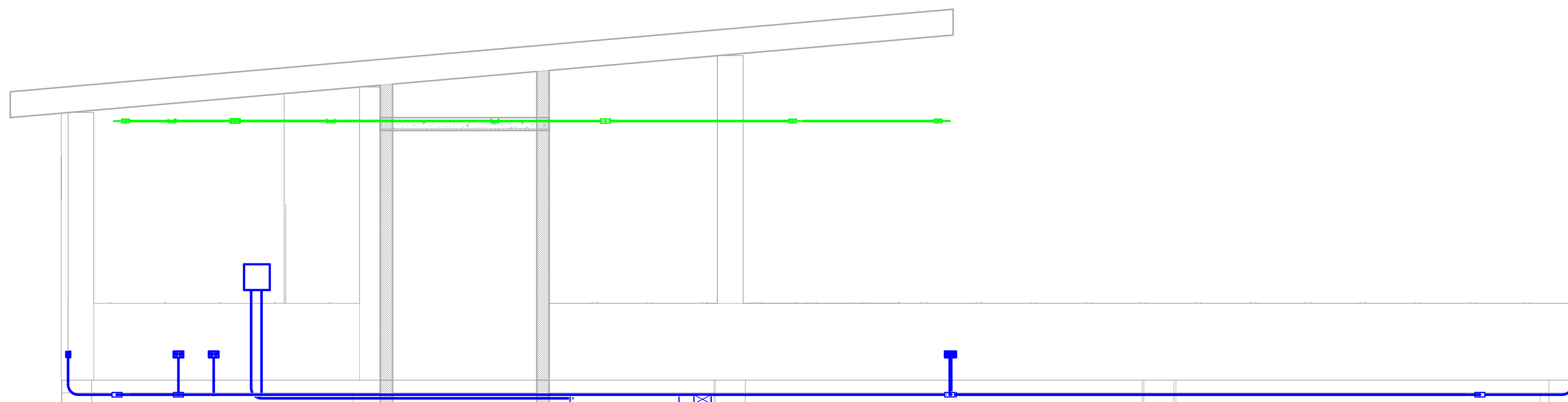
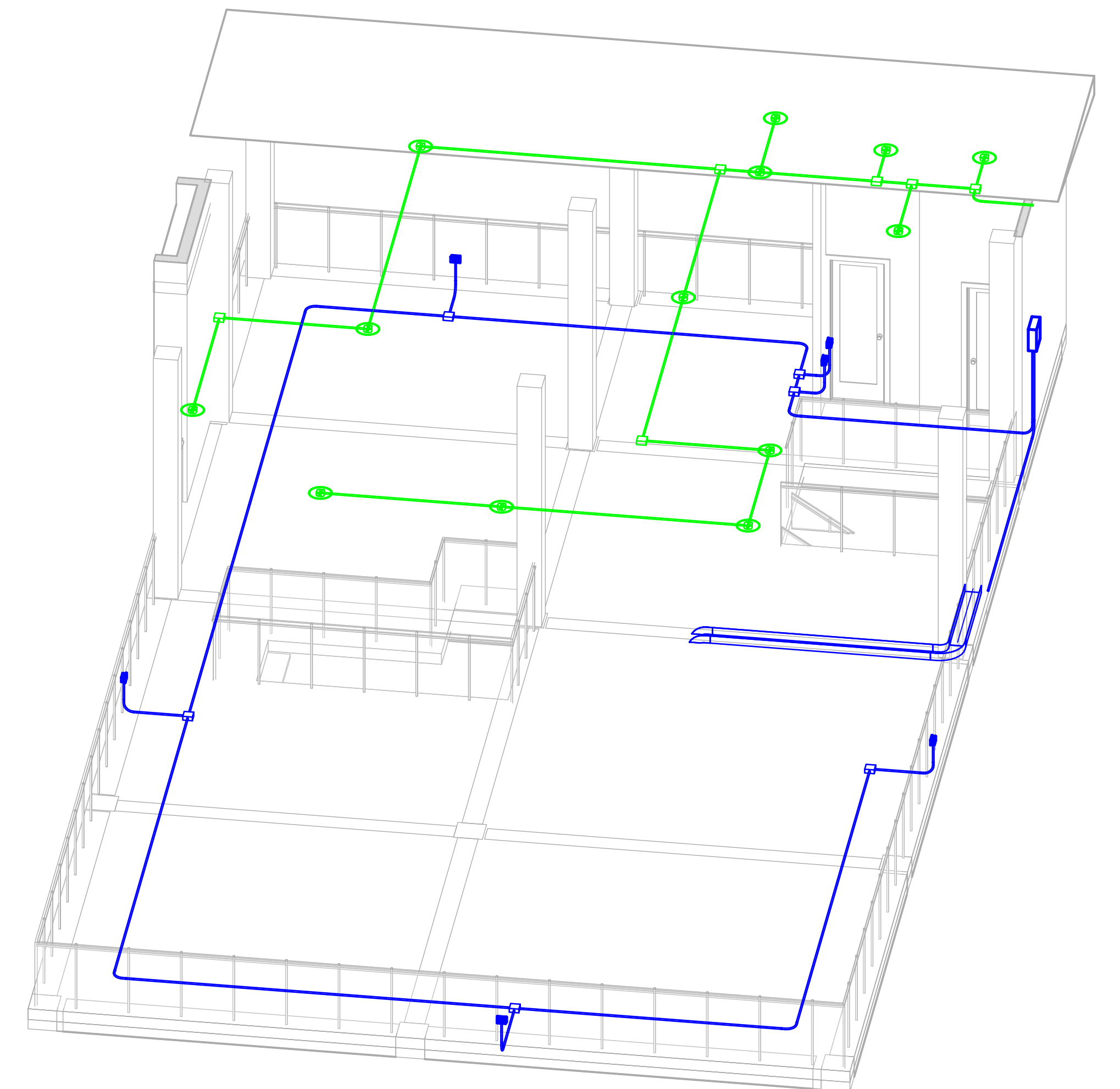
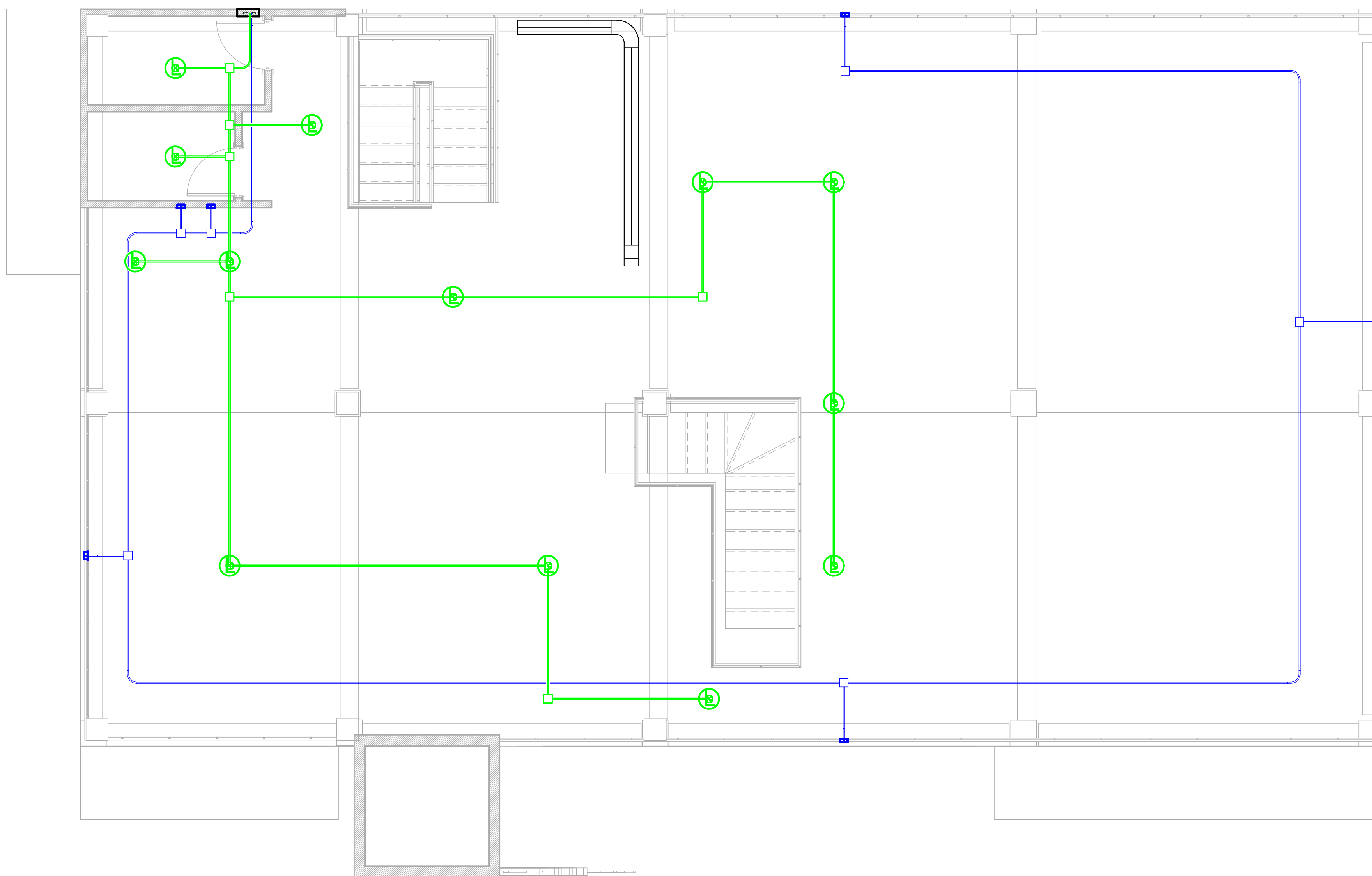
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05-08-2024
Tutor de Área de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera García	Lámina: ELEC-102	Escala:	



