

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO SISMICO DE UN EDIFICIO
DE 9 PISOS CON SEMISOTANO”**

TOMO I

Tesis presentada por los Bachilleres

José Alfredo Chávez Martínez
Jorge Hugo Ascencios Nalvarte

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Arequipa – Perú
2015



Gracias a Dios por su bendición.

A nuestras familias que están siempre apoyándonos en todo momento, a cada uno de ellos gracias por darnos la fuerza que nos impulsa a ser mejores cada día.

INDICE

RESUMEN	8
Nomenclatura	12
CAPITULO I	15
GENERALIDADES	15
1.1 Identificación del problema	15
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo General	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificación	16
1.4 Descripción	17
CAPITULO II	19
MECANICA DE SUELOS	19
2.1 Memoria Descriptiva	19
2.1.1 Ubicación y descripción de área en estudio	19
2.1.2 Acceso de área en estudio	19
2.1.3. Clima e hidrografía	20
2.2 Investigación de campo	20
2.2.1 Trabajos de campo	20
2.2.2 Muestreo y registro de exploración	21
2.2.3 Capacidad portante	21
2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO	24
2.3.1 Ensayo estándar	24
2.3.2 Ensayos especiales	24
2.4 Conclusiones y Recomendaciones	24
CAPITULO III	26
ESTRUCTURACION, PREDIMENSIONAMIENTO Y METRADOS DE CARGAS	26
3.1 Concepción Estructural	26
3.1.1 Criterios de Estructuración:	26
3.1.2 Criterios de estructuración: Caso particular del edificio.	27
3.2 Normas y Reglamentos	28
3.3 Cargas de diseño	28

Generalidades.....	28
3.4 Predimensionamiento	29
3.4.1 Predimensionamiento de losas	29
3.4.2 Predimensionamiento de vigas peraltadas	30
3.4.3 Predimensionamiento de vigas chatas	32
3.4.4 Predimensionamiento de columnas	32
3.4.5 Predimensionamiento Muros de Corte.....	34
3.4.6 Predimensionamiento de las escaleras.....	35
3.4.7 Predimensionamiento de zapata	35
3.5 Metrado de Cargas	38
3.5.1 Peso de la Estructura	38
3.5.2 Peso propio de Vigas.....	39
3.6.3 Peso Propio de Columnas.....	40
3.5.4 Peso Propio de Escalera	40
CAPITULO IV	42
ANÁLISIS SISMICO	42
4.2 Consideraciones para el diseño sísmico de edificaciones.....	42
4.3 Cálculo de la fuerza sísmica estática.....	43
4.4 Determinación de la fuerza cortante mínima en la base.....	45
4.5 Distribución de la fuerza sísmica por nivel.....	46
4.6 Modelo para el análisis sísmico	47
4.6.1 Momento Inercial Rotacional	47
4.6.2 Cálculo del Coeficiente del Espectro de Respuesta Sísmica.	49
4.6.3 Centro de Masas y Rigideces.....	51
4.6.4 Periodos Naturales y Modos de Vibración	52
4.6.5 Desplazamientos Máximos Estimados.....	55
CAPITULO V	57
DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	57
5.1 Diseño de losas.....	57
5.2 Diseño de vigas.....	61
DISEÑO VIGA V-103 EJE 3 TRAMO ENTRE B-I	61
5.2.1 Diseño por flexión.....	62
5.2.2 Diseño por Cortante	63
DISEÑO DE COLUMNA C-1	70
Eje A-1,A-2 ,A-3, A-4, A-5 y Eje H-1, H-2, H-3,	70

5.3.1 Esbeltez Columnas	70
5.3.2 Diseño por Flexocompresión	71
5.3.3 Diseño por Cortante	74
DISEÑO DE PLACA P 4	76
5.4.1 Diseño por Cortante	77
5.5 Diseño de Muros de Sótano	81
5.5.1 Diseño por Flexión	81
5.5.2 Diseño por Cortante	83
5.6 Diseño de Cimentaciones	84
5.6.1 Diseño de zapata	84
DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z-1	84
5.6.1.1 Dimensionamiento de la Zapata	84
5.6.1.2 Altura de la Zapata	87
5.6.1.3 Diseño por Punzonamiento	88
5.6.1.4 Diseño por Cortante	90
DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA	92
5.6.2.1 Dimensionamiento de la Zapata Combinada	92
5.6.2.2 Determinación de la Reacción Amplificada del Suelo	93
5.6.2.3 Diseño por Flexión	94
5.6.2.4 Diseño por Cortante	95
5.8 Diseño de Escaleras	95
5.8.1 Diseño por Flexión	97
5.8.2 Diseño por Cortante	99
5.9 Diseño de Elementos no Estructurales	101
CAPITULO VI	102
INSTALACIONES SANITARIAS	102
6.1 SOLUCIÓN ADOPTADA:	102
6.1.1 Agua Potable:	102
6.1.2 Agua Caliente:	103
6.1.3 Desagüe	103
6.2.- Cálculos de Dotación	103
6.2.1 Dotación:	105
6.3.1 Máxima Demanda Simultánea:	111
6.4 CÁLCULO DE LAS TUBERIAS DE IMPULSION Y SUCCION	112
6.4.3 Diámetro de la tubería de Impulsión:	112

6.6 Equipo Hidroneumático.....	114
6.8 Cálculo de Alimentadores, ramales y sub ramales.	116
CAPITULO VII	118
COSTOS DE LA ESTRUCTURA	118
7.1 Introducción	118
7.2 Metrados.....	119
7.3 Costos Unitarios.....	119
7.4 Presupuesto	120
ANEXO 01: ESTUDIO DE SUELOS	125
CALICATA 1	125
CALICATA 2	138
ANEXO 02: DISEÑO DE VIGAS	151
DISEÑO VIGA V-102 EJE 4 TRAMO ENTRE B-H.....	160
5.2.1 Diseño por Flexión.....	160
5.2.2 Diseño por Cortante	162
DISEÑO VIGA V-104 EJE 3 TRAMO ENTRE B-I	165
5.2.1 Diseño por flexión.....	166
5.2.2 Diseño por Cortante	167
ANEXO 03: DISEÑO DE COLUMNAS	169
DISEÑO DE COLUMNA C-2	169
5.3.1 Esbeltez Columnas	170
5.3.2 Diseño por Flexocompresión.....	171
5.3.3 Diseño por Cortante	174
Diseño de Columna C-3.....	176
5.3.1 Esbeltez de Columna.....	176
5.3.2 Diseño por flexocompresión.....	177
5.3.3 Diseño por Cortante	179
Diseño de Columna C-4	181
ANEXO 04 -DISEÑO DE MURO DE CORTE	188
DISEÑO DE PLACA P2.....	188
ANEXO 05: DISEÑO DE ZAPATA	192
DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z-2	192
DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z-4	200
ANEXO 06: METRADOS	209
METRADOS ESTRUCTURAS.....	209

METRADO DE ACERO	214
METRADO ARQUITECTURA	232
METRADO INSTALACIONES SANITARIAS.....	262
ANEXO 07: COSTOS UNITARIOS	293
COSTOS UNITARIOS ESTRUCTURAS	293
COSTOS UNITARIOS ARQUITECTURA	307
COSTOS UNITARIOS INSTALACIONES SANITARIAS.....	311
CONCLUSIONES	320
RECOMENDACIONES.....	321
Bibliografía.....	322



RESUMEN

El presente proyecto ha sido elaborado con el objetivo de realizar el análisis y diseño estructural de una edificación de nueve pisos y un semisótano, el cual está ubicado en la ciudad de Arequipa, en el distrito de Cerro Colorado, y comprende el análisis y diseño de un edificio multifamiliar de 9 niveles y un semisótano, cuyo uso está dedicado a vivienda.

Su análisis y diseño estructural están basados en las normas: E.030 Diseño Sismorresistente, E.050 Suelos y Cimentaciones, E.060 Concreto Armado.

A su vez, cuenta con el diseño de las instalaciones sanitarias del edificio de acuerdo a la norma IS.010 Instalaciones Sanitarias en Edificios.

Se elaboran los costos y presupuestos de la estructura, tomando como referencia los precios actuales de la ciudad, así como la programación de obra para el edificio, para poder llegar a las conclusiones y recomendaciones,

En el Capítulo I se da a conocer las generalidades de proyecto, identificación del problema, los objetivos principales y secundarios que se buscan dar respuesta, también se encuentra la justificación por la cual se realiza el proyecto y al término del capítulo se realiza una descripción del mismo.

En el Capítulo II se detallan la mecánica de suelos por medio esta se realizarán los ensayos estándar como análisis granulométrico, contenido de humedad, densidad natural, gravedad específica, densidades máximas y mínimas, también el ensayo especial de corte directo con lo obtendremos el ángulo de fricción del suelo.

En el capítulo III se dan los criterios necesarios para realizar la estructuración, se menciona las normas y reglamentos empleados para determinar los parámetros del análisis y diseño del proyecto posteriormente continuar con el predimensionado de los elementos estructurales.

Al final del capítulo los metrados de cargas para poder obtener el peso de la estructura.

Dentro del Capítulo IV se realiza el análisis sísmico por medio de la aplicación de la norma sismorresistente en donde se tendrán en cuenta las consideraciones

para el diseño sísmico de edificaciones, el cálculo de la fuerza sísmica estática, la distribución de la fuerza sísmica por nivel y a continuación realizar el análisis sísmico dinámico de la estructura, esto se realiza con la ayuda del programa Sap 2000

En el Capítulo V, el cual trata del diseño en concreto armado de los diferentes elementos estructurales que componen al edificio. Dichos diseños están basados en las normas y reglamentos contemplados en el tercer capítulo.

El Capítulo VI se realiza el diseño de las instalaciones sanitarias, empezando con los datos técnicos de la instalación que sirven de base para el diseño de las instalaciones de agua fría, caliente, contra incendios, servidas, ventilación, sanitaria y de lluvia.

En el Capítulo VII se trata el análisis de costos unitarios de las diferentes partidas del proyecto, como también el presupuesto, planeación y programación de las actividades que comprenden la ejecución de la obra.

Luego se adjuntan los anexos del presente proyecto los cuales contienen diseños, metrados y costos unitarios de la edificación.

Como parte final se determinan una serie de conclusiones y recomendaciones para una adecuada realización del proyecto, y a continuación los anexos con la información complementaria.

SUMMARY

This project has been developed in order to perform the analysis and structural design of a building of nine floors and a basement, which is located in the city of Arequipa, in the district of Cerro Colorado, and includes analysis and design a multifamily building of 9 levels and a basement, which is intended for residential use.

Structural analysis and design are based on standards: Seismic Design E.030, E.050 Soils and Foundations, Reinforced Concrete E.060.

In turn, the design features of the building sanitary facilities according to the standard IS.010 Sanitary installations in buildings.

Costs and budgets of the structure are made with reference to the current prices of the city, as well as scheduling work for the building, in order to reach conclusions and recommendations

Chapter I is disclosed an overview of the project, identification of the problem, the primary and secondary objectives that seek to answer, is also the justification why the project is carried out and at the end of the chapter describes the performed same.

In Chapter II soil mechanics are detailed for half the standard tests as sieve analysis, moisture content, natural density, specific gravity, maximum and minimum densities, also special direct shear test so we get the angle is made soil friction.

In chapter III the criteria are given for the structure, rules and regulations mentioned employees to determine the parameters of the analysis and project design previous dimension then continue with the structural elements.

At the end of chapter planning load to get the weight of the structure.

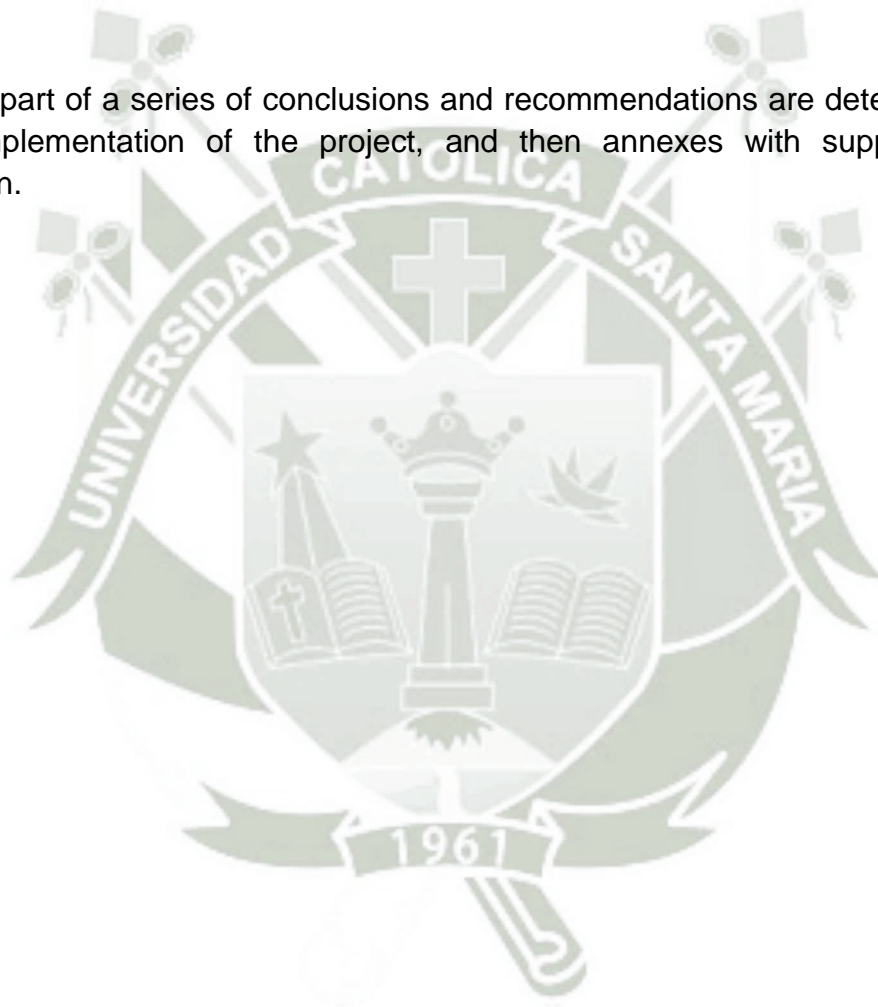
Under Chapter IV seismic analysis through the application of standard seismic where seismic considerations for building design shall be taken into account when calculating the static seismic force, the distribution of the seismic force is by level and then perform dynamic seismic analysis of the structure, this is done using the program SAP 2000

In Chapter V, this is the reinforced concrete design of the various structural elements of the building. These designs are based on the rules and regulations referred to in the third chapter.

Chapter VI design of health facilities is made, starting with the technical specifications of the installation are the basis for the design of installations of cold, hot water, fire, waste, ventilation, medical and rain.

In Chapter VIII the unit cost analysis of the various items of the project, as well as budgeting, planning and programming activities involving the execution of the work is about.

As a final part of a series of conclusions and recommendations are determined for proper implementation of the project, and then annexes with supplementary information.



Nomenclatura

a	Espesor del bloque rectangular equivalente de esfuerzos de compresión en el concreto, amplitudes del sistema analizado según sea el caso
A	Área axial del elemento analizado, área de tensión del concreto entre el número de barras de acero de refuerzo en el lado de tensión según sea el caso
A_b	Área de una barra individual de refuerzo
A_g	Área total de la sección transversal
A_l	Área del acero de refuerzo longitudinal
A_{st}	Área total del acero de refuerzo en una sección
A_t	Área del acero de refuerzo transversal
a_t	Área del acero de refuerzo axial en el lado de tensión
A_v	Área del acero de refuerzo por cortante
A_{vf}	Área del acero longitudinal de refuerzo de la sección analizada
b	Ancho de la cara en compresión de elemento
B	Menor dimensión del rectángulo
b_o	Perímetro de la sección crítica para la fuerza cortante en dos direcciones
c	Distancia de la fibra más alejada en compresión al eje neutro
C	Factor de ampliación sísmica
C_l	Coefficiente para estimar el periodo predominante del edificio
CM	Carga muerta
CS	Carga de sismo
C_t	Coefficiente para estimar el periodo predominante, coeficiente plástico
CV	Carga viva
d	Peralte efectivo
D	Diámetro
d´	Distancia de la fibra más alejada en compresión al centroide del refuerzo en compresión.
d_b	Diámetro nominal de la barra
d_c	Espesor del recubrimiento hasta el centro de la primera línea de refuerzo
E	Módulo de elasticidad del elemento analizado
E_c	Módulo de elasticidad del concreto armado
E_s	Módulo de elasticidad del acero de refuerzo
f	Factor de forma de una sección dada
F	Fuerza actuante en el elemento señalado
f´_c	Esfuerzo de compresión del concreto

F_i	Fuerza horizontal en el nivel i
f_y	Esfuerzo de fluencia del acero estructural
g	Aceleración de la gravedad
h_c	Ancho del núcleo de concreto confinado por el acero medido centro a centro de los estribos exteriores
h_{ei}	Altura del entrepiso i
h_i	Altura del nivel i con relación al nivel de terreno
h_n	Altura total de la edificación
I	Momento de inercia
I	Ángulo del talud sobre el suelo retenido o sostenido
I_{cr}	Momento de inercia crítico
K_a	Coefficiente de empuje efectivo
k_k	Matriz de rigidez del pórtico k -ésimo
l	Longitud total del elemento o grupo de estos según sea el caso
L	Mayor dimensión del rectángulo
l_n	Luz libre del elemento
M_{cr}	Momento flector crítico de la sección de concreto analizada (agrietamiento)
M_R	Momento flector resistente
M_v	Momento de volteo
N_i	Sumatoria de los pesos sobre el nivel i
P	Peso total de la edificación
P_c	Carga crítica de pandeo
P_i	Peso del nivel i
R	Coefficiente de reducción de la fuerza sísmica, radio de giro según sea el caso
r	Para el análisis sísmico es la respuesta estructural máxima elástica esperada y en el diseño en concreto armado representa al recubrimiento del elemento en estudio, relación de abertura según sea el caso
S	Parámetro de suelo para el análisis sísmico, esfuerzo actuante en el elemento señalado según sea el caso
s	Espaciamiento, distancia o separación entre las barras de refuerzo
t	Espesor de placa, losa o muro
T	Periodo fundamental de la estructura o momento torsor crítico
T_p	Periodo de define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo
T_u	Resistencia requerida con respecto al momento torsor, también denominado momento torsor último o de diseño
U	Coefficiente de uso e importancia para edificaciones
V	Fuerza cortante en la base de la estructura (fuerza basal)

V_c	Resistencia nominal a la fuerza cortante proporcional por el concreto
VCD	Volumen de consumo diario
V_i	Fuerza cortante en el entrepiso
V_n	Resistencia nominal al corte
V_s	Resistencia nominal a la fuerza cortante proporcionada por el acero de refuerzo
V_u	Resistencia requerida con respecto a la fuerza cortante o también conocida como fuerza cortante última o de diseño
w_u	Carga de servicio, por unidad de longitud o de área multiplicada por los factores de carga apropiados, también se denomina carga factorizada, carga amplificada o carga última
Z	Factor de zona
Δ_i	Desplazamiento relativo del entrepiso i
Φ	Matriz modal normalizada
Γ	Factor de participación modal
α	Ángulo entre la base interna del muro y el muro, ángulo entre el plano de deformación de grieta y el eje inclinado del refuerzo según sea el caso indicado
ϵ_c	Deformación unitaria del concreto
ϵ_s	Deformación unitaria del acero de refuerzo
γ	Peso específica del material o elemento señalado
ω	Frecuencia natural del sistema analizado
ρ	Cuantía del acero de refuerzo en tracción, cociente cruz modal
\emptyset	Diámetro de una sección circular
β	Relación de luz libre mayor a luz libre menor
ρ_b	Cuantía del acero de refuerzo que produce una condición balanceada
β_s	Relación de longitud de los bordes continuos al perímetro total de un paño de losa

CAPITULO I

GENERALIDADES

En el Perú se vive un sostenido crecimiento de la industria de la construcción, impulsado, sobre todo, por el aumento de los ingresos económicos de los hogares, las mayores inversiones públicas y privadas, ambas consecuencias directas del crecimiento económico y, asimismo, por la mejora de las condiciones de financiamiento para la adquisición de vivienda públicas.

La ciudad de Arequipa es considerada uno de los polos migratorios más importantes de la zona sur del país, por su estratégica ubicación geográfica, y es así que se ha incrementado el crecimiento urbano del área metropolitana. lo que le da un rol de gestión y de servicios.

La vivienda se constituye en un objeto físico construido, un bien económico y un hecho urbano en la medida en que se inserta en un espacio con implicaciones territoriales y medioambientales, es un espacio social en el que reside y donde se desarrolla la vida del hogar.

El crecimiento poblacional viene consigo una continua demanda por viviendas, por lo que se originó desde hace algunos años el boom inmobiliario, el cual se expandió y para ello es necesario una mejor planeación, inversión y trabajo conjunto.

La construcción de viviendas trae progreso a la ciudad, genera competitividad regional, sostenible en términos económico, social y ambiental y todo ello deriva en elevar la calidad de vida de la población

1.1 Identificación del problema

La alta demanda generada por el aumento de la densidad poblacional, esto genera la construcción de viviendas en la ciudad.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Realizar el proyecto estructural del edificio planteado, analizando la mejor alternativa de diseño que logre satisfacer las necesidades requeridas cumpliendo las normas vigentes en el reglamento nacional de edificaciones.
- Contribuir a solucionar el déficit de vivienda y el desorden en la ciudad de Arequipa.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio de suelos.
- Realizar el diseño sísmico resistente en concreto armado.
- Realizar el análisis de Costos y presupuestos.
- Realizar la programación de Obra.

1.3 Justificación

El constante crecimiento horizontal y disperso que experimenta la ciudad de Arequipa hace que los costos de los terrenos sean cada vez mayor, a su vez, encarece y dificulta la dotación de servicios de infraestructura básica. Por lo cual se hace más constante la necesidad de construir edificios multifamiliares generando así el crecimiento vertical de la ciudad y al mismo tiempo tratando de no desplazar áreas verde existentes que son tan importantes en nuestra ciudad.

Como consecuencia de este crecimiento poblacional y del crecimiento de la ciudad, los diferentes servicios básicos han quedado insuficientes, cobrando mayor importancia la demanda de vivienda en todos los niveles económicos.

1.4 Descripción

El área de estudio se encuentra ubicado en el:

Departamento : AREQUIPA

Provincia : AREQUIPA

Distrito : CERRO COLORADO

La edificación está ubicada en la provincia de Arequipa, distrito de Cerro Colorado en el Fundo La Manrique S/N.



El terreno limita:

NORTE:	Pista asfaltada
SUR:	Terreno agrícola
ESTE:	Pista asfaltada
OESTE:	Terreno agrícola

El proyecto que se describe a continuación es un edificio de 1 semisótano y 9 pisos cuyas principales características se detallan a continuación.

El edificio cuenta con un frente, así mismo el ingreso vehicular está dado por 1 ingreso tipo rampa hacia el semisótano y el peatonal por 1 ingreso.

En los demás pisos la distribución es como sigue:

1° Nivel

02 departamentos; departamento lado derecho consta de sala, comedor, 01 dormitorio principal, 01 dormitorio, 01 estudio, cocina, lavandería, deposito, 02 servicios higiénicos completos, 01 medio baño y 01 terraza, el departamento lado izquierdo consta de sala, comedor, 01 dormitorio principal, 02 dormitorios, 01 estudio, cocina, lavandería, deposito, 02 servicios higiénicos completos, 01 medio baño y 01 terraza.

En los pisos del 2°, 4°, 6° y 8° nivel

Los departamentos se pueden agrupar en tres tipos: el departamento del lado izquierdo es tipo flat que consta de sala, comedor, 01 dormitorio principal, 01 dormitorio, 01 estudio, cocina, lavandería, deposito, 02 servicios higiénicos completos, 01 medio baño y los departamentos del lado derecho es tipo flat y dúplex, el dúplex consta de sala, comedor, cocina, lavandería, 01 medio baño, 01 escaleras interiores, el departamento tipo flat consta de sala, comedor, dormitorio principal, 02 dormitorios, cocina, lavandería, 02 servicios higiénicos completos.

En los pisos del 3°, 5°, 7° y 9° nivel

Los departamentos se pueden agrupar en tres tipos: el departamento del lado izquierdo es tipo flat que consta de sala, comedor, 01 dormitorio principal, 01 dormitorio, 01 estudio, cocina, lavandería, deposito, 02 servicios higiénicos completos, 01 medio baño y los departamento del lado derecho es tipo flat y dúplex, el dúplex consta de dormitorio principal, 02 dormitorios y 01 baño completo, el departamento tipo flat consta de sala, comedor, dormitorio principal, 02 dormitorios, cocina, lavandería, 02 servicios higiénicos completos.

CAPITULO II

MECANICA DE SUELOS

2.1 Memoria Descriptiva

El estudio de mecánica de suelos sirve para determinar el conjunto de características que nos permitirán obtener una concepción razonable del comportamiento mecánico del suelo en estudio.

Se requiere datos cuantitativos de las propiedades del suelo, están serán de gran utilidad en el cálculo de asentamientos, así como también la capacidad de carga.

El programa propuesto es el siguiente.

- Reconocimiento del terreno
- Ejecución de ensayos de laboratorio
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible
- Determinación de asentamientos
- Conclusiones y Recomendaciones

2.1.1 Ubicación y descripción de área en estudio

La edificación está ubicada en la provincia de Arequipa, distrito de Cerro Colorado en el Fundo La Manrique S/N.

2.1.2 Acceso de área en estudio

La vía de acceso es por la Avenida Aviación pasando por el Centro comercial Arequipa Center.



2.1.3. Clima e hidrografía

Por su ubicación, topografía variada y diferentes altitudes, el clima es seco y varía según la temporada desde cálido templado hasta frío, con una temperatura promedio de 16°C y con precipitaciones pluviales estacionarias, entre los meses de diciembre a marzo.

Todos los ríos que conforman el sistema hidrográfico de Arequipa se originan entre las cumbres cordilleranas, de donde se desplazan por pronunciadas pendientes y laderas al oeste de la cordillera occidental, formando fértiles valles y profundos cañones, para desembocar en el Océano Pacífico.

2.2 Investigación de campo

2.2.1 Trabajos de campo

Se realizaron dos calicatas debido al área del terreno de forma conveniente, teniendo en consideración las cargas estimadas del proyecto.

Hasta la profundidad explorada no se encontró el nivel freático.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

CALICATA	PROFUNDIDAD
C-1	4.00
C-2	4.00

2.2.2 Muestreo y registro de exploración

Se tomaron muestras no disturbadas representativas de los estratos atravesados en cada calicata y en cantidades suficientes como para realizar los ensayos de identificación y clasificación, también se extrajeron muestras representativas para el ensayo de corte directo.

2.2.3 Capacidad portante

Un adecuado estudio del suelo sobre el cual se pretende levantar una construcción facilita al ingeniero los datos necesarios para determinar, y es más, una garantía previa a la buena edificación.

Luego de realizar el ensayo de corte directo – saturado se obtuvo:

$$\Phi = 33.69^\circ$$

$$C = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$$

La capacidad portante la obtendremos por el Método de Terzaghi.

Tenemos las siguientes fórmulas:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \phi}$$

$$N_\gamma = (2N_q + 1) \tan \phi$$

Capacidad portante para zapata corrida (placas)

$$q_u = CN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Df=	2.00	m
C=	0.00	Kg/cm ²
φ=	33.69°	
B=	1.20	m
γ=	1.85	tn/m ³
FS=	3	

$$q = \text{Peso Específico} \cdot Df$$

$$q = 3.7 \text{ ton/m}^2$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_q = 28.35$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \phi}$$

$$N_c = 41.23$$

$$N_\gamma = (2N_q + 1) \tan \phi$$

$$N_\gamma = 38.46$$

$$q_u = C \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma B \cdot N_\gamma$$

$$q_u = 147.60 \text{ ton/m}^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{F.S.}$$

$$q_{adm} = 4.92 \text{ kg/cm}^2$$

Capacidad portante para zapata rectangular (columnas)

$$q_u = 1.3 C N_c + q N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

$$D_f = 2.00 \text{ m}$$

$$C = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 33.69^\circ$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$\gamma = 1.85 \text{ tn/m}^3$$

$$F.S. = 3$$

$$q = \text{Peso Específico} \cdot D_f$$

$$q = 3.7 \text{ ton/m}^2$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_q = 28.35$$

$$Nc = \frac{Nq - 1}{\tan\phi}$$

$$Nc = 41.23$$

$$N\gamma = (2Nq + 1)\tan\phi$$

$$N\gamma = 38.46$$

$$q_u = 1.2 \cdot C \cdot Nc + q \cdot Nq + 0.4 \cdot \gamma B \cdot N$$

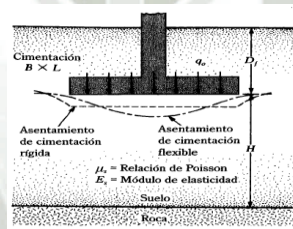
$$q_u = 133.37 \text{ ton/m}^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{F.S.}$$

$$q_{adm} = 4.45 \text{ kg/cm}^2$$

2.5 Cálculo de Asentamientos

2.2.4 Cálculos de asentamientos



$$\alpha = \frac{1}{\pi} \left[\ln \left(\frac{\sqrt{1+m^2} + m}{\sqrt{1+m^2} - m} \right) + m \cdot \ln \left(\frac{\sqrt{1+m^2} + 1}{\sqrt{1+m^2} - 1} \right) \right]$$

M se obtiene de L / B

Realizando toda la operación $\alpha = 1.25$

$$Si = \frac{q \cdot B(1 - \mu^2)}{E} \alpha \quad (\text{centro de la cimentación flexible})$$

μ : Relación de Poisson = 0.30

E : Módulo de elasticidad = 220.00 (kg/cm²)

$$Si = \frac{4.92 \cdot 1.2(1 - 0.30^2)}{220} 1.25$$

$$S_i = 3.05 \text{ cm}$$

En el caso de suelos granulares, el asentamiento diferencial se puede estimar como el 75% del asentamiento total.

$$3.05 \cdot 0.75 = 2.28 \text{ cm}$$

$$\alpha = \frac{\delta}{L} = \frac{0.0228}{10.00} = 0.00228$$

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

2.3.1 Ensayo estándar

Las propiedades físicas y mecánicas se realizan con los siguientes en

Ensayos

ENSAYOS ESTÁNDAR	
Análisis granulométrico por tamizado	ASTM D422
Contenido de humedad	ASTM D2216
Densidad máxima	ASTM D2424
Densidad mínima	ASTM D4252
Límite líquido y límite plástico	ASTM D4318
Gravedad específica de los sólidos	ASTM D854
Densidad natural, cono de arena de 6"	ASTM D1556

2.3.2 Ensayos especiales

Para ambas calicatas se realizó el siguiente ensayo especial:

- Ensayo de Corte directo Saturado- Inalterado.