Simbología	Descripción
	Punto de iluminación
	Punto de Tomacorriente Simple
	Punto de Tomacorriente Especial

Suite													
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia		Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conector Calibre comercial
								A	B				
TD-1	PT-1	Tomacorrientes 110	110	3	200	1	600	600		0,3	18,181818	19,762846	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN
	PT-2	Tomacorrientes 110	110	2	200	1	400		400	0,3	12,121212	13,175231	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN
	PT-A/C	Aire acondicionado	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,204545	15,439723	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-CALEFON	Calefon	220	1	5000	2	5000	2500	2500	0,8	28,409091	30,879447	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminarias	110	6	40	1	240	240		0,53	4,1166381	4,4746066	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Suite 1</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05-08-2024
Tutor de Área de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera García			Lámina: ELEC-101 Escala:



Simbología	Descripción
	Punto de iluminación
	Punto de Tomacorriente Simple
	Punto de Tomacorriente Especial

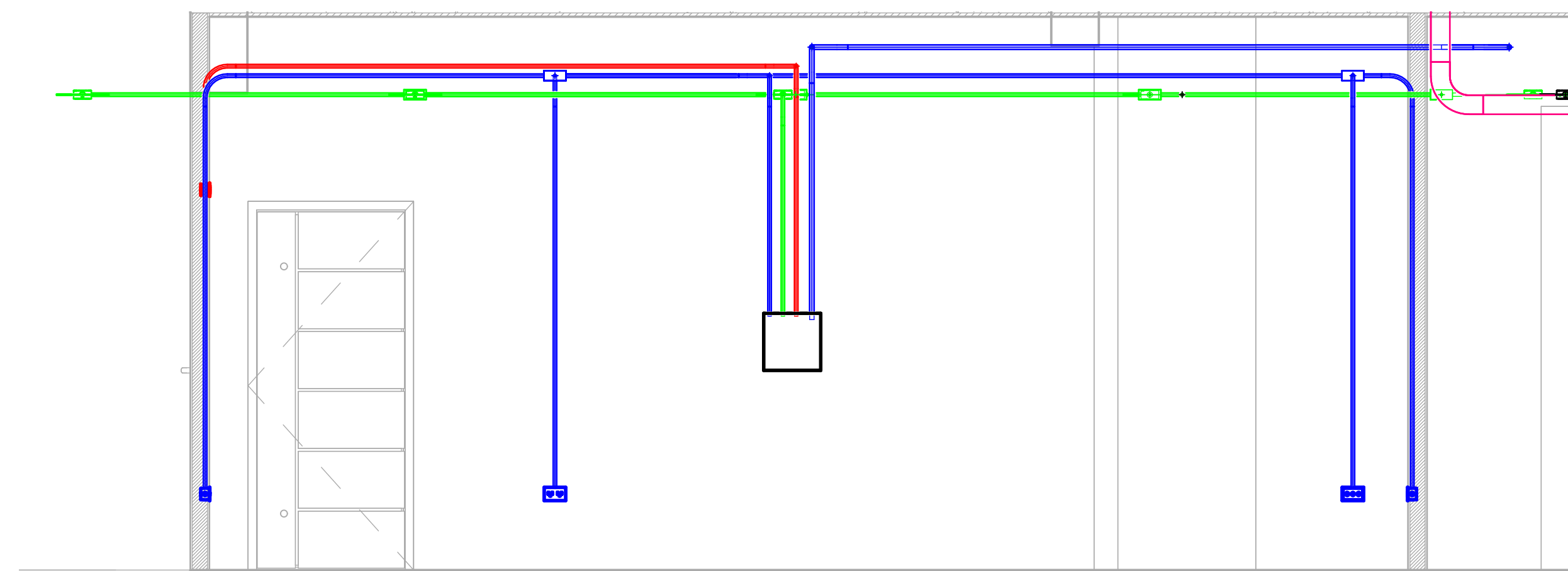