2.4 Conclusiones y Recomendaciones

- La capacidad portante del terreno para zapatas cuadradas es de 4.45 kg/cm² y para zapatas corridas es de 4.92 kg/cm².
- La profundidad de cimentación será de 2.0 m.
- Material predominante: El material predominante es un suelo SP (Arena mal gradada).
- Se utilizará cemento Tipo I en todas las cimentaciones.
- Asentamiento: El asentamiento inmediato es de 2.28cm.
- No se encontró napa freática



CAPITULO III

ESTRUCTURACION, PREDIMENSIONAMIENTO Y METRADOS DE CARGAS

3.1 Concepción Estructural

La estructuración consiste en la adecuada distribución de los elementos estructurales, llámese columnas, placas, vigas, losas, etc, para que conformen la estructura del edificio de modo tal que éste pueda resistir las solicitaciones de peso, sismo u otro de la manera más adecuada y teniendo en cuenta la economía de su construcción, su estética, la funcionalidad y, lo más importante, la seguridad de la estructura.

Una adecuada estructuración permitirá realizar un mejor modelo con el cual se conseguirá un análisis estructural más preciso, así también, debemos tener en cuenta que para ello una estructura debe ser lo más sencilla posible; de esta manera su modelo se realizará con mayor facilidad y exactitud.

Para que una estructura pueda soportar en forma segura las diferentes solicitaciones, se debe asegurar que en cada una de las secciones de sus elementos se cumpla1:

Resistencia \geq Efecto de Cargas
Resistencia Suministrada o Proporcionada \geq Resistencia Requerida
Resistencia de Diseño \geq Resistencia Requerida

3.1.1 Criterios de Estructuración:

Generalidades

- *Simplicidad y simetría*
- *Resistencia y Ductilidad*
- *Hiperestaticidad y Monolitismo*

- *Uniformidad y Continuidad de la Estructura*
- *Rigidez Lateral*
- *Existencia de Diafragmas Rígidos*
- *Influencia de Elementos No Estructurales*

3.1.2 Criterios de estructuración: Caso particular del edificio.

Para nuestro caso, la estructuración la hacemos considerando a cada elemento como se detalla a continuación:

a. Muros o placas:

Para estructurar nuestro edificio el primer paso a seguir es la identificación de la cantidad y el posicionamiento de los elementos verticales que se encuentran presentes en todos los pisos del edificio, ya que éstos serán el soporte del edificio siendo los encargados de transmitir las cargas hacia el suelo.

b. Vigas

Adicionalmente a los muros tenemos vigas, la mayoría de las cuales sirven de unión entre muro y columna haciendo las veces de amarre entre los elementos verticales, pero además existen otras vigas cuya importancia es mayor, ya que además de servir de amarre resisten cargas importantes provenientes de las losas. Estas vigas al ser de mayores dimensiones (sobre todo longitud), ayudarán también al comportamiento del edificio de manera que trabajen como pórticos frente a sollicitaciones sísmicas.

c. Losas

Otro elemento estructural de gran importancia son las losas o techos del edificio, éstos, para nuestro edificio en estudio, son aligeradas, la cual fue elegida de acuerdo a algunos criterios.

Las losas sirven de amarre a toda la estructura y su funcionamiento nos asegura un comportamiento de diafragma rígido más uniforme para la estructura, al permitir que todos los elementos de un mismo nivel se desplacen en la misma dirección.

En nuestro edificio se ha dispuesto el uso de losas aligeradas en una dirección, tratando en su mayoría que sean continuas de modo que la carga sobre éstas se reparta mejor y tenga un mejor comportamiento estructural.

3.2 Normas y Reglamentos

“Las normas no garantizan la seguridad, sino solamente indican los preceptos mínimos a cumplir”.

Las normas a emplearse en el desarrollo del presente trabajo estarán dentro de un marco referencial y como disposiciones mínimas a cumplir, más no como parámetros finales de diseño.

La reglamentación usada para el análisis y diseño del proyecto está dada por el “Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)”, del cual se consultó las normas referentes a:

- Estructuras:
 - Norma E.020 Cargas
 - Norma E.030 Diseño Sismoresistente
 - Norma E.050 Diseño de Suelos y Cimentaciones
 - Norma E.060 Diseño en Concreto Armado
 - Norma E.070 Diseño en Albañilería
- Saneamiento:
 - Almacenamiento de Agua Potable
 - Sistemas de Bombeo de Agua
 - Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

3.3 Cargas de diseño

Generalidades

Definición de carga muerta:

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

Definición de carga viva:

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

Por lo tanto, tenemos algunas consideraciones generales que son dadas por la Norma Peruana de Cargas E.020 para nuestro caso de viviendas multifamiliares:

Cargas muertas:	
Peso techo aligerado (h = 20 cm)	300 kg/m ²
Piso terminado	100 kg/m ²
Muro de ladrillo tabiques (h=2.40m, e=15cm)	640 kg/m
Muro de ladrillo alféizares (h=1.0m, e=15cm)	270 kg/m
Cargas vivas:	
Techos típicos	200 kg/m ²
Corredores y escaleras	300 kg/m ²
Techo azotea	100 kg/m ²

Dado esto procederemos a hallar los valores de carga utilizados para el diseño de los diferentes elementos estructurales.

3.4 Predimensionamiento

PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES

El predimensionamiento de elementos nos sirve como un punto de partida sobre el cual definiremos las dimensiones de los elementos estructurales, ya sean vigas, columnas, placas, losas, etc.

Este predimensionamiento es sólo una base para las dimensiones de los elementos, por lo tanto, éstas deberán ser afinadas o reajustadas de acuerdo a las solicitaciones reales de carga luego de haber realizado los cálculos correspondientes para completar el diseño final de la estructura.

Las fórmulas que se darán a continuación provienen de la experiencia de muchos ingenieros, por lo que han sido transcritas a la norma peruana de edificaciones como recomendaciones para una buena estructuración. Estas ecuaciones tendrán mejores resultados para situaciones de edificaciones con cargas moderadas o regulares teniendo en cuenta los casos más comunes de edificaciones, por lo tanto, no servirán para casos extremos de cargas o estructuras especiales.

3.4.1 Predimensionamiento de losas

Losas aligeradas

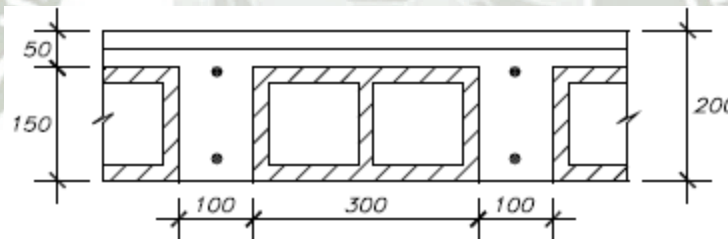
Para el predimensionamiento de losas aligeradas continuas se puede partir de la premisa que especifica la Norma Peruana de Concreto Armado E.060 en su

capítulo 9.6.2.1., en el cual, dada la configuración de un techo aligerado formado por viguetas de 10 cm de ancho, bloques de ladrillo de 30x30 cm con distintas alturas (según el espesor del aligerado) y con una losa superior de 5 cm, el espesor total de la losa puede estimarse por :

TABLA 9.1
PERALTES O ESPESORES MÍNIMOS DE VIGAS NO PREEFORZADAS O LOSAS REFORZADAS EN UNA DIRECCIÓN A MENOS QUE SE CALCULEN LAS DEFLEXIONES

Elementos	Espesor o peralte mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos que no soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos no estructurales susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.				
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18,5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

Como la luz libre, siempre y cuando las luces sean menores que 7.5 m y la sobrecarga aplicada sobre dicho aligerado sea menor que 300 kg/m². Estas consideraciones se cumplen para no tener que verificar deflexiones al ser éstas imperceptibles; además, en el caso de existir tabiques, se deberán tomar consideraciones especiales de refuerzo o el uso de vigas chatas si el tabique se encuentra paralelo a la dirección del aligerado.



Por lo tanto, requerimos una losa aligerada de al menos 20 cm de espesor

3.4.2 Predimensionamiento de vigas peraltadas

El predimensionamiento de las vigas también se hace en base a criterios basados en la experiencia, según los cuales podemos considerar un peralte del orden de un décimo a un doceavo de la luz libre, dicho peralte incluye la losa del piso o techo. En cuanto al ancho de la viga, éste no debe ser menor a 25cm según la Norma Peruana E.060 y puede variar entre el 30% y 50% de la altura del peralte para el caso de pórticos o elementos sismo-resistentes, se podrán tener menores espesores en el caso de vigas que no formen pórticos.

Eje 1 y 5

Predimensionamiento de viga:

Hallamos el peralte de la viga:

$$h = \frac{l_n}{12}$$

La luz libre mayor es $L_n = 4.20 \text{ m}$

Por lo tanto:

$$h = 0.40 \text{ m}$$

El ancho de la viga:

Podemos utilizar el siguiente criterio:

$$0.3 h @ 0.5 h$$

Ancho base $0.3 h$

$$b = 0.12 \text{ m}$$

Ancho base $0.5 h$

$$b = 0.20 \text{ m}$$

La Norma Peruana recomienda que las vigas que formen parte de pórticos o elementos sismorresistentes no deberán tener un ancho menor a 25 cm.

Por lo tanto el ancho de la viga será:

$$b = 0.25 \text{ m}$$

Pandeo lateral:

$$\frac{b}{h} \geq 0.3$$

$$0.625 \geq 0.3 \quad ok$$

Pandeo lateral torsional:

$$l_n < 50 \cdot b$$

$$4.20 < 12.5 \quad ok$$

Por lo tanto la viga V- 101 tendrá la siguiente dimensión:

$$b = 0.25 \text{ m} \quad h = 0.40 \text{ m}$$

Con el predimensionamiento anterior, obtendremos las demás vigas de nuestra estructura:

Descripción	Base	Peralte
V-100 Viga	0.25 m	0.40 m
V-101 Viga	0.25 m	0.40 m
V-102 Viga	0.25 m	0.50 m
V-103 Viga	0.25 m	0.50 m

Posteriormente se verificó que estos anchos asignados fueran adecuados para soportar los esfuerzos a los que estarán sometidas las vigas

3.4.3 Predimensionamiento de vigas chatas

Las vigas chatas son las vigas que se encuentran en la losa sin sobresalir de ésta y su función principal es soportar y transmitir los esfuerzos de los tabiques ó muros dispuestos en la misma dirección de la losa aligerada a las vigas, muros y columnas. Sólo se deben usar cuando se tienen luces cortas.

Por lo tanto, estas vigas no soportarán grandes momentos flectores más sí grandes esfuerzos de corte por lo que su predimensionamiento se basará principalmente en un diseño por corte.

Para su predimensionamiento debemos hallar la fuerza cortante actuante sobre éstas vigas y hacer el diseño en función a éste esfuerzo cortante máximo, además se puede usar como peralte el espesor de la losa teniendo que variar sólo el ancho de la viga en caso de requerir mayores resistencias.

3.4.4 Predimensionamiento de columnas

Debido a su propia configuración éste edificio posee columnas, todos los elementos verticales son placas o muros y columnas de concreto armado sobre los cuales descansarán las vigas y losas de cada techo.

Para el predimensionamiento de placas, es difícil establecer un número ya que mientras mayor sea la cantidad de placas la estructura podrá resistir mayores fuerzas sísmicas, lo cual aliviará los esfuerzos sobre los pórticos (en el caso existiesen).

Para predimensionar las columnas nos basamos en la siguiente formula:

Se hace en base a un área tributaria y carga axial que soporta la columna. El área tributaria debe ser el mayor área, es decir, la columna más cargada (P servicio = Carga de servicio).

El predimensionamiento se halla con P de servicio, sin amplificar cargas.

$$A_c = b \cdot d = \frac{\lambda \cdot P_s}{n \cdot f'c}$$

Donde:

A_c = Área de la columna

P_s = Carga de servicio

n = Factor que limita el concreto

$f'c$ = Resistencia del concreto

λ = Factor que amplifica la carga de servicio por efecto de la carga sísmica

$$P_s C_1 > P_s C_2 > P_s C_3$$

$$\sigma_c \leq f'c \text{ aplastamiento}$$

$$\frac{\lambda \cdot P_s}{b \cdot d} \leq n \cdot f'c$$

donde:

$\lambda \cdot P_s$

Máximo esfuerzo de compresión de la columna (Esf. admisible)

$b \cdot d$

Esfuerzo de compresión en la columna (Esf. actuante)

Tipo de Columna	C1	C2	C3
λ	1.5	1.25	1.1
n	0.2	0.25	0.3

$$P_u = 54,250.00 \text{ Kgf}$$

Para la columna C1 de esquina tenemos:

$$\lambda \quad 1.50$$

$$n \quad 0.20$$

$$f'c \quad 280 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\text{Obtenemos: } A_c = 1453.00 \text{ cm}^2$$

Tendremos una columna de 0.30 x 0.50 m.

Para la columna C2 central tenemos:

$$\lambda \quad 1.10$$

$$n \quad 0.30$$

$$f'c \quad 280 \text{ kgf/cm}^2$$

Reemplazando datos tenemos: $A_c = 1724.00 \text{ cm}^2$
Tendremos una columna de 0.25 x 0.65 m.

Para la columna C3 perimetral tenemos:

λ 1.25
 n 0.25
 f'_c 280 kgf/cm²

Reemplazando datos tenemos: $A_c = 2564.00 \text{ cm}^2$
Utilizamos una columna de 0.30 x 0.75 m.

Para la columna C4 interna tenemos:

λ 1.10
 n 0.30
 f'_c 280 kgf/cm²

Reemplazando datos tenemos: $A_c = 2245.10 \text{ cm}^2$
Utilizamos una columna de 0.30 x 0.80m.

7Para la columna C5 tenemos:

λ 1.25
 n 0.25
 f'_c 280 kgf/cm²

Obtenemos: $A_c = 7341.10 \text{ cm}^2$
Tendremos una columna circular de 0.50 m.

3.4.5 Predimensionamiento Muros de Corte

Espesor de muros

De acuerdo con la norma E.060 el mínimo espesor de placa debe ser 10 cm, esto junto a la longitud de los elementos permitirá hallar un valor de esfuerzo cortante resistente que puede compararse al esfuerzo cortante actuante, reflejado por la cortante basal sísmica, de ésta manera hacer una verificación del efecto sísmico sobre la estructura.

El RNE E 060 indica que los muros de concreto armado deben tener un espesor no menor de 1/25 de la altura, considerando un espesor mínimo de 0.10 m y en el caso de muros de corte coincidentes con muros de sótano, el espesor mínimo será 0.20 m.

En el proyecto la altura de entrepisos es de 2.55 m.

$$t = \frac{\text{menor dimensión del muro}}{25}$$

$$t = 0.25 \text{ m}$$

3.4.6 Predimensionamiento de las escaleras

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones para el predimensionamiento de escaleras se debe asegurar que la suma del paso y dos veces el contra-paso no sea mayor a 64 cm, por lo tanto tendremos:

Altura de piso	: 2.55 m.
Nro. de contra-pasos	: 15
Altura de contra-pasos (CP)	: 0.173 m.
Ancho de paso (P)	: 0.25 m.
Por lo tanto: $P+2CP = 25+2*17.3 = 59.6 \text{ cm} < 60 \text{ cm}$	
	OK CUMPLE!

Para el espesor mínimo de la garganta, podemos seguir como recomendación práctica como 1/25 de la altura de piso, esto es:

$$\text{Garganta: } 2.55/25 = 0.102 \text{ m.}$$

Sin embargo conservaremos los 0.15 m de espesor.

3.4.7 Predimensionamiento de zapata

El área necesaria para la zapata ($A_{necesaria}$) se obtiene estimando su peso propio como el 5% de las cargas en servicio (CM+CV), además la capacidad portante del suelo (σ) se reduce debido al peso del suelo sobre el nivel de la cimentación ($\gamma \cdot h$) y a la sobrecarga del piso del sótano (250 kg/cm^2), por lo tanto se obtiene:

$$A_{necesaria} = \frac{1.05(P_{CM} + P_{CV})}{(\sigma - \gamma \cdot h - s/c)} = \frac{1.05 (71.81 + 11.17)}{(44.50 - 1.85 \cdot 2.0 - 0.25)}$$

$$A_{necesaria} = 2.15 \text{ m}^2$$

Por lo tanto: $1.47 * 1.47 \text{ m}^2$

Para cumplir $L_{V1} = L_{V2}$

$$T = 1.47 + (0.50 - 0.30)/2$$

$$T = 1.57 \text{ m}^2$$

$$S = 1.47 - (0.50 - 0.30)/2$$

$$S = 1.37 \text{ m}^2$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{1.70 - 0.50}{2} = 0.60$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{1.50 - 0.30}{2} = 0.60 \quad \text{cumple}$$

Por lo tanto las dimensiones son:

$$T = 1.70 \text{ m}$$

$$S = 1.50 \text{ m}$$

$$A_{colocada} = 1.60 * 1.40 = 2.55 \text{ m}^2$$

Altura de la Zapata

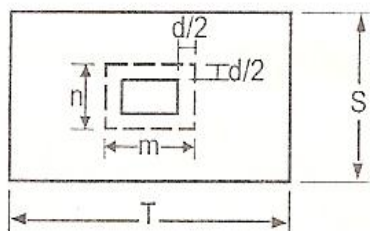
Debemos trabajar con cargas factoradas.

W_{nu} Resistencia neta del terreno

$$W_{NU} = \frac{P_U}{A_{ZAP}}$$

$$W_{NU} = \frac{119.52}{2.55}$$

$$W_{NU} = 46.87 \text{ tn/m}^2$$



$$V_u = P_u - W_{nu} \cdot m \cdot n$$

$$V_u = 119.521 - 46.87 * (0.3 + d) * (0.5 + d)$$

V_u Cortante por punzonamiento actuante

V_c Resistencia al cortante por punzonamiento en el concreto

$$m = t_1 + d \quad n = t_2 + d$$

$$b_o = 2m + 2n \quad b_o = 2(0.30 + d) + 2(0.50 + d)$$

$$b_o = 1.6 + 4d$$

La resistencia del concreto de corte por punzonamiento es igual al resultado de la siguiente expresión:

$$V_c = 1.06\sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Se debe cumplir la siguiente condición de diseño:

∅ Factor de reducción de capacidad para cortante

$$\frac{V_u}{\emptyset} = V_c$$

$$119.46 - 46.87(0.15 + 0.8d + d^2) = 0.85 \cdot 1.06\sqrt{280} \cdot 10(4d + 1.60 \text{ m}) \cdot d$$

$$d = 0.30 \text{ cm}$$

El peralte de la zapata deberá ser compatible con los requerimientos de anclaje de la armadura de la columna.

$$Ldg = \frac{318 * D_b}{\sqrt{280}}$$

$$Ldg = \frac{318 * 1.91}{\sqrt{280}} = 36.30 \text{ cm}$$

Las zapatas cuentan con solado .

Por lo tanto:

$$h = 36.30 + 2\Phi + 4\text{cm}(\text{recubrimiento})$$

$$h = 36.30 + 2 * (1.91) + 4$$

$$h = 45.12$$

USAR:

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$d \text{ prom} = 50 - (4 - 1.91)\text{cm}$$

$$d \text{ prom} = 44 \text{ cm}$$

3.5 Metrado de Cargas

METRADO DE CARGAS DE ELEMENTOS PRINCIPALES

3.5.1 Peso de la Estructura

3.5.1.1 *Peso Propio de la Losa*

NIVEL	AREA	PESO LOSA	PISO TERMINADO	PESO TABIQUERIA	CM
	M2	TON/M2	TON/M2	TON/M2	TON
Sótano	338	0.2	0.1	0.1	135.2
1					
1a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
1b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
2					
2a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
2b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
3					
3a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
3b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
4					
4a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
4b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
5					
5a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
5b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
6					
6a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
6b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
7					
7a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
7b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
8					
8a	100.75	0.2	0.1	0.1	40.3
8b	145.97	0.2	0.1	0.1	58.388
9					
9a	94.5	0.2	0.1	0.1	37.8
9b	129.94	0.2	0.1	0.1	51.976

NIVEL	AREA	S/C	CV
	M2	TON/M2	TON
9	224.44	0.25	56.11
8	246.42	0.25	61.61
7	246.42	0.25	61.61
6	246.42	0.25	61.61
5	246.42	0.25	61.61
4	246.42	0.25	61.61
3	246.42	0.25	61.61
2	246.42	0.25	61.61
1	246.42	0.25	61.61
SÓTANO	338.0	0.25	84.50

3.5.2 Peso propio de Vigas

Sótano y Primer Nivel

VIGA	N° DE VECES	LONGITUD	ACHO	ALTO	PESO
		M	M	M	TON
V100	8	10.75	0.25	0.35	18.06
V101	2	22.05	0.25	0.4	10.584
V102	2	22.92	0.25	0.4	11.0016
V103	1	18.37	0.25	0.4	4.4088
SUBTOTAL					44.0544

Por Nivel del 2do al 9no

VIGA	N° DE VECES	LONGITUD	ACHO	ALTO	PESO
		M	M	M	TON
V100	8	10.75	0.25	0.35	18.06
V101	2	19.4	0.25	0.4	9.312
V102	2	20.27	0.25	0.4	9.7296
V103	1	15.72	0.25	0.4	3.7728
SUBTOTAL					40.8744

3.6.3 Peso Propio de Columnas

Sótano

ELEMENTO	Nº	L	t	Área	h	Peso
	veces	cm	cm	cm2	cm	ton
C1	5	30	50	1500	295	5.31
C2	4	25	65	1625	295	4.60
C3	7	30	75	2250	295	11.15
C4	7	30	80	2400	295	11.89
C5	1	50	20	1000	295	0.71
C6	10	25	25	625	295	4.43
P1	2			24500	295	34.69
P2	4			13000	295	36.82
P3	1			56800	295	40.21
MC-2	1			24000	295	16.99
MC-2	1			18160	295	12.86
MC-1	1			60000	295	42.48
						222.14

ELEMENTO	Nº	L	t	Área	h	Peso
	veces	cm	cm	cm2	cm	ton
C1	5	30	50	1500	295	5.31
C2	4	25	65	1625	295	4.60
C3	7	30	75	2250	295	11.15
C4	7	30	80	2400	295	11.89
C5	1	50	20	1000	295	0.71
C6	10	25	25	625	295	4.43
P1	2			24500	295	34.69
P2	4			13000	295	36.82
P3	1			56800	295	40.21
					1 nivel	149.81

3.5.4 Peso Propio de Escalera

Escalera primaria

1ero @ 9no nivel

ESCALERA	N° DE VECES	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO
		M	M	M	TON
	1	14.89	1.2	0.15	5.36

Escalera secundaria
2do @ 9no nivel

ESCALERA	N° DE VECES	LONGITUD	ANCHO	ALTO	PESO
		M	M	M	TON
	1	14.75	1	0.15	5.31

3.6 Resumen de Metrados

NIVEL	LOSAS	COLUMNAS Y PLACAS	VIGAS	ESCALERAS	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	PESO
	ton	ton	ton	ton	ton	ton	ton
9	89.78	149.81	40.87	10.67	291.13	56.11	305.16
8	98.69	149.81	40.87	10.67	300.05	61.61	315.45
7	98.69	149.81	40.87	10.67	300.05	61.61	315.45
6	98.69	149.81	40.87	10.67	300.05	61.61	315.45
5	98.69	149.81	40.87	10.67	300.05	61.61	315.45
4	98.69	149.81	40.87	10.67	300.05	61.61	315.45
3	98.69	149.81	40.87	10.67	300.05	61.61	315.45
2	98.69	149.81	40.87	10.67	300.05	61.61	315.45
1	98.69	149.81	44.05	5.36	297.92	61.61	313.32
SÓTANO	135.2	222.14	44.05	5.36	406.76	84.50	427.88
					2688.57		2826.92

CAPITULO IV

ANÁLISIS SÍSMICO

4.1 Introducción

El análisis estructural del edificio consiste en estudiar el probable comportamiento de edificio a medida que sus elementos principales reciban cargas ya sean de gravedad por el peso propio del edificio, y cargas horizontales como las de sismo.

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

Para poder realizar dicho análisis sísmico se ha hecho uso de un programa computacional Sap2000, el cual basándose en un sistema de análisis por elementos finitos sobre un modelo de la estructura calculará de manera inmediata los esfuerzos que se producen en ella por la aplicación de las cargas, tanto las de gravedad como las de sismo.

4.2 Consideraciones para el diseño sísmico de edificaciones

La filosofía de diseño sismo-resistente consiste en:

- a) Evitar pérdidas de vidas.
- b) Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c) Minimizar los daños de propiedad.

La mayoría de códigos reconoce la complejidad del diseño sísmico de las edificaciones y define alcances u objetivos generales. Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras, en concordancia con tal filosofía se establecen en NTE E030 los siguientes principios para el diseño:

Las edificaciones se comportarán ante los sismos considerando:

- a) Resistir sismos leves sin daños.
- b) Resistir sismos moderados considerando la posibilidad de daños estructurales leves.
- c) Resistir sismos severos con la posibilidad de daños estructurales importantes con una posibilidad remota de ocurrencia del colapso de la edificación.

Se considera que el colapso de una edificación ocurre al fallar y/o desplomarse parcial o totalmente su estructura con la posibilidad de ocurrencia de muertes de sus habitantes.

4.3 Cálculo de la fuerza sísmica estática

El análisis estático es aquel que sólo considera las fuerzas constantes respecto al tiempo, el tiempo no se ignora totalmente en el análisis estático: se distingue entre la carga muerta (permanente) y la carga viva (accidental).

El método supone las demandas sísmicas como conjunto de fuerzas horizontales, que actúan en cada nivel del edificio. Se empleará en edificaciones sin irregularidades, sin discontinuidades horizontales o verticales significativas en su configuración resistente a cargas laterales, y de baja altura, no más de 45 m según la NTE E030.

El diseño basado en los efectos estáticos equivalentes no juzga los efectos de resonancia y amortiguamiento. El diseño estructural para fuerzas de sismo y viento implica dos consideraciones:

- I. El diseño estructural para este tipo de análisis radica en establecer una fuerza hipotética horizontal y estática aplicada que simula los efectos de movimientos laterales durante el desplazamiento del terreno, lo cual las hace perpendiculares a las fuerzas de gravedad, aunque no son solo horizontales las ondas de choque generadas por fallas geológicas que producen sismo y ocasionan movimientos en todas direcciones.
- II. Para las cargas de viento la transformación básica consiste en la sustitución de la energía cinética del viento en una presión equivalente estática, de forma similar a una carga de gravedad distribuida sobre una pared.

De acuerdo a lo descrito las fuerzas de sismo y de viento tienen naturaleza dinámica, por lo que deberán considerarse los efectos estáticos frente a los dinámicos.

Según la NTE E030 del RNE, considera que para efectos sísmicos la fuerza cortante en la base de la estructura según la dirección considerada, se determinará por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

Donde:

- V --- Fuerza cortante en la base de la estructura
 Z --- Factor de zonificación sísmica
 U --- Factor de uso e importancia de la edificación
 C --- Factor de amplificación sísmica
 S --- Factor de amplificación del suelo
 R --- Coeficiente de reducción de sollicitación sísmica (*)

(*) Para estructuras irregulares se considera las $\frac{3}{4}$ del Coeficiente de reducción de sollicitación sísmica (R)

El factor de amplificación sísmica se define como:

$$C = 2.5 \cdot \left[\frac{T_p}{T} \right]; C \leq 2.5$$

Donde:

T_p : Periodo que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo, 0.4, 0.6 y 0.9 s para suelos tipo I, II y III respectivamente.

$$T = \left[\frac{h_n}{C_t} \right]$$

Donde:

- h_n -- Altura total de la edificación en metros
 C_t -- Coeficiente para estimar el periodo predominante en un edificio

35, para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente pórticos.

45, para edificios de concreto armado cuyos elementos sismo-resistentes sean pórticos, cajas de ascensores y escaleras.

60, para estructuras de mampostería y para todos los edificios de concreto armado cuyos elementos sismo-resistentes sean fundamentalmente muros de corte.

También podrá usarse un procedimiento de análisis dinámico que considere las características de rigidez y distribución de masas en la estructura. Como una forma sencilla de este procedimiento podrá usarse la siguiente expresión:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{(\sum_{i=1}^n P_i \cdot D_i^2)}{(g \cdot \sum_{i=1}^n F_i \cdot D_i)}}$$

Cuando el procedimiento dinámico no considere el efecto de los elementos no estructurales, el periodo fundamental deberá tomarse como el 0.85 del valor obtenido por este método.

En consecuencia:

Z	0.4	-----	Zona 3
U	1	-----	Vivienda multifamiliar
S	1.2	-----	Suelos Intermedios
TP	0.6	-----	Suelos Intermedios
R	7	-----	Dual
Hn	22.95	-----	Altura de la Estructura
Ct	45	-----	Estructuras de pórticos y cajas de escaleras y/o ascensores
P	2836.92	-----	Peso edificio

$$V = \frac{0.4 \cdot 1 \cdot C \cdot 1.2}{7} \cdot P$$

$$T = \left[\frac{22.95}{45} \right] = 0.51s$$

$$C = 2.5 \cdot \left[\frac{0.6}{0.51} \right] = 2.94$$

$$C \leq 2.5$$

Se toma el valor de C= 2.5

Por lo tanto:

Fuerza cortante en la base del Edificio

$$V_B = \frac{0.4 \cdot 1 \cdot 2.5 \cdot 1.2}{7} \cdot 2836.92$$

$$V_B = 486.33 \text{ ton}$$

4.4 Determinación de la fuerza cortante mínima en la base

Para nuestro proyecto, el cual consideramos como una estructura regular, tendremos el siguiente cortante mínimo basal.