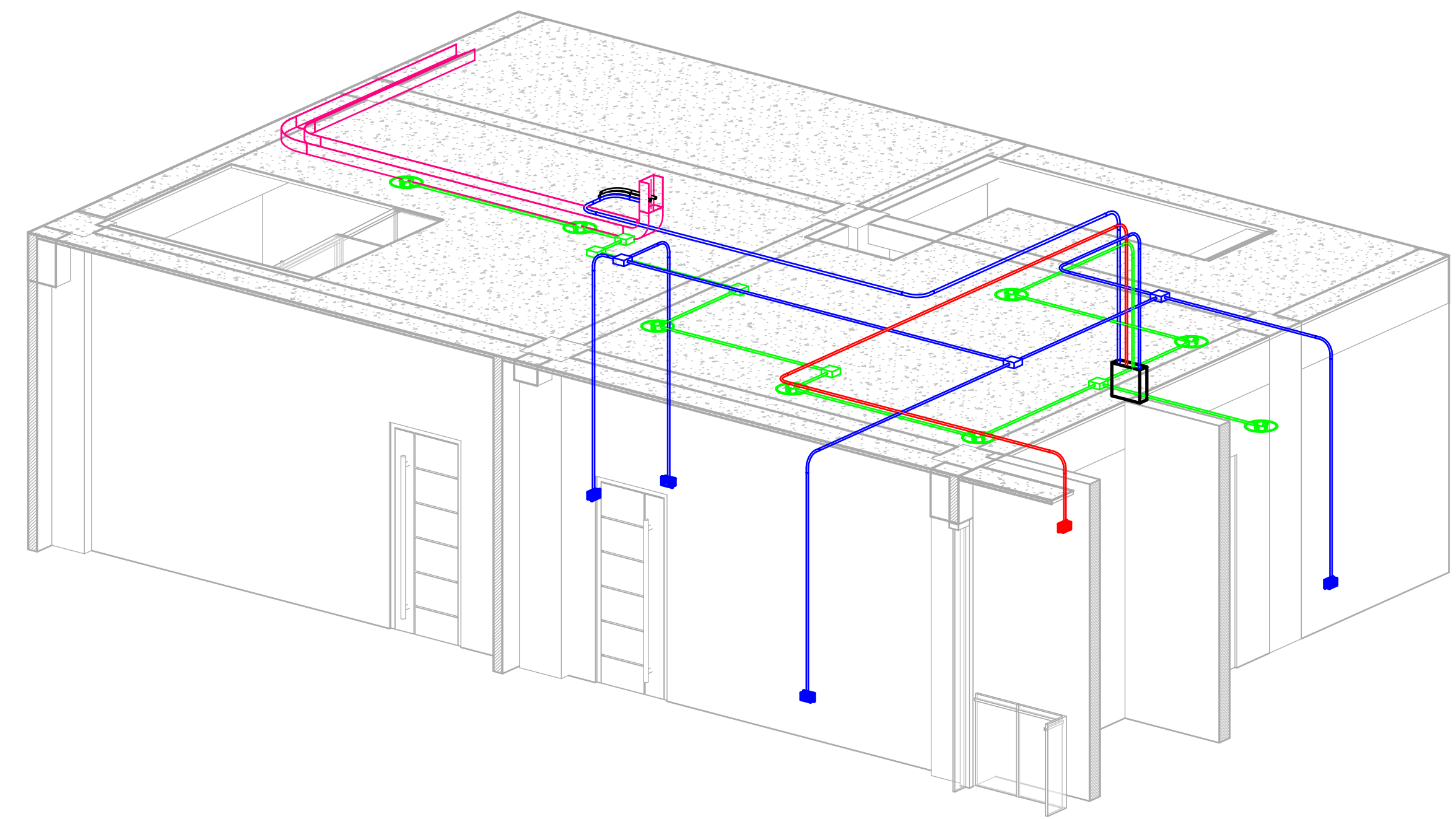
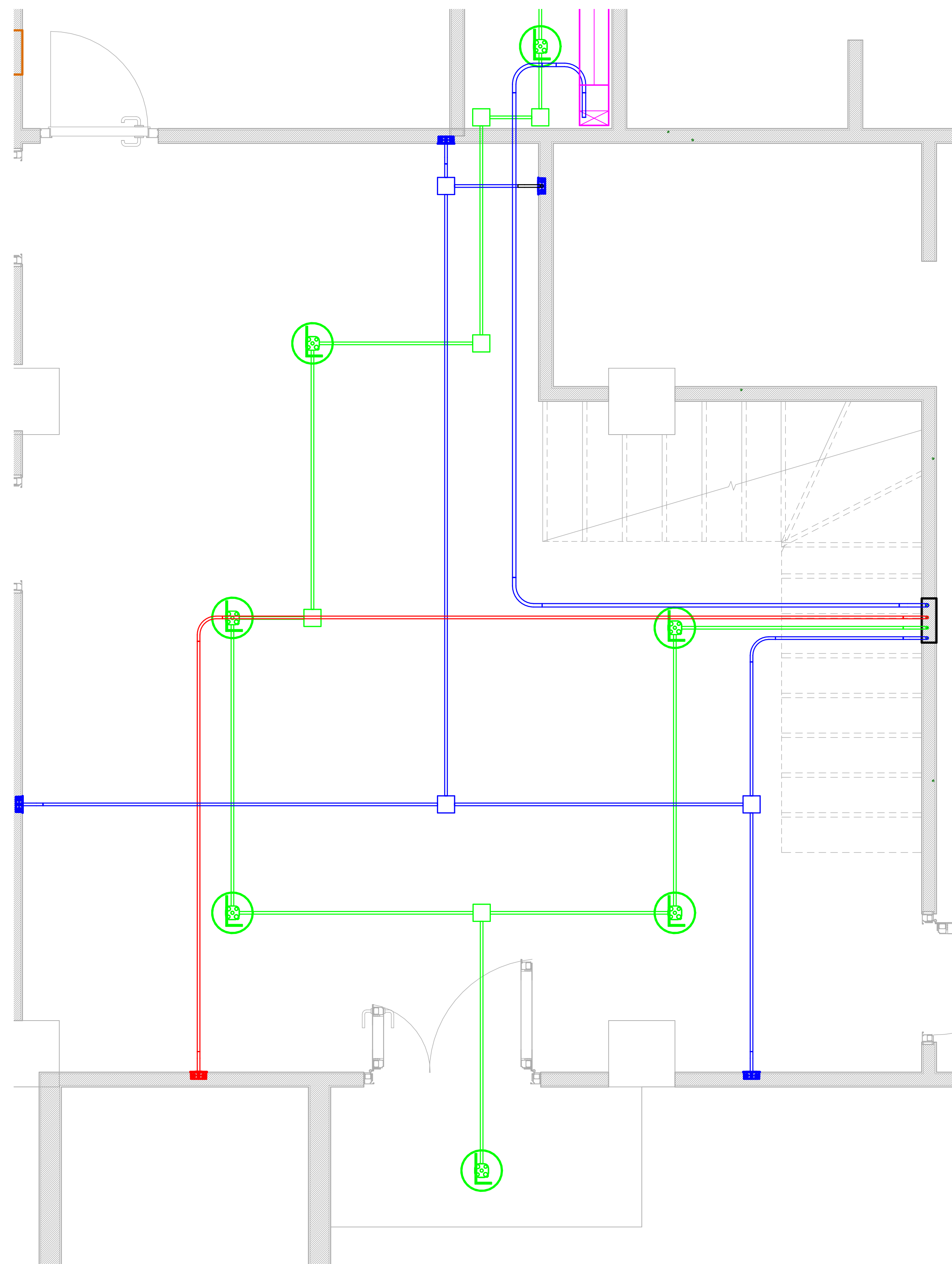
Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia			Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conuctor Calibre comercial	
								A	B	C					
								Edificio							
TD-4	PT-1 Terraza	Tomacorrientes110	110	6	200	1	1200	1200			0,3	36,363636	39,525692	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN	
	PT-2 Recepción	Tomacorrientes110	110	5	200	1	1000		1000		0,3	30,30303	32,938076	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN	
	PT-A/C	Aire acondicionado recepción	220	1	2500	2	2500		1250	1250	0,8	14,204545	15,439723	2F#10 +1T#12 THHN AWG	
	PT-ASCENSOR	Ascensor	440	1	12000	2	12000	4000	4000	4000	0,8	34,090909	37,055336	3F#8 +1T#10 THHN AWG	
	PT-BOMBA	Bomba	220	1	200	1	200	100		100	0,8	1,1363636	1,2351779	2F#10 +1T#12 THHN AWG	
	PL-1	Luminarias terraza	110	13	40	1	520		520			0,53	8,9193825	9,694981	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN
	PL-2	Luminarias emergencia	110	10	40	1	400			400	0,53	6,8610635	7,4576777	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN	
PL-3	Luminarias recepción	110	8	40	1	320			320	0,53	5,4888508	5,9661421	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN		