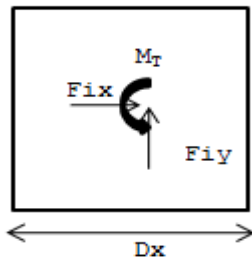
$$V_{B_{min}} = 486.33 \cdot 0.8$$

$$VB_{min} = 389.06 \text{ ton}$$

$$\frac{V_{min}}{V_{sap}} = \frac{389.06}{420.83} = 0.925$$

$$\frac{V_{min}}{V_{sap}} * 9.807 \frac{m}{s^2} = 9.072 \frac{m}{s^2}$$

4.5 Distribución de la fuerza sísmica por nivel



$$M_T = +/- F_i * (0.05 * D_y)$$

$$M_T = +/- F_i * (0.05 * D_x)$$

DX
Dy

28.32 m
12.00 m

PISO	Altura del piso	ALTURA Hi	PESO (Ton)	Hi x peso	α	Fuerza a Fi	$M_{Tx} (Tnf.m)$	$M_{Ty} (Tnf.m)$
9.0	2.55	22.95	305.16	7003.42	0.195	94.73	134.13	56.84
8.0	2.55	20.40	315.45	6435.18	0.179	87.04	123.25	52.22
7.0	2.55	17.85	315.45	5630.78	0.157	76.16	107.84	45.70
6.0	2.55	15.30	315.45	4826.39	0.134	65.28	92.44	39.17
5.0	2.55	12.75	315.45	4021.99	0.112	54.40	77.03	32.64
4.0	2.55	10.20	315.45	3217.59	0.089	43.52	61.62	26.11
3.0	2.55	7.65	315.45	2413.19	0.067	32.64	46.22	19.58
2.0	2.55	5.10	315.45	1608.80	0.045	21.76	30.81	13.06
1.0	2.55	2.55	313.32	798.97	0.022	10.81	15.30	6.48
			2826.63	35956.3	1.00	486.3		

Modelo del péndulo invertido

FI (tnf)		$M_{Tx}(Tnf.m)$	$M_{Ty}(Tnf.m)$
94.73		134.13	56.84
87.04		123.25	52.22
76.16		107.84	45.70
65.28		92.44	39.17
54.40		77.03	32.64
43.52		61.62	26.11
32.64		46.22	19.58
21.76		30.81	13.06
10.81		15.30	6.48

4.6 Modelo para el análisis sísmico

4.6.1 Momento Inercial Rotacional

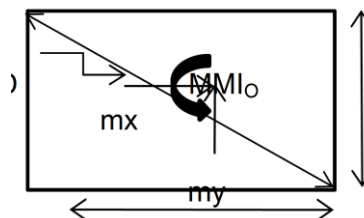
Cálculo de masa por piso

$$m_i = \frac{W_i}{g}$$

Fuerza masa	m_i	
Peso por piso	W_i	
Ac. Gravitacional	g	9.807 m/s ²

$$MMI_o = \frac{m * (Ix + Iy)}{A}$$

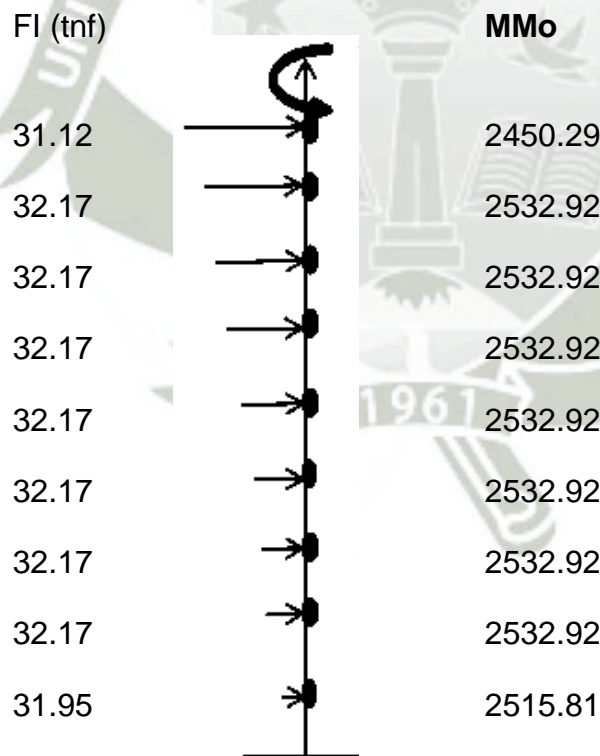
$$MMI_o = \frac{m * D^2}{12}$$



DX 28.30 m
Dy 12.00 m
D 30.74 m

Niveles	Pi (Tnf)	g (m/s ²)	Pi/g (Tnf*m/s ²)	D (m)	m _i (Tnf*m/s ²)	MMo (Tnf*m ² /s ²)
9	305.16	9.81	31.12	30.74	31.12	2450.29
8	315.45	9.81	32.17	30.74	32.17	2532.92
7	315.45	9.81	32.17	30.74	32.17	2532.92
6	315.45	9.81	32.17	30.74	32.17	2532.92
5	315.45	9.81	32.17	30.74	32.17	2532.92
4	315.45	9.81	32.17	30.74	32.17	2532.92
3	315.45	9.81	32.17	30.74	32.17	2532.92
2	315.45	9.81	32.17	30.74	32.17	2532.92
1	313.32	9.81	31.95	30.74	31.95	2515.81

Modelo del péndulo invertido



4.6.2 Cálculo del Coeficiente del Espectro de Respuesta Sísmica.

El análisis dinámico de las edificaciones podrá realizarse mediante procedimientos de combinación espectral o por medio de análisis tiempo-historia.

Para edificaciones convencionales podrá usarse el procedimiento de combinación espectral, y para edificaciones especiales deberá usarse un análisis tiempo-historia.

La elaboración de un espectro de diseño trata de determinar el coeficiente con el cual se debe diseñar las estructuras, buscando lograr un comportamiento elástico durante los sismos leves, cuya frecuencia de ocurrencia es alta y un comportamiento inelástico durante sismos severos cuya probabilidad de ocurrencia es menor.

De acuerdo a la NTE E 030 del RNE, para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Donde:

Factor de zona (Z)	0.4 (Arequipa)
Factor de uso (U)	1.0 (Edificaciones comunes)
Factor de suelo (S)	1.2 (Suelos intermedios)
Factor de reducción (R)	7.0 (Dual)
Espectro de suelo (T_p)	0.6 (Suelos intermedios)
Acel. de la gravedad (g)	9.81 m/s ²

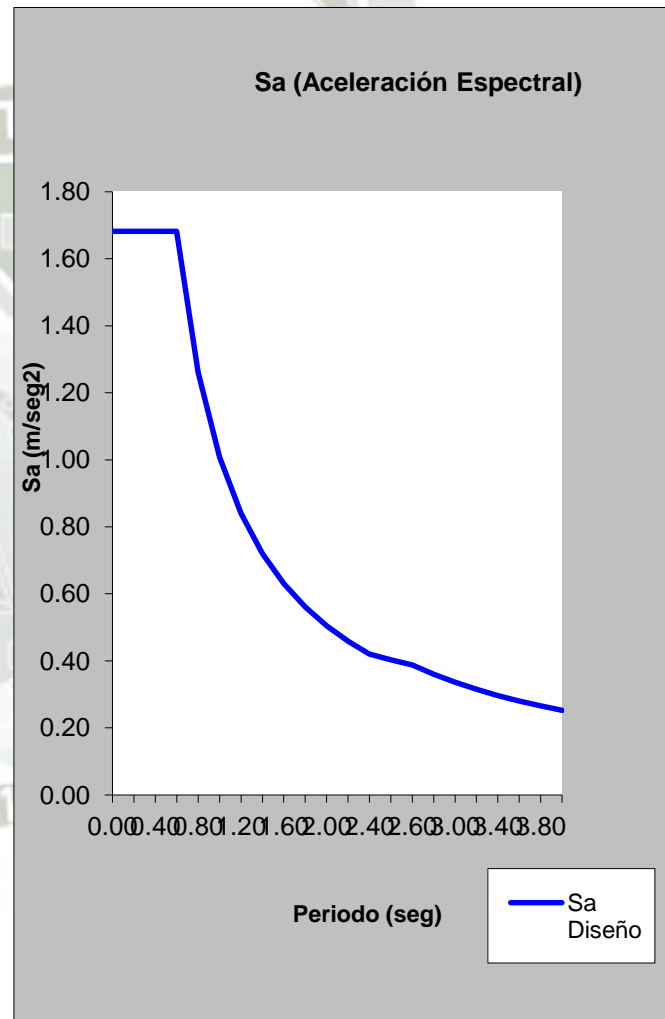
A continuación se muestra el espectro de respuesta de aceleración sísmica y el gráfico del espectro de aceleración sísmica.

T	Tiempo
S_{a_x}	Aceleración espectral en la dirección X
S_{a_y}	Aceleración espectral en la dirección Y

$$S_a = \frac{0.4 \cdot 1 \cdot 2.5 \cdot 1.2}{7} \cdot 9.81$$

$$S_a = 1.6817$$

T	C	Sa	Sax=say
(seg)		(g)	(m/seg ²)
0.00	2.50	0.17	1.68
0.20	2.50	0.17	1.68
0.40	2.50	0.17	1.68
0.60	2.50	0.17	1.68
0.80	1.88	0.13	1.26
1.00	1.50	0.10	1.01
1.20	1.25	0.09	0.84
1.40	1.07	0.07	0.72
1.60	0.94	0.06	0.63
1.80	0.83	0.06	0.56
2.00	0.75	0.05	0.50
2.20	0.68	0.05	0.46
2.40	0.63	0.04	0.42
2.50	0.60	0.04	0.40
2.60	0.58	0.04	0.39
2.80	0.54	0.04	0.36
3.00	0.50	0.03	0.34
3.20	0.47	0.03	0.32
3.40	0.44	0.03	0.30
3.60	0.42	0.03	0.28
3.80	0.39	0.03	0.27
4.00	0.38	0.03	0.25



4.6.3 Centro de Masas y Rigideces

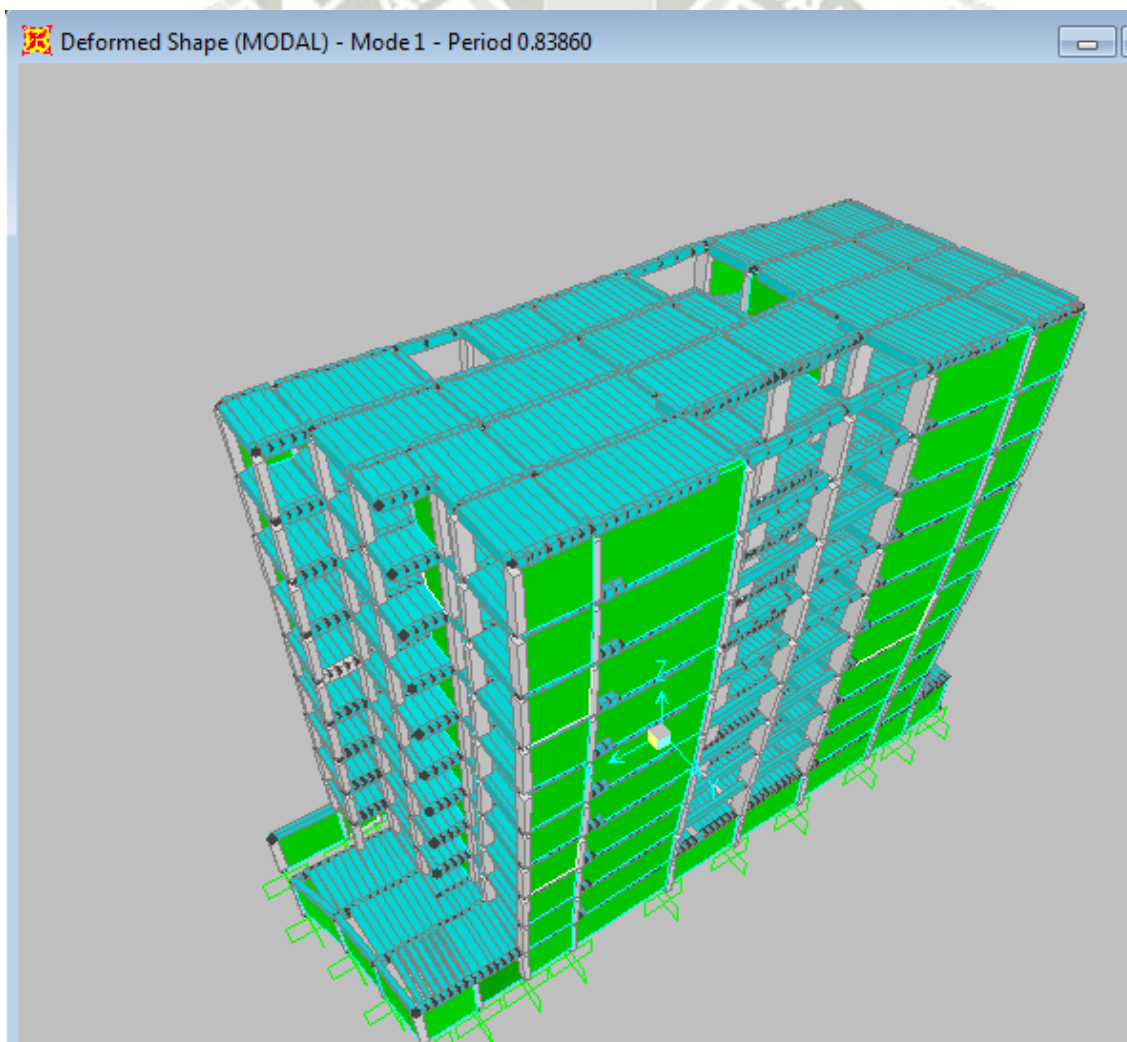
Modo	Periodo	% de Participación de Masas			% Acum. De Participación de Masas		
		X	Y	Z	SumX	SumY	SumZ
1	0.839	98.894	0.096	0.103	98.894	0.096	0.103
2	0.719	0.107	98.251	0.074	99.001	98.347	0.178
3	0.564	0.156	0.126	67.959	99.157	98.472	68.136
4	0.210	0.537	0.000	0.066	99.694	98.473	68.202
5	0.151	0.000	1.310	0.010	99.694	99.783	68.213
6	0.098	0.078	0.000	10.860	99.772	99.783	79.073
7	0.094	0.176	0.000	9.015	99.948	99.783	88.087
8	0.069	0.000	0.182	0.002	99.948	99.964	88.089
9	0.059	0.028	0.000	0.073	99.975	99.964	88.162
10	0.044	0.003	0.000	5.823	99.978	99.964	93.985
11	0.044	0.000	0.023	0.022	99.978	99.988	94.007
12	0.042	0.013	0.000	0.352	99.992	99.988	94.359
13	0.038	0.000	0.000	0.001	99.992	99.988	94.360
14	0.035	0.000	0.000	0.009	99.992	99.988	94.369
15	0.034	0.002	0.000	0.000	99.994	99.988	94.369
16	0.033	0.000	0.003	0.002	99.994	99.991	99.991
17	0.032	0.000	0.005	0.000	99.994	99.995	99.995
18	0.030	0.003	0.000	0.000	99.997	99.995	99.995
19	0.027	0.001	0.001	0.043	99.998	99.997	99.997
20	0.026	0.001	0.002	0.015	99.999	99.998	99.998
21	0.023	0.000	0.001	0.052	99.999	99.999	99.999
22	0.022	0.000	0.000	0.180	100.000	99.999	99.999
23	0.020	0.000	0.001	0.158	100.000	99.999	99.999
24	0.013	0.000	0.000	0.477	100.000	99.999	99.999
25	0.010	0.000	0.000	0.000	100.000	100.000	100.000
26	0.005	0.000	0.000	0.003	100.000	100.000	100.000
27	0.004	0.000	0.000	0.002	100.000	100.000	100.000