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

CONTENIDO:  
**Terraza**

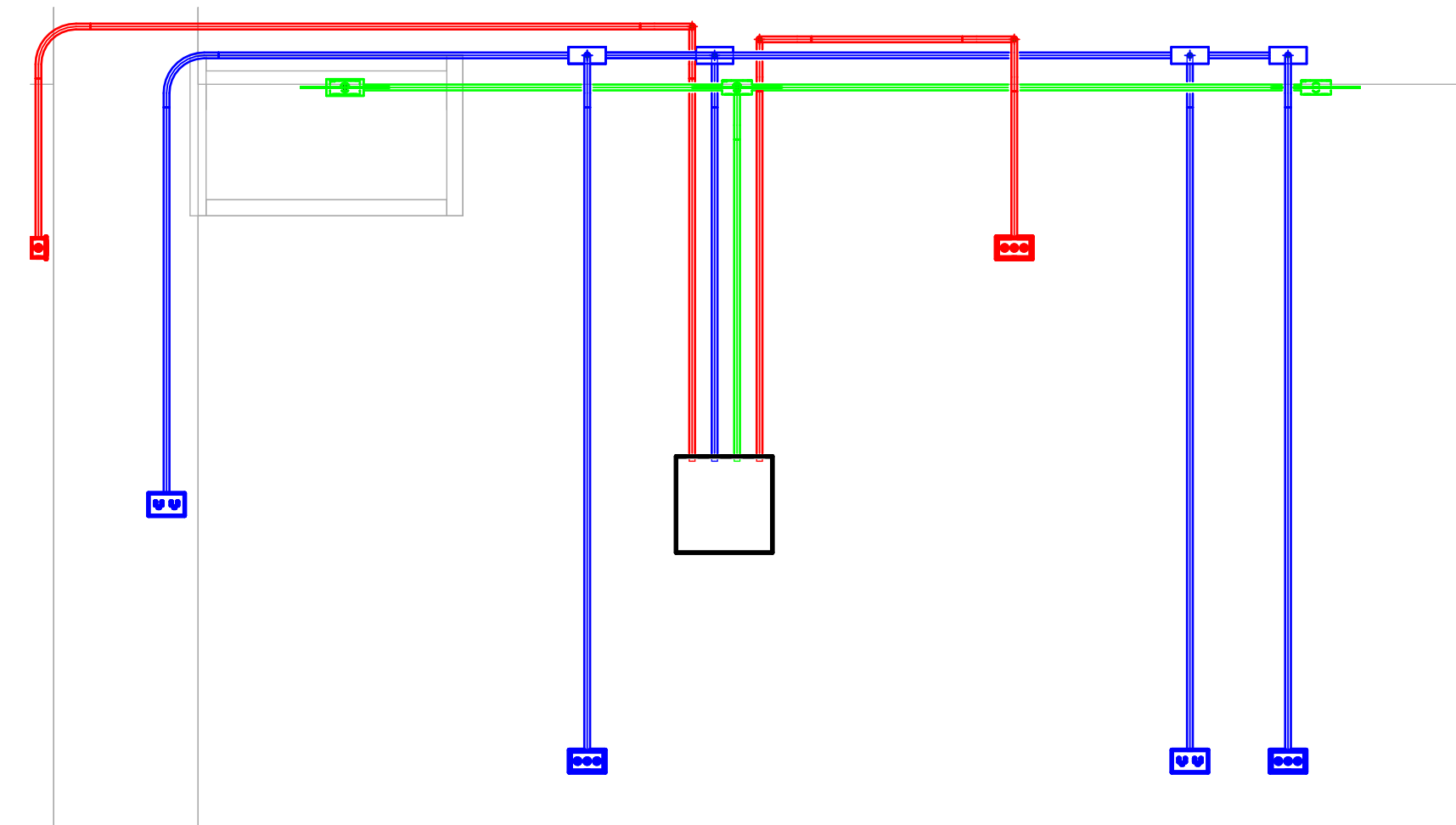
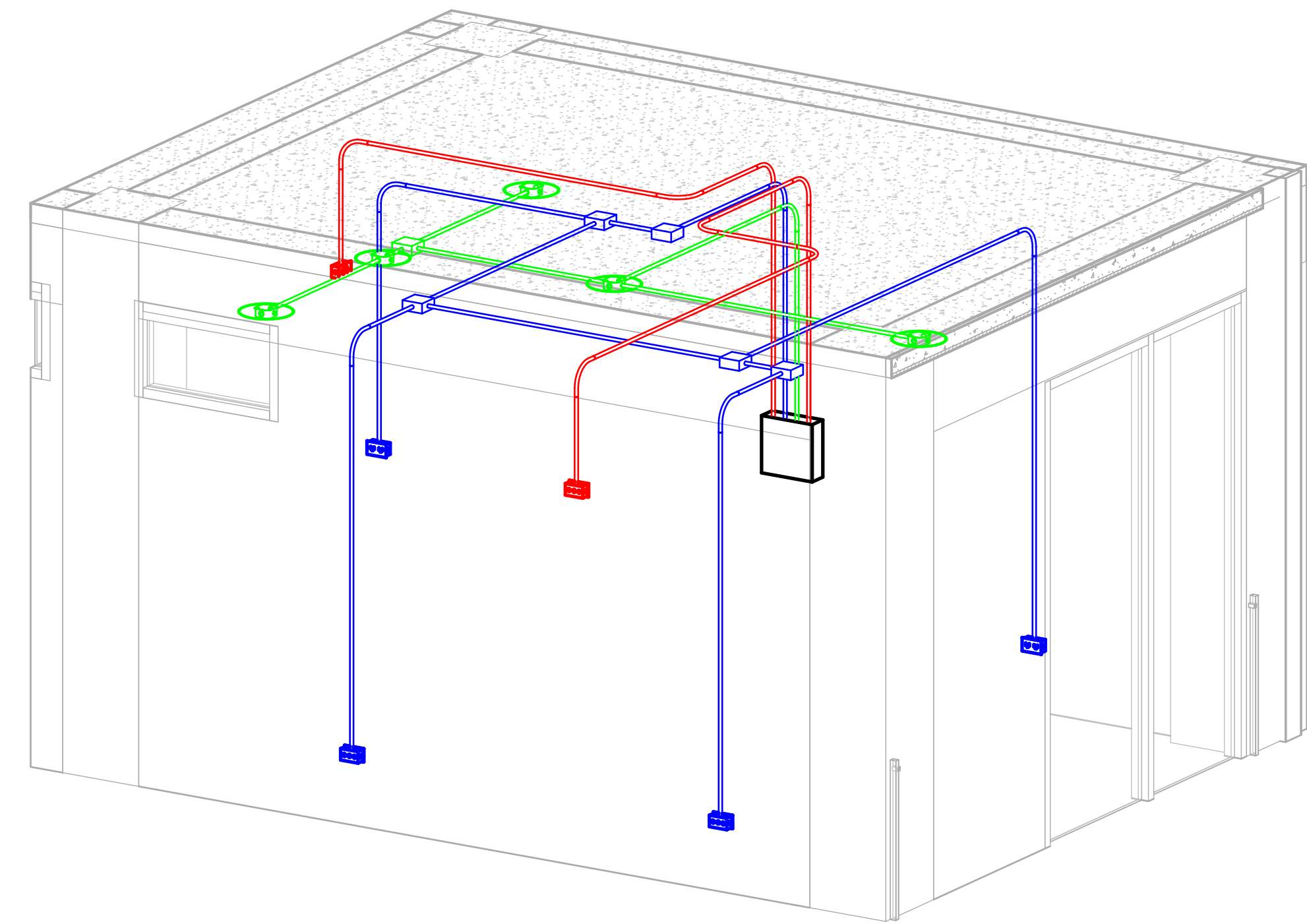
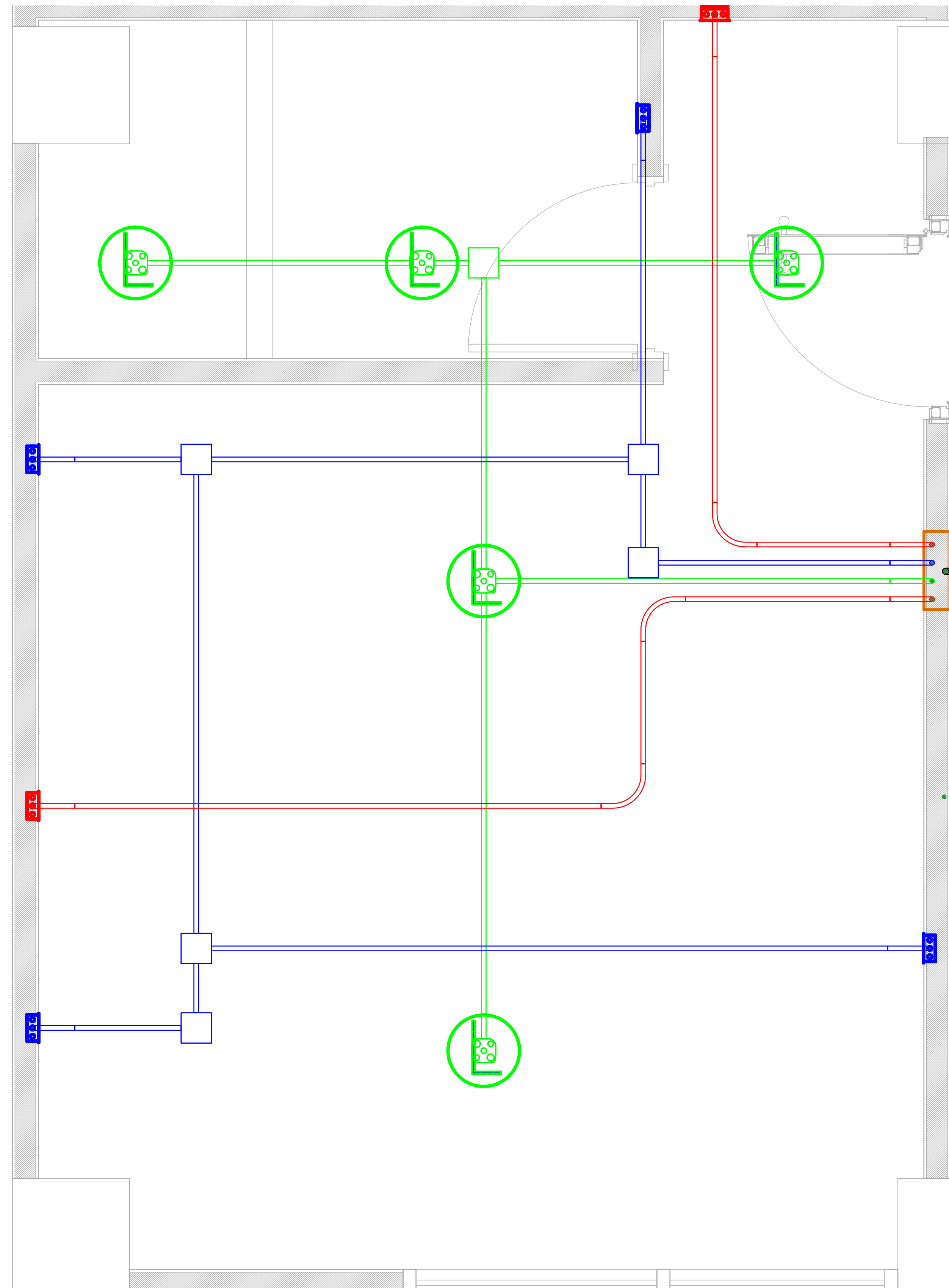
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	<b>Integrantes:</b> Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	<b>Fecha:</b> 05-08-2024
Tutor de Area de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera García	Lámina: ELEC-101	Escala:	