4.6.4 Periodos Naturales y Modos de Vibración

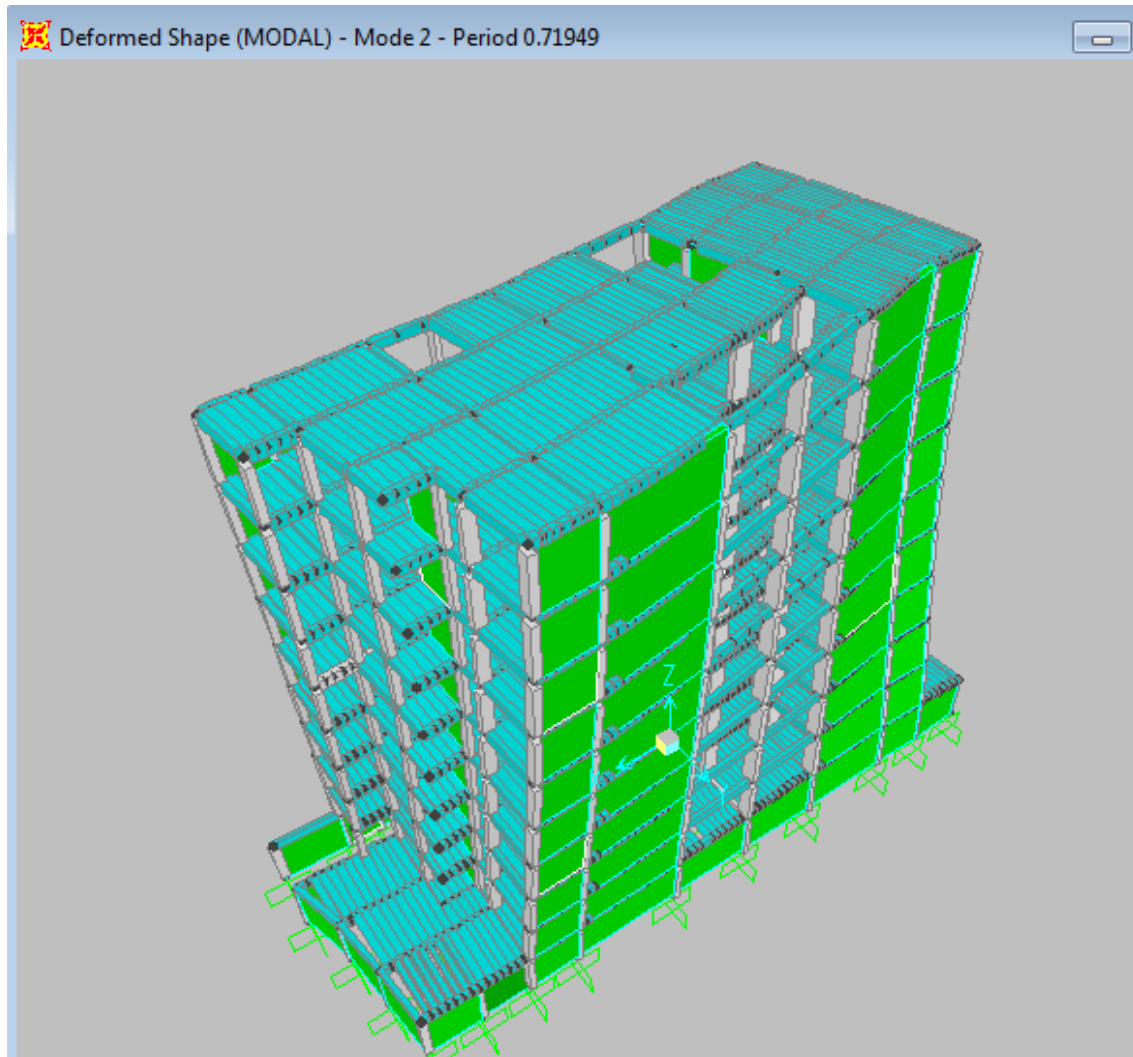
El modo fundamental es esencialmente en la dirección X, como se observa, debido a la participación de masas efectiva en esa dirección. El periodo fundamental es de 0.839 s

Para el segundo modo, en la dirección Y, tenemos un periodo de 0.719 s. El tercer periodo es básicamente torsional, lo que se aprecia claramente en la figura en 3D. El periodo fundamental es 0.564 s, siendo menor al estimado por la norma, lo que nos dice que nuestro edificio tiene suficiente rigidez.

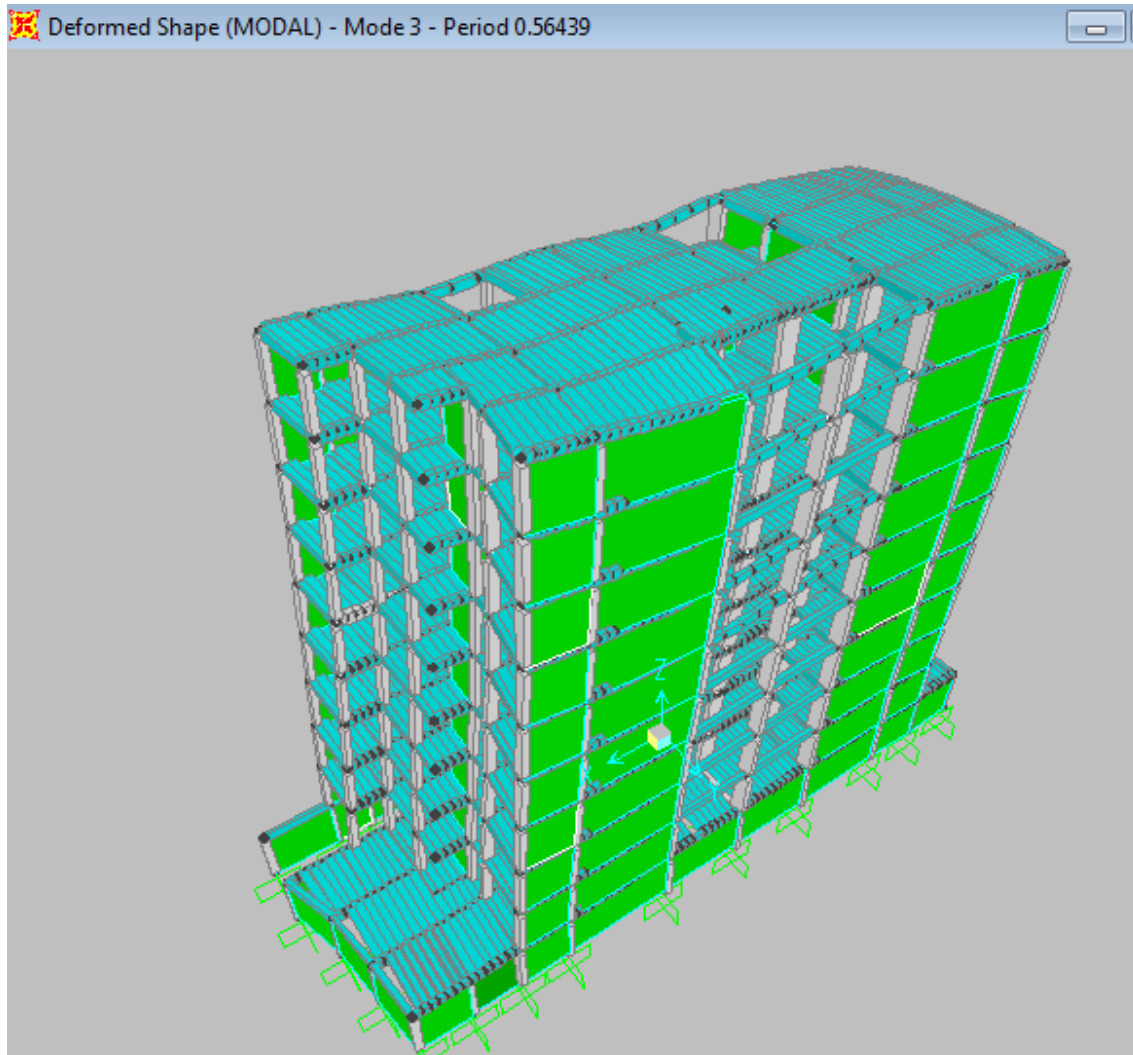
$T=0.839$ s



$T=0.719$ s



$T=0.564$ s



4.6.5 Desplazamientos Máximos Estimados

En el siguiente cuadro se resumen los desplazamientos máximos totales y relativos en cada nivel, calculados según o especificado en la Norma vigente. Los valores en la tabla corresponden a los máximos componentes de desplazamiento según la dirección X e Y respectivamente, producidos por la acción sísmica en esa misma dirección.

Los desplazamientos calculados se multiplican por 0.75R. Esto permite reducir la demanda de rigidez en las estructuras. Es así que los desplazamientos reales se obtuvieron multiplicando por 3.375 los desplazamientos relativos. De acuerdo con lo indicado en la Tabla N°8 del artículo 15.1 del capítulo 4, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso no deberá exceder de 0.007 para una estructura de concreto armado.

DESPLAZAMIENTOS ELÁSTICOS ESTRUCTURA							
X-X							
Nivel	Altura entre piso	Desplazamiento	0.75*R* D	Desplazamiento Relativo	Deriva	MAX PERM	VERIF.
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)			
9	255	1.33	6.983	0.630	0.0025	0.007	CUMPLE
8	255	1.21	6.353	0.630	0.0025	0.007	CUMPLE
7	255	1.09	5.723	0.735	0.0029	0.007	CUMPLE
6	255	0.95	4.988	0.788	0.0031	0.007	CUMPLE
5	255	0.8	4.200	0.683	0.0027	0.007	CUMPLE
4	255	0.67	3.518	0.998	0.0039	0.007	CUMPLE
3	255	0.48	2.520	0.840	0.0033	0.007	CUMPLE
2	255	0.32	1.680	0.788	0.0031	0.007	CUMPLE
1	255	0.17	0.893	0.683	0.0027	0.007	CUMPLE

DESPLAZAMIENTOS ELÁSTICOS ESTRUCTURA							
Y-Y							
Nivel	Altura entre piso	Desplazamiento	$0.75 \cdot R \cdot D$	Desplazamiento Relativo	Deriva	MAX PERM	VERIF.
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)			
9	255	1.91	10.041	0.491	0.0019	0.007	CUMPLE
8	255	1.82	9.550	0.714	0.0028	0.007	CUMPLE
7	255	1.68	8.836	0.803	0.0032	0.007	CUMPLE
6	255	1.53	8.033	1.026	0.0040	0.007	CUMPLE
5	255	1.33	7.006	1.160	0.0046	0.007	CUMPLE
4	255	1.11	5.846	1.294	0.0051	0.007	CUMPLE
3	255	0.87	4.552	1.339	0.0053	0.007	CUMPLE
2	255	0.61	3.213	1.383	0.0054	0.007	CUMPLE
1	255	0.35	1.830	1.160	0.0046	0.007	CUMPLE

CONCLUSIONES

La estructura en estudio tiene un comportamiento sísmico adecuado de acuerdo a los parámetros de diseño indicados en la Norma Sismorresistente vigente E.030.

CAPITULO V

DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.1 Diseño de losas

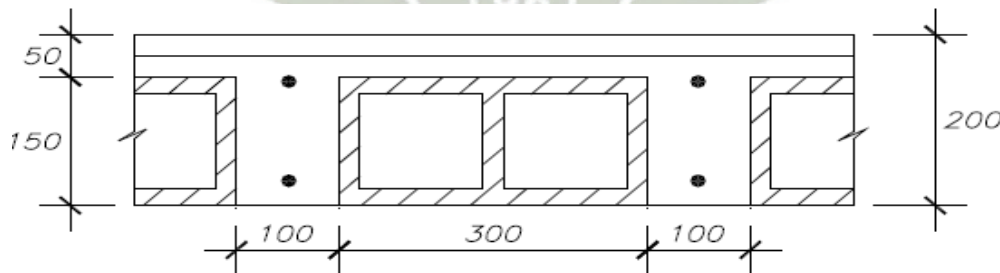
Las losas son elementos estructurales horizontales que separan un piso de otro, contruidos monolíticamente o en forma de vigas o viguetas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales y/o vigas. Las losas de techo cumplen las siguientes funciones:

- I. Función arquitectónica
Separa espacios verticales formando los diferentes pisos de una construcción.
- II. Función estructural
Las losas deben ser capaces de transmitir las cargas muertas y las cargas vivas incluyendo las cargas de acabados y revoques a las vigas.

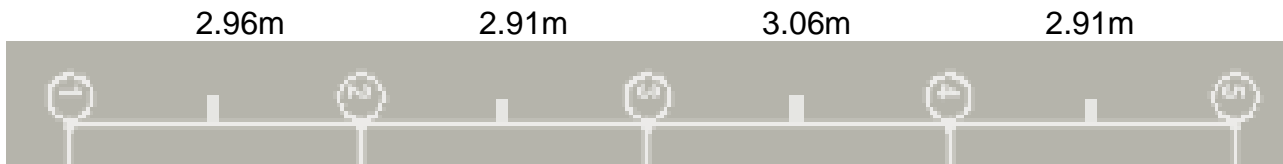
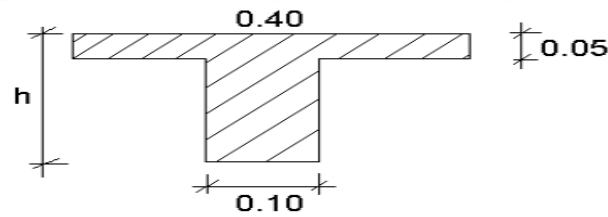
Además, forman un diafragma rígido intermedio, para soportar la fuerza sísmica de la estructura.

Para la presente tesis se decidió tener losas del tipo aligerado armadas en un solo sentido.

Diseño por flexión:



La losa aligerada se diseña por vigueta por lo tanto el metrado de cargas también deberá hacerse por vigueta



CM

Peso del concreto = 2.40 ton/m³

Peso piso terminado = 0.10 ton/m²

CV

s/c viviendas = 0.20 ton/m²

Metrado de aligerado h = 0.20 cm.