Simbología	Descripción
	Punto de iluminación
	Punto de Tomacorriente Simple
	Punto de Tomacorriente Especial

Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia			Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conector Calibre comercial
								A	B	C				
								<b>Edificio</b>						
TD-4	PT-1 Terraza	Tomacorrientes110	110	6	200	1	1200	1200			0,3	36,363636	39,525692	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN
	PT-2 Recepción	Tomacorrientes110	110	5	200	1	1000		1000		0,3	30,30303	32,938076	1F#10+1N#10 +1T#12 THHN
	PT-A/C	Aire acondicionado recepción	220	1	2500	2	2500		1250	1250	0,8	14,204545	15,439723	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-ASCENSOR	Ascensor	440	1	12000	2	12000	4000	4000	4000	0,8	34,090909	37,055336	3F#8 +1T#10 THHN AWG
	PT-BOMBA	Bomba	220	1	200	1	200	100		100	0,8	1,1363636	1,2351779	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminarias terraza	110	13	40	1	520	520			0,53	8,9193825	9,694981	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN
	PL-2	Luminarias emergencia	110	10	40	1	400			400	0,53	6,8610635	7,4576777	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN
PL-3	Luminarias recepción	110	8	40	1	320			320	0,53	5,4888508	5,9661421	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN	

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Área Común</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingríd Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05-08-2024
Tutor de Área de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera García			Lámina: ELEC-101 Escala:



Simbología	Descripción
	Punto de iluminación
	Punto de Tomacorriente Simple
	Punto de Tomacorriente Especial

Tablero de distribución	Circuito	Equipo	Voltaje (V)	Cantidad	Potencia (W)	Fase	Potencia Total	Total Potencia		Factor de demanda	Corriente (A)	Corriente comercial	Conuctor Calibre comercial
								A	B				
TD-2	PT-1	Tomacorrientes 110	110	3	200	1	600	600		0,3	18,181818	19,762846	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN
	PT-2	Tomacorrientes 110	110	2	200	1	400		400	0,3	12,121212	13,175231	1F#12+1N#12 +1T#14 THHN
	PT-A/C	Aire acondicionado	220	1	2500	2	2500	1250	1250	0,8	14,204545	15,439723	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PT-CALEFON	Calefon	220	1	5000	2	5000	2500	2500	0,8	28,409091	30,879447	2F#10 +1T#12 THHN AWG
	PL-1	Luminarias	110	6	40	1	240	240		0,53	4,1166381	4,4746066	1F#14+1N#14 +1T#16 THHN

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas "Casa Sam" mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.			
CONTENIDO: <b>Suite 2</b>			
Coordinador de materia integradora: Andrés Danilo Velastegui Montoya	Tutores de conocimientos específicos: Ingrid Tatiana Orta Zambrano	Integrantes: Jordy Guillermo Bastidas Guerrero Miguel Andrés Benites Lima	Fecha: 05-08-2024
Tutor de Área de conocimientos: Rafael Fernando Cabrera García		Lámina: ELEC-101	Escala:



# Diseño Estructural e Instalaciones del hotel de 4 plantas “Casa Sam” mediante una construcción sostenible en San Antonio - Playas, Fincas las Lagunas.

## PROBLEMA

San Antonio Playas, pese a su potencial turístico, carece de infraestructura para albergar visitantes, lo que afecta la economía local y limita el crecimiento del turismo. Esta falta de edificaciones no solo reduce el atractivo de la zona para los turistas, sino que también frena la inversión externa y el desarrollo económico de la comuna. Es crucial desarrollar infraestructura hotelera para impulsar el turismo y generar empleo local.



## OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema estructural e instalaciones básicas del hotel “Casa Sam”, mediante el uso de programas de diseño estructural y modelamiento BIM MEP, siguiendo las normativas nacionales e internacionales vigentes para fomentar las oportunidades de trabajo y turismo en la región de San Antonio.

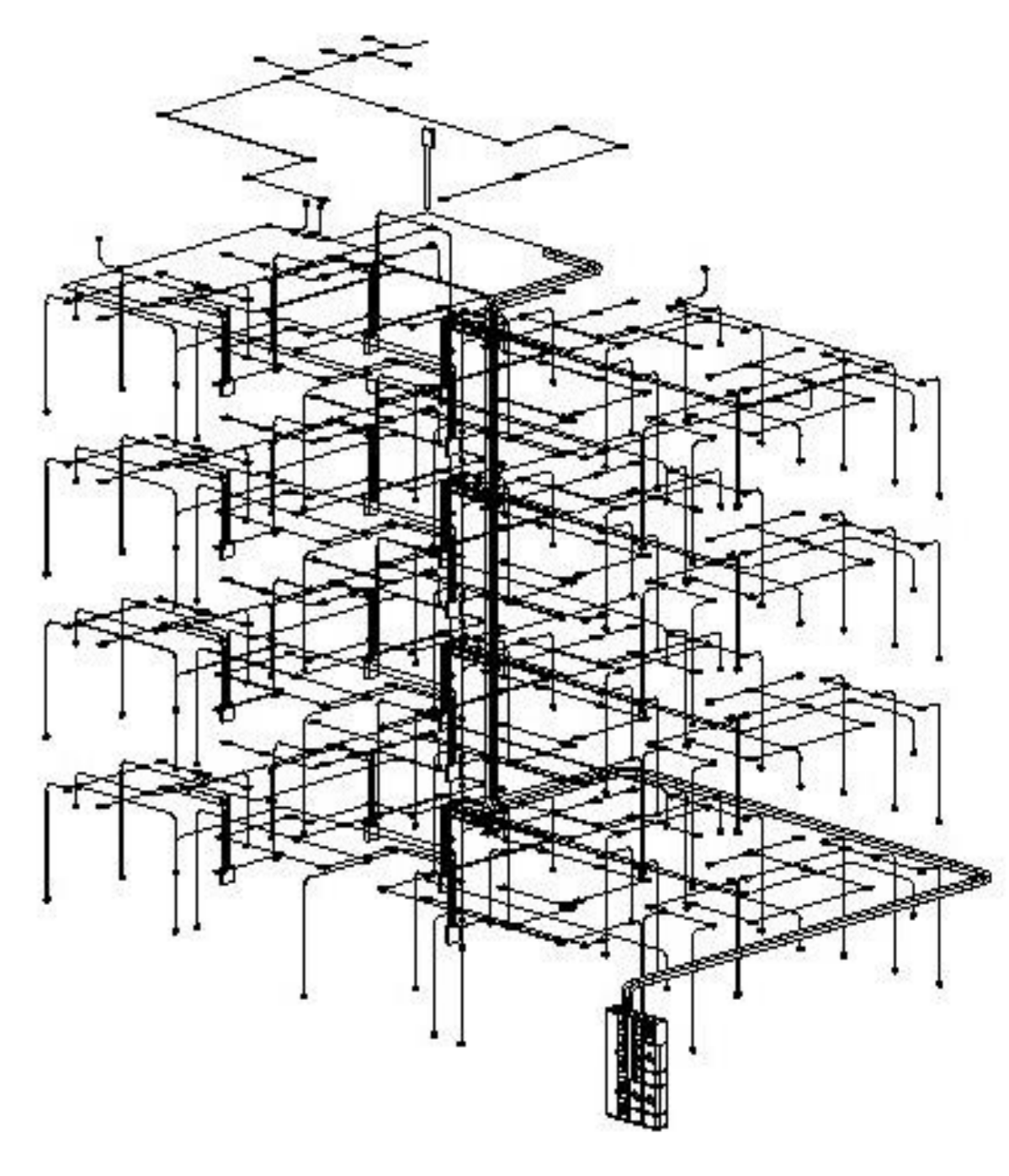
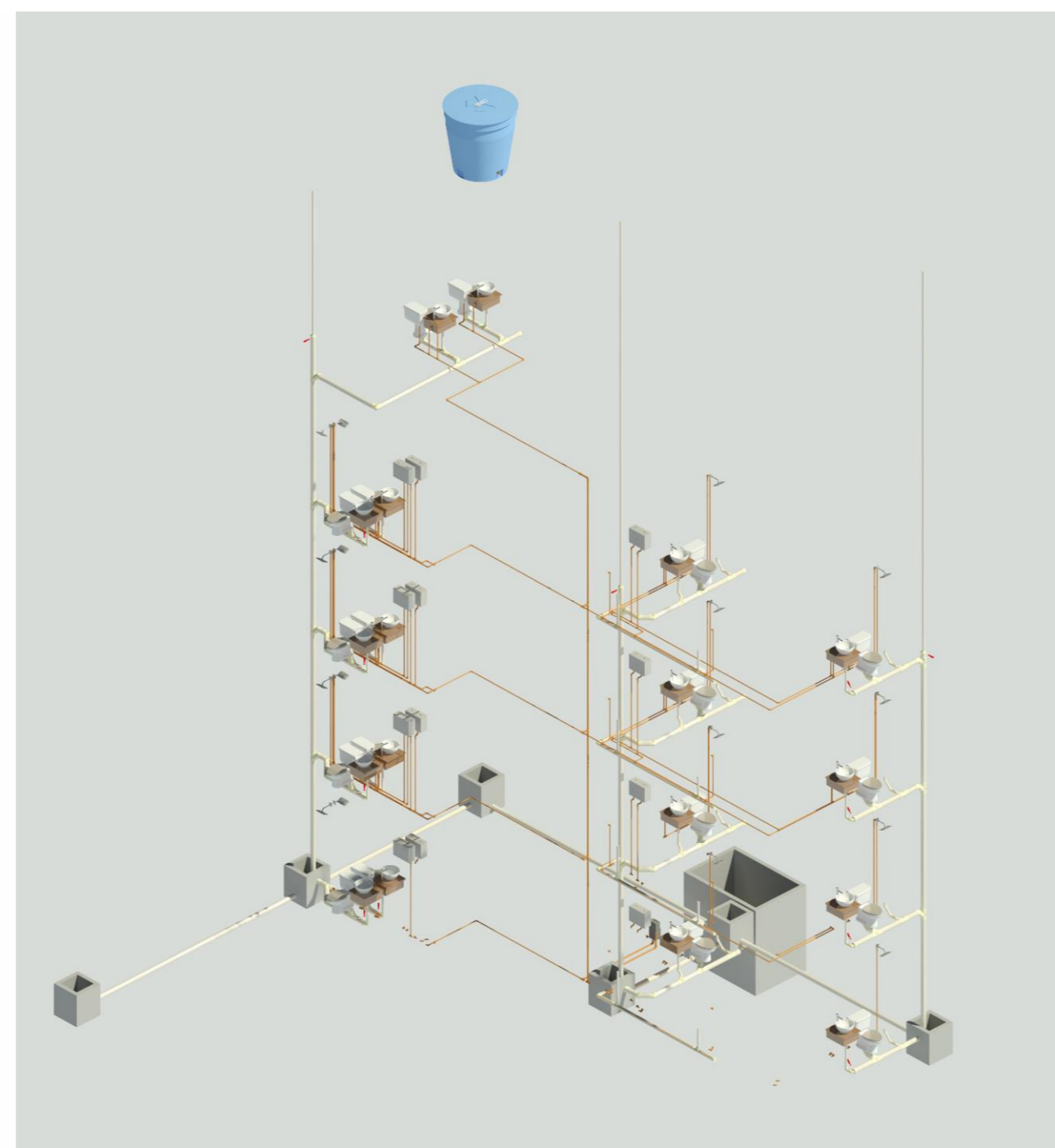
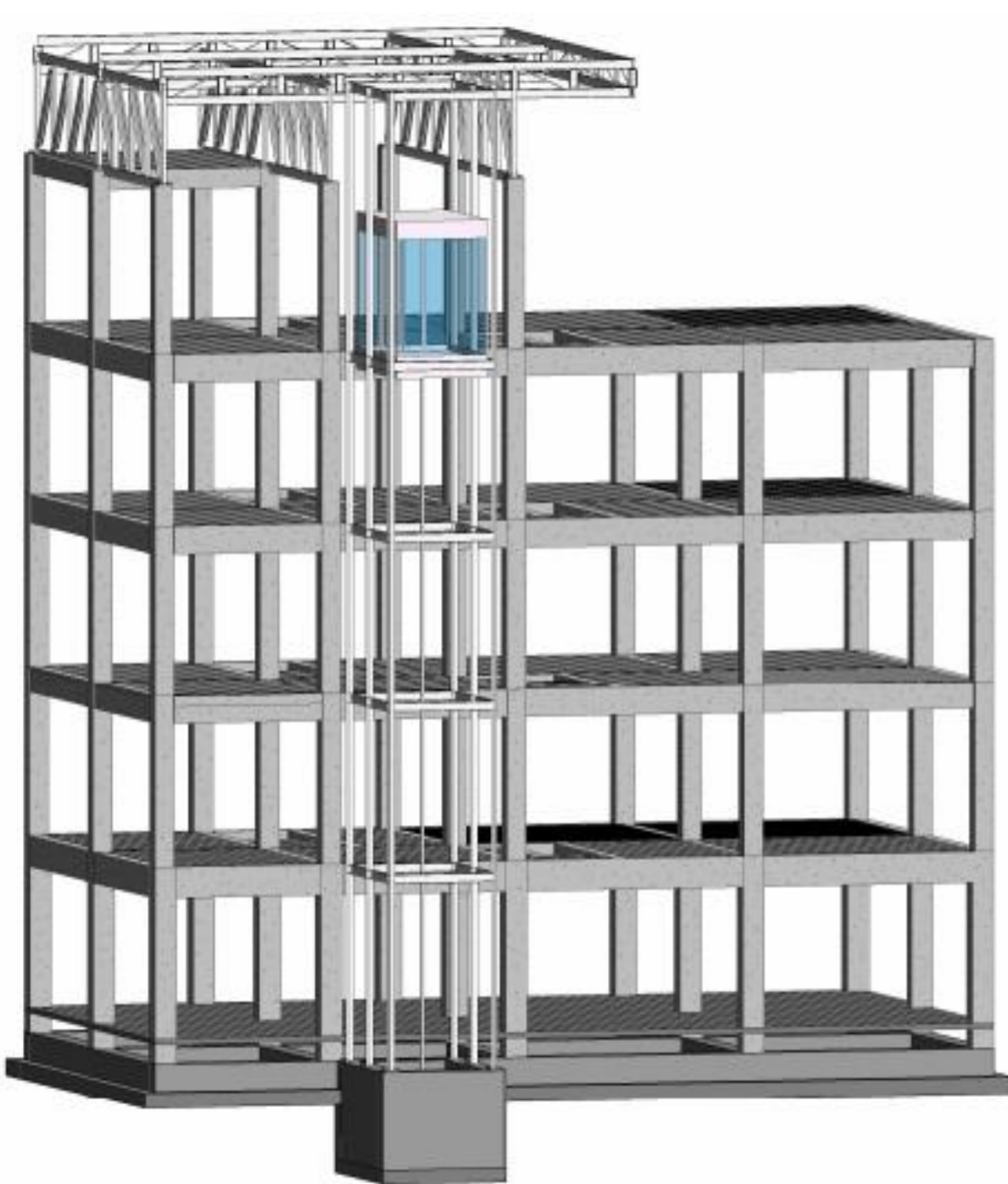
## PROPUESTA

Se plantearon tres propuestas para el sistema estructural los cuales fueron: Estructura de hormigón armado, estructura metálica y estructura mixta, también se plantearon tres propuestas para el sistema de agua potable los cuales fueron: Sistema directo, sistema indirecto y sistema combinado. Se hizo uso de la matriz de Likert considerando diferentes criterios mostrados en la Tabla 1, dando como resultado los siguientes diseños: **Estructura de hormigón armado** y **Sistema combinado**.

Tabla 1. Criterios de evaluación

Criterios de evaluación y su porcentaje	
Costo	20%
Resistencia	30%
Mantenimiento	20%
Sostenibilidad	10%
Preferencia del cliente	20%

## RESULTADOS



Diseño estructural Estructural	
Sistema Estructural	Portico resistente a momentos
Material	Hormigón Armado
Elementos	Columnas, vigas, columnetas, viguetas, losa en una dirección, escaleras, etc.

Diseño Hidrosanitario	
Sistema de agua potable	Sistema combinado: Cisterna + Tanque elevado
Sistema de desagüe	Cuenta con 1.5% de pendiente en colectores principales y sus respectivas tuberías de ventilación.
Sistema de aguas lluvias	Cuenta con 1% de pendiente en el colector principal y tiene su respectiva bajante.

Diseño Eléctrico	
Tomacorriente 440V	Sistema trifásico
Tomacorrientes 110V y 220V	Sistema monofásico
Sistema de iluminación	Sistema monofásico

## CONCLUSIONES

- Para el diseño estructural del hotel “Casa Sam” se usó un sistema de pórtico de hormigón resistente a momento y se cumplió con criterios de diseño como: fuerzas axiales, cortante y momento flector, para vigas y columnas, entre otras consideraciones. Para garantizar un correcto desempeño.
- El diseño de las instalaciones de agua potable, alcantarillado sanitario y sistema eléctrico del hotel “Casa Sam” se realizaron siguiendo las normativas de la construcción vigentes, priorizando un desempeño eficiente en cada uno ellos.
- La implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) en el diseño del hotel ha sido de gran aporte para integrar de manera eficiente los modelos arquitectónicos, estructurales e instalaciones, permitiendo identificar de manera temprana posibles problemas.
- El diseño del hotel “Casa Sam” ha incorporado estrategias alineadas a los objetivos de desarrollo sostenible 8, 9 y 11, promoviendo la construcción de infraestructuras sostenible y un desarrollo económico inclusivo e innovador.
- En la elaboración del presupuesto del Hotel dio como resultado total \$428,636.40, además se determinó que el componente estructural es el capítulo que requiere mayor inversión, ya que representa el 58% del presupuesto total de la obra, siendo este el componente más relevante dentro de la obra.