CM

Peso propio del aligerado = 0.300 kgf/m²

Piso terminado = 0.100 kgf/m²

Total

f = 400 kgf/m²

CV

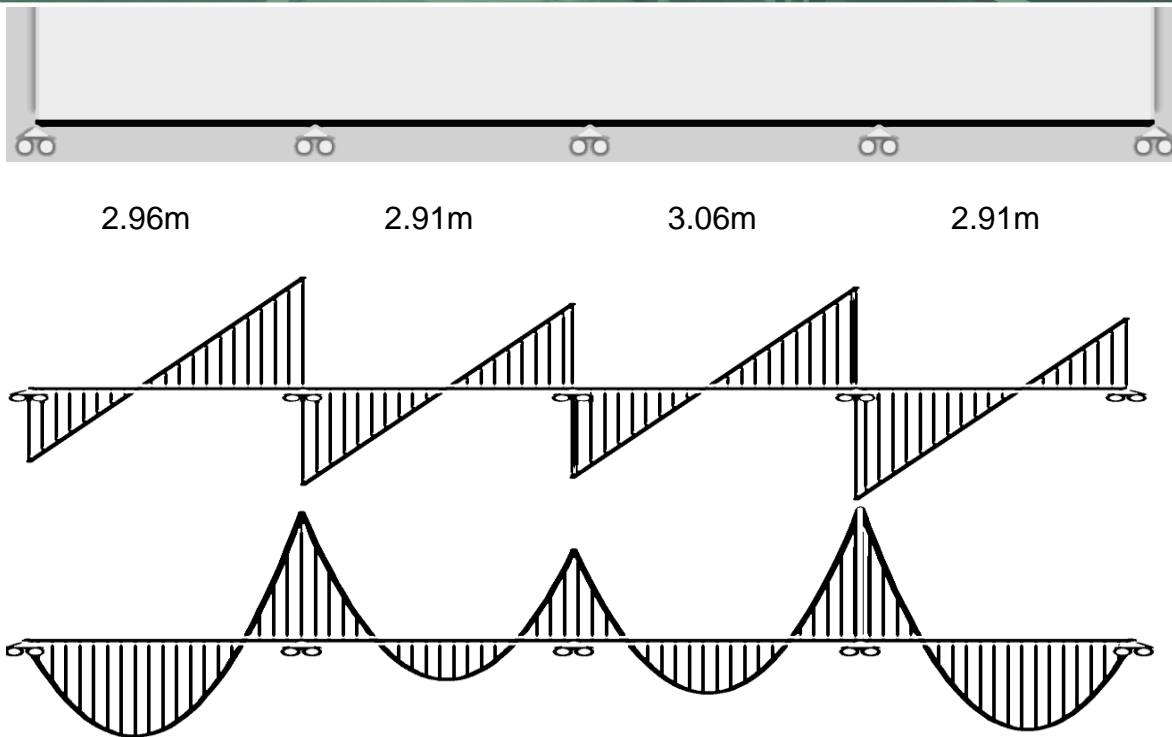
s/c viviendas = 200 kgf/m²

$$W_U = 1.4 * 400 + 1.7 * 200$$

$$W_U = 900 \text{ kgf/m}^2$$

$$W_{U \text{ vigueta}} = \frac{900 \text{ kgf/m}}{2.5}$$

$$W_{U \text{ vigueta}} = 360 \text{ kgf/m}$$



Acero positivo:

Momento máximo entre ejes 1 y 2

$M_u = 284.98 \text{ kgf} \cdot \text{m}$

$$K_u = \frac{M_u}{b * d^2}$$

$$K_u = \frac{285 * 100}{40 * 17^2}$$

$$K_u = 2.465$$

$$\rho = 0.08\%$$

$$A_s = 0.54 \text{ cm}^2$$

Colocar 1 ϕ 3/8"

Acero negativo:

Momento máximo entre ejes 3 y 4

$M_u = 391.97 \text{ kgf} \cdot \text{m}$

$$K_u = \frac{391.97 * 100}{b * d^2}$$

$$K_u = \frac{25 * 100}{10 * 17^2}$$

$$K_u = 13.5$$

$$\rho = 0.37\%$$

$$A_s = 0.63 \text{ cm}^2$$

Colocar 1 ϕ 3/8"

VERIFICACIÓN POR CORTE:

El diseño por corte, para el caso de losas aligeradas, consiste en verificar si la sección de concreto es suficiente para resistir la fuerza cortante última en la sección crítica.

$$V_U = 744.43 \text{ Kg}$$

$$V_c = 1.1 * 0.53 * \sqrt{f'c} * b_w * d$$

$$V_c = 1.1 * 0.53 * \sqrt{280} * 10 * 17$$

$$V_c = 1658.43 \text{ kg}$$

$$\Phi V_c = 1409.66 \text{ kg}$$

$$V_U < \Phi V_c \quad 744.43 \text{ kg} < 1409.66 \text{ kg} \quad \text{cumple}$$

5.2 Diseño de vigas

DISEÑO VIGA V-103 EJE 3 TRAMO ENTRE B-I

$f'c$ = 280 kgf/cm²

$f'y$ = 4200kgf/cm²

\varnothing_{flex} = 0.90

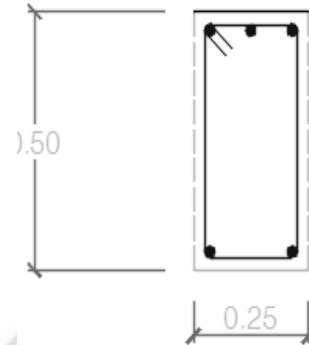
\varnothing_{cort} = 0.85

Base (b) = 25.0 cm

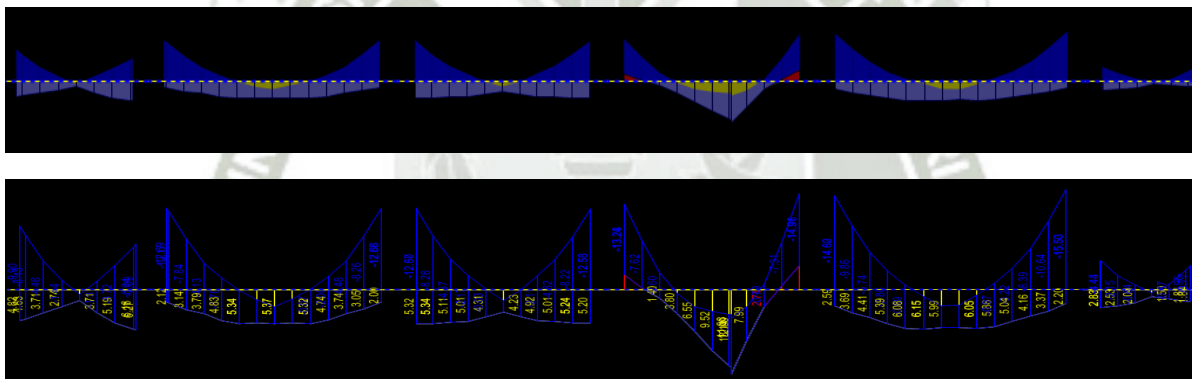
Altura (h) = 50.0 cm

Recubrimiento (d') = 6.0 cm

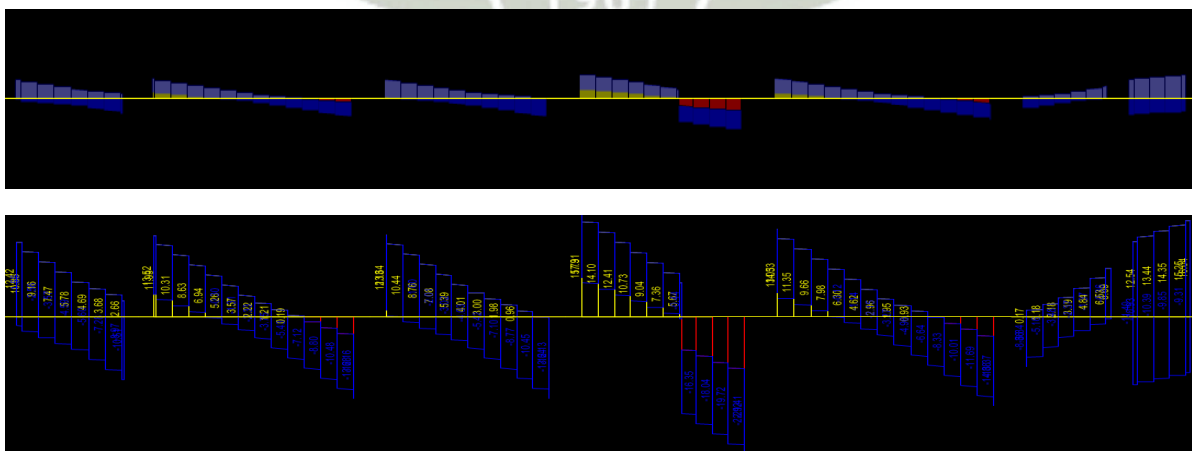
Peralte efectivo (d) = 44.0 cm



MOMENTOS DE LA ENVOLVENTE



FUERZA CORTANTE



	1		2		3		4		5		6			
MU (-)	9.9	7.09	12.69	12.66	12.5	12.58	13.28	14.96	14.62	15.59	4.48	3.77		
MU (+)	4.82	6.27	2.12	5.37	2	5.32	4.23	5.2	10.14	2.69	6.15	2.2	2.83	2.04

5.2.1 Diseño por flexión
CALCULO DEL ACERO NEGATIVO (-)

	1		2		3	
MU (-)	9.90	7.09	12.69	12.66	12.50	12.58
a	4.42	3.12	5.76	5.75	5.67	5.71
As (cm²) calculado	6.27	4.42	7.89	7.86	7.51	7.62
Varillas (Ø)	4Ø5/8"+1Ø1/2	2Ø3/4"+ 1 Ø1/2"	4Ø5/8"	4Ø5/8"	4Ø5/8"	4Ø5/8"
As- (cm²) colocado	7.29	5.29	8	8	8	8
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok

	4		5		6	
MU (-)	13.28	14.96	14.62	15.59	4.48	3.77
a	6.05	6.89	6.72	7.21	1.94	1.63
As (cm²) calculado	7.94	9.14	9.04	9.74	2.75	2.31
Varillas (Ø)	4Ø5/8"	4Ø5/8"+1Ø1/2"	4Ø5/8"+1Ø1/2"	5Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	8	9.29	9.29	10	4	4
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Asmin	3.07	cm ²
Asb	83.83	cm ²
Asmax	62.87	cm ²

CALCULO DEL ACERO POSITIVO (+)

	1	2	3
MU (+)	6.27	5.37	5.32
a	2.75	2.34	2.32
As (cm²) calculado	3.89	3.32	3.29
Varillas (Ø)	2Ø5/8	2Ø5/8	2Ø5/8
As- (cm²) colocado	4.00	4.00	4.00
Verific As colocado	Ok	ok	ok
Verific Asmin	Ok	ok	ok
Verific Asmax	Ok	ok	ok

	4	5	6
MU (-)	10.14	6.15	2.83
a	5.98	2.69	1.22
As (cm²) calculado	7.52	3.81	1.73
Varillas (Ø)	4Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	8	4.00	4.00
Verific As colocado	Ok	ok	ok
Verific Asmin	Ok	ok	ok
Verific Asmax	Ok	ok	ok

5.2.2 Diseño por Cortante

	1		2		3		4		5		6	
VU (-)	12.42	10.51	13.52	13.68	13.64	13.64	17.31	22.92	14.53	14.88	11.40	16.04

El máximo valor de Vu es:

Resumen de diseño por flexión:

Utilizando:

$$P = A_s / b d$$

$$M_u = K_u \cdot b \cdot d^2$$

$$M_n = M_u / \phi$$

$$\phi = 0.90$$

	1	2	3	4	5	6	7
A Sup (-) cm²	7.29	8	8	8	9.29	4	4
A Inf (+) cm²	4	4	4	8	4	4	4
ρ Sup	0.0066	0.0073	0.0073	0.0073	0.0085	0.0036	0.0036
ρ Inf	0.0036	0.0036	0.0036	0.0073	0.0036	0.0036	0.0036
Ku Sup	23.01	25.1	25.1	25.1	28.70	13.03	13.03
Ku Inf	13.03	13.03	13.03	25.1	13.03	13.03	13.03
Mu Sup (tn.m)	11.14	12.15	12.15	12.15	13.89	6.31	6.31
Mu Inf (tn.m)	6.31	6.31	6.31	12.15	6.31	6.31	6.31
Mn Sup (tn.m)	12.38	13.5	13.5	13.5	15.43	7.01	7.01
Mn Inf (tn.m)	7.01	7.01	7.01	13.5	7.01	7.01	7.01

- **Vu Isostático:**

Peso Propio = $0.25 \times 0.50 \times 2.4 = 0.30$ tn/m

Peso Propio = $0.3 \times 2.75 = 0.83$ tn/m

Piso terminado = $0.1 \times 3 = 0.30$ tn/m

Wcm = 1.43 tn/m

Sobre carga = $0.2 \times 3 = 0.6$ tn / m

Wcv = 0.6 tn / m

Wu = 3.02 tn/m

1 er Tramo:

$$V \text{ isos} = (3.02 \times 2.65) / 2 = 4 \text{ ton.}$$

MTO Antihorario:

$$V \emptyset = (12.38 + 7.01) / 2.65 = 7.31$$

$$A \text{ izq} = 4 + 7.31 = 11.31$$

$$A \text{ der} = 4 - 7.31 = -3.31$$

MTO horario:

$$V \emptyset = (13.5 + 7.01) / 2.65 = 7.74$$

$$A \text{ izq} = 4 - 7.74 = -3.74$$

$$A \text{ der} = 4 + 7.74 = 11.74$$

2 do Tramo:

$$V \text{ isos} = (3.02 \times 2.70) / 2 = 4.32 \text{ ton.}$$

MTO Antihorario:

$$V \emptyset = (13.5 + 7.01) / 2.70 = 7.60$$

$$A \text{ izq} = 4.32 + 7.60 = 10.92$$

$$A \text{ der} = 4.32 - 7.60 = -3.28$$

MTO horario:

$$V \emptyset = (13.5 + 7.01) / 2.70 = 7.60$$

$$A \text{ izq} = 4.32 - 7.60 = -3.28$$

$$A \text{ der} = 4.32 + 7.60 = 10.92$$

3 er Tramo:

$$V \text{ isos} = (3.02 \times 4.84) / 2 = 7.31 \text{ ton.}$$

MTO Antihorario:

$$V \emptyset = (13.5 + 7.01) / 4.84 = 4.24$$

$$A \text{ izq} = 7.31 + 4.24 = 11.65$$

$$A \text{ der} = 7.31 - 4.24 = 3.07$$

MTO horario:

$$V \emptyset = (13.5 + 13.5) / 4.84 = 5.60$$

$$A \text{ izq} = 7.31 - 5.60 = 1.71$$

$$A \text{ der} = 7.31 + 5.6 = 11.91$$

4 to Tramo:

$$V \text{ isos} = (3.02 \times 4.04) / 2 = 6.1 \text{ ton.}$$

MTO Antihorario:

$$V \emptyset = (13.5 + 13.5) / 4.04 = 6.70$$

$$A \text{ izq} = 6.10 + 6.70 = 12.80$$

$$A \text{ der} = 6.10 - 6.70 = -0.60$$

MTO horario:

$$V \emptyset = (15.43 + 7.01) / 4.04 = 5.55$$

$$A \text{ izq} = 6.10 - 5.55 = 0.55$$

$$A \text{ der} = 6.10 + 5.55 = 11.65$$

5 to Tramo:

$$V \text{ isos} = (3.02 \times 5.24) / 2 = 7.91 \text{ ton.}$$

MTO Antihorario:

$$V \emptyset = (15.43 + 7.01) / 5.24 = 4.28$$

$$A \text{ izq} = 7.91 + 4.28 = 12.19$$

$$A \text{ der} = 7.91 - 4.28 = 3.63$$

MTO horario:

$$V \emptyset = (7.01 + 7.01) / 5.24 = 2.70$$

$$A \text{ izq} = 7.91 - 2.70 = 5.21$$

$$A \text{ der} = 7.91 + 2.70 = 10.61$$

6 to Tramo:

$$V \text{ isos} = (3.02 \times 3.90) / 2 = 6.24 \text{ ton.}$$

MTO Antihorario:

$$V \emptyset = (7.01 + 7.01) / 3.90 = 3.60$$

$$A \text{ izq} = 6.24 + 3.60 = 9.84$$

$$A \text{ der} = 6.24 - 3.60 = 2.64$$

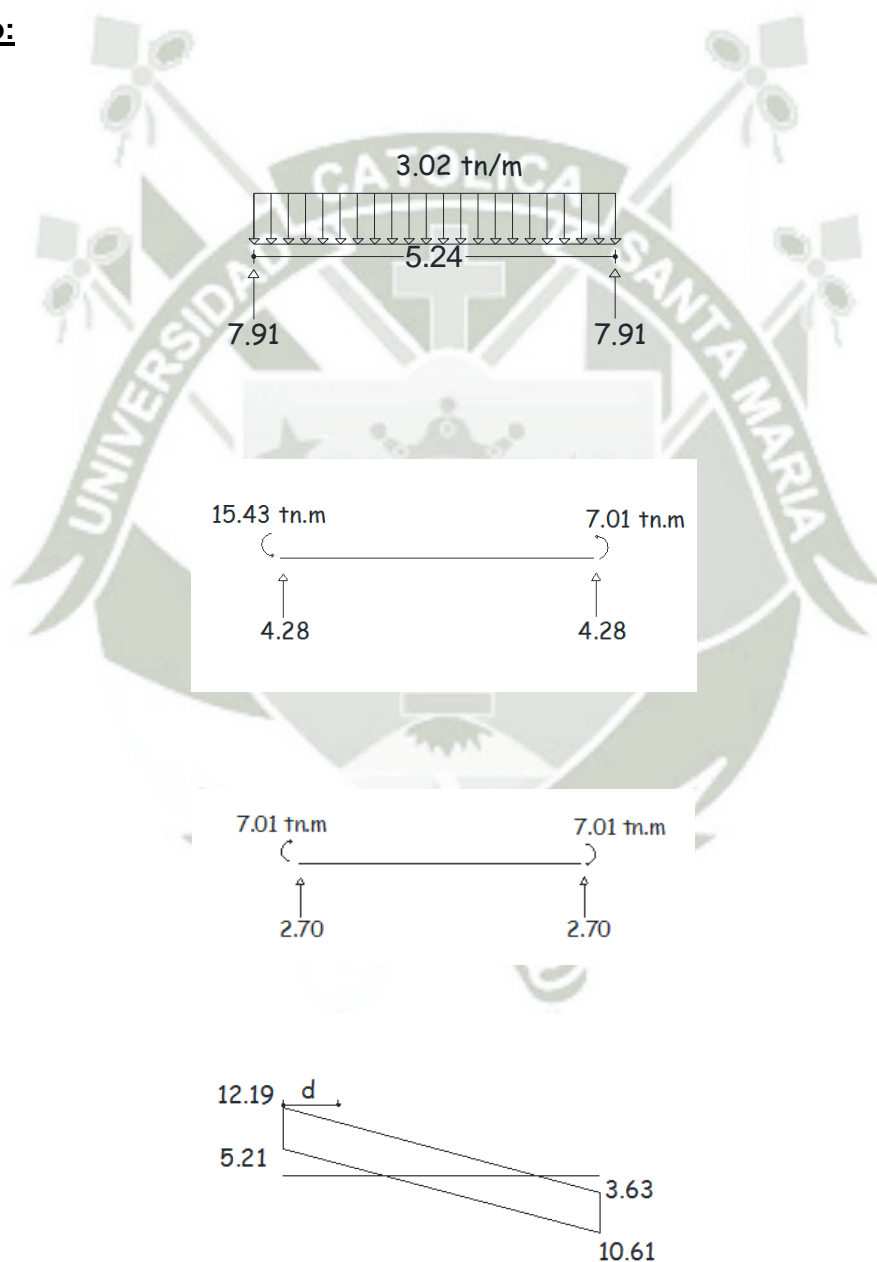
MTO horario:

$$V \emptyset = (7.01 + 7.01) / 3.90 = 3.60$$

$$A \text{ izq} = 6.24 - 3.60 = 2.64$$

$$A \text{ der} = 6.24 + 3.60 = 9.84$$

5 to Tramo:



$$22.92 \geq 11.50$$

Por lo tanto utilizaremos el siguiente cortante:

$$V_u = 22.92 \text{ ton}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_c = 9.76 \text{ ton}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_s = 17.21 \text{ ton}$$

Usando estribos simples de $\varnothing 3/8"$, a una distancia "d":

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

$$s = 21.25 \text{ cm}$$

Dentro de la zona de confinamiento

Acero corrido $\varnothing 3/4"$	1.91 cm
Estribaje $\varnothing 3/8"$	0.95 cm
longitud de confinamiento	100.00 cm

$$S_1 = \frac{1}{4} D \quad 11 \text{ cm}$$

$$S_2 = 10 d_{b_{menor}} \quad 19.05 \text{ cm}$$

$$S_3 = 24 d_{b_{estribo}} \quad 22.86 \text{ cm}$$

$$S_4 = 30 \text{ cm} \quad 30 \text{ cm}$$

Valor mínimo = 11 cm

Fuera de la zona de confinamiento

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 60 \text{ cm o } s \leq d/2$$

$$V_s > 1.1 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 30 \text{ cm o } s \leq d/4$$

$$V_s \leq 1.1 * \sqrt{280} * 25 * 44$$

$$V_s \leq 20.25 \text{ ton}$$

Por lo tanto:

$$S \leq 60 \text{ cm}$$

$$S \leq 22 \text{ cm}$$

Se elige el menor, es decir 22 cm.

Según el diseño por fuerza cortante tenemos

Ø3/8" 1@5 cm 10@10cm RTO @20 cm

CONTROL DE DEFLEXIONES

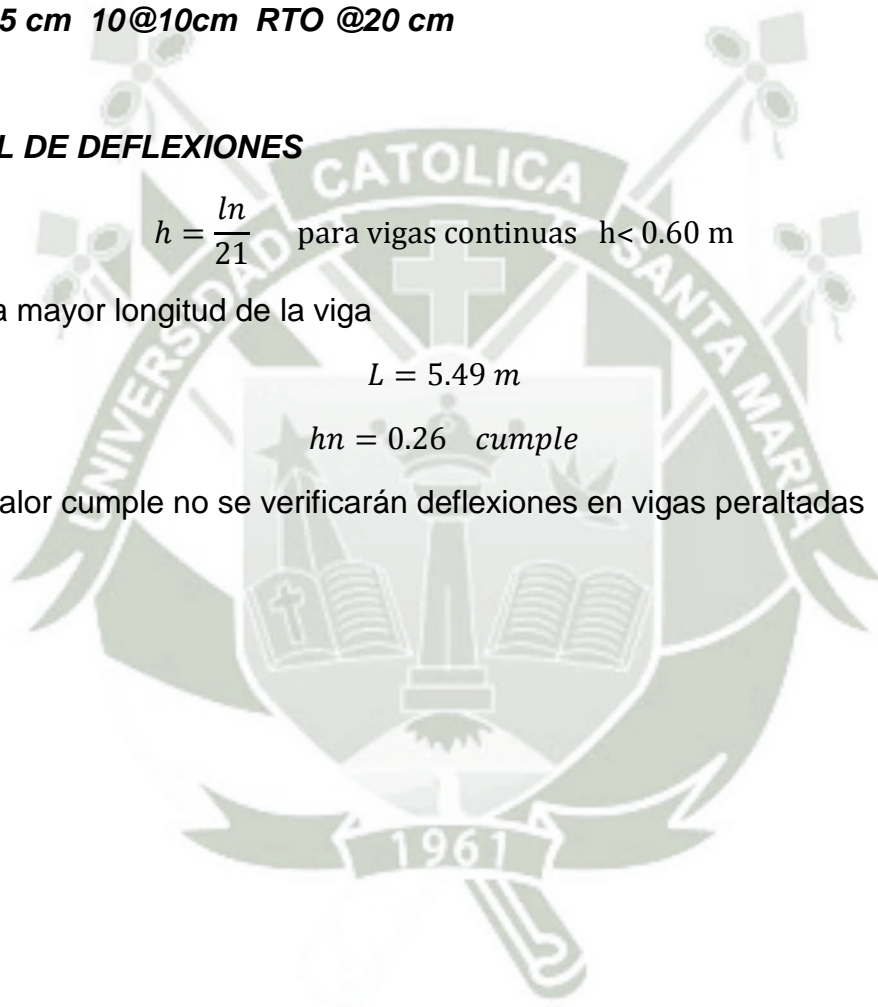
$$h = \frac{ln}{21} \text{ para vigas continuas } h < 0.60 \text{ m}$$

Se toma la mayor longitud de la viga

$$L = 5.49 \text{ m}$$

$$hn = 0.26 \text{ cumple}$$

Como el valor cumple no se verificarán deflexiones en vigas peraltadas



DISEÑO DE COLUMNA C-1

Eje A-1, A-2, A-3, A-4, A-5 y Eje H-1, H-2, H-3,

Consideramos la columna que se ubica entre los Ejes A con el Eje 3, obtenemos sus mayores valores de P_u y M_u .

La cuantía asumimos la mínima, de 1%.

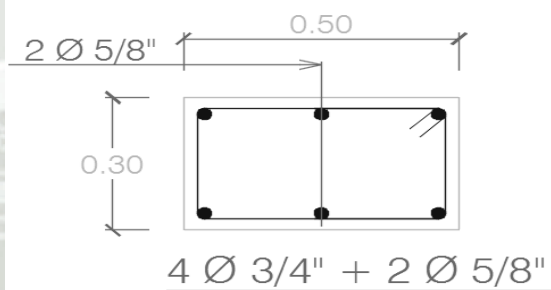
Resultados del análisis estructural Envolvente

COLUMNA C-30X50

	P(ton)	M 2-2 (ton.m)	M 3-3 (ton.m)	V 2-2 (ton)	V 3-3 (ton)
Top	145.41	9.77	4.99	2.47	5.35
Botom		-9.29	-6.82	-4.30	-5.10

Datos de la columna:

Sección 30.0 x 50.0 cm
 Área (A_g) 1500.0 cm²
 In 2.55 m



5.3.1 Esbeltez Columnas

Efecto local de esbeltez

$$\text{Radio de giro} = 0.3 \cdot h = 0.3 \cdot 50.0 \text{ cm}$$

$$\text{Radio de giro} = 15 \text{ cm}$$

Momentos magnificados en Estructuras sin Desplazamiento Lateral

La norma E.060 señala que en las estructuras sin desplazamiento lateral se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión si se verifica que:

$$\frac{k \cdot l_u}{r} \leq 32 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)$$

Donde:

k Factor de longitud efectiva ($k=1$, para estructuras arriostradas).

l_u Longitud no arriostrada de un elemento en compresión.

r Radio de giro de la sección transversal (Para secciones rectangulares $r = 0.30h$).

M_1 Momento flector menor de diseño en el extremo de la columna, es positivo si la columna es flexionada en curvatura simple y es negativo si hay doble curvatura.

M_2 Momento flector mayor de diseño en el extremo de la columna, siempre positivo.

$$M_1 = -9.29 \text{ ton.m} \quad M_2 = 9.77 \text{ ton.m}$$

$$\frac{klu}{r} = \frac{(2.55 - 0.8)}{0.15}$$

$$\frac{klu}{r} = 11.67$$

$$32 - 12 \frac{M_1}{M_2} = 32 - 12 \left(\frac{-9.29}{9.77} \right) = 43.41 > \frac{klu}{r}$$

El efecto local de esbeltez no se considera, debido a que se cumple con la expresión arriba resuelta.

Efecto global de esbeltez

El efecto global de esbeltez no se considera, debido a que la estructura cuenta con muros de corte en sus dos direcciones.

Cálculo de la cuantía necesaria para soportar la carga axial actuante (Pu)

Considerando que las cuantías de acero para columnas varían de 1% a 6%, se considerará $4\emptyset 3/4" 2 \emptyset 5/8"$, que corresponde a una cuantía del 1.01%.

5.3.2 Diseño por Flexocompresión

5.3.2.1 Verificación por Flexocompresión uniaxial

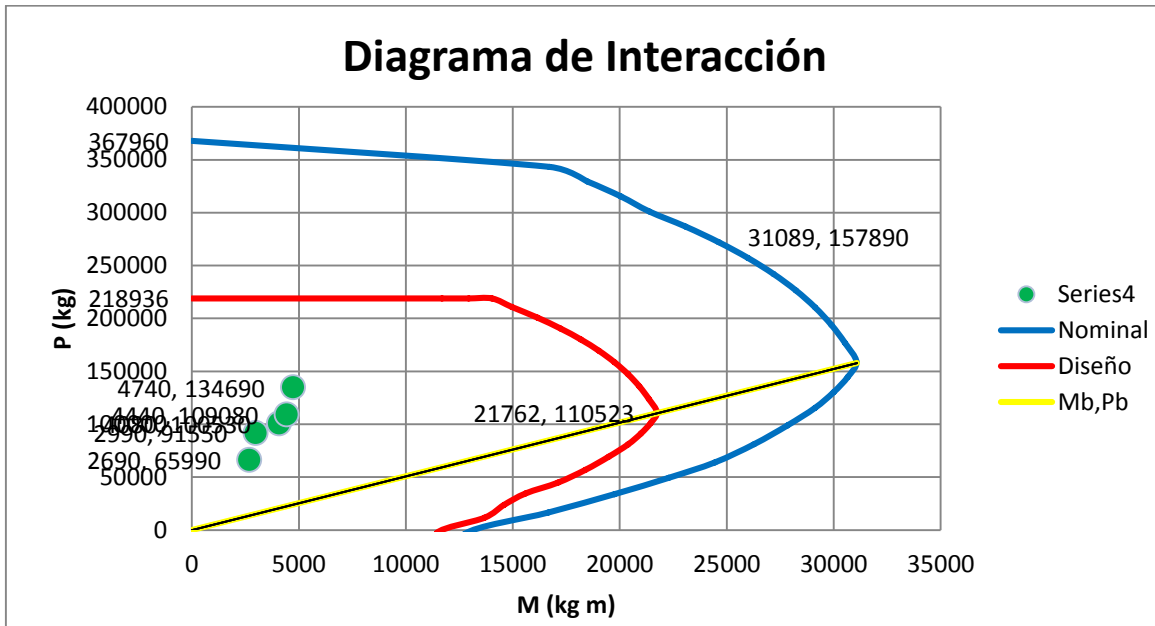
Diagrama de interacción

Columna rectangular de 30x50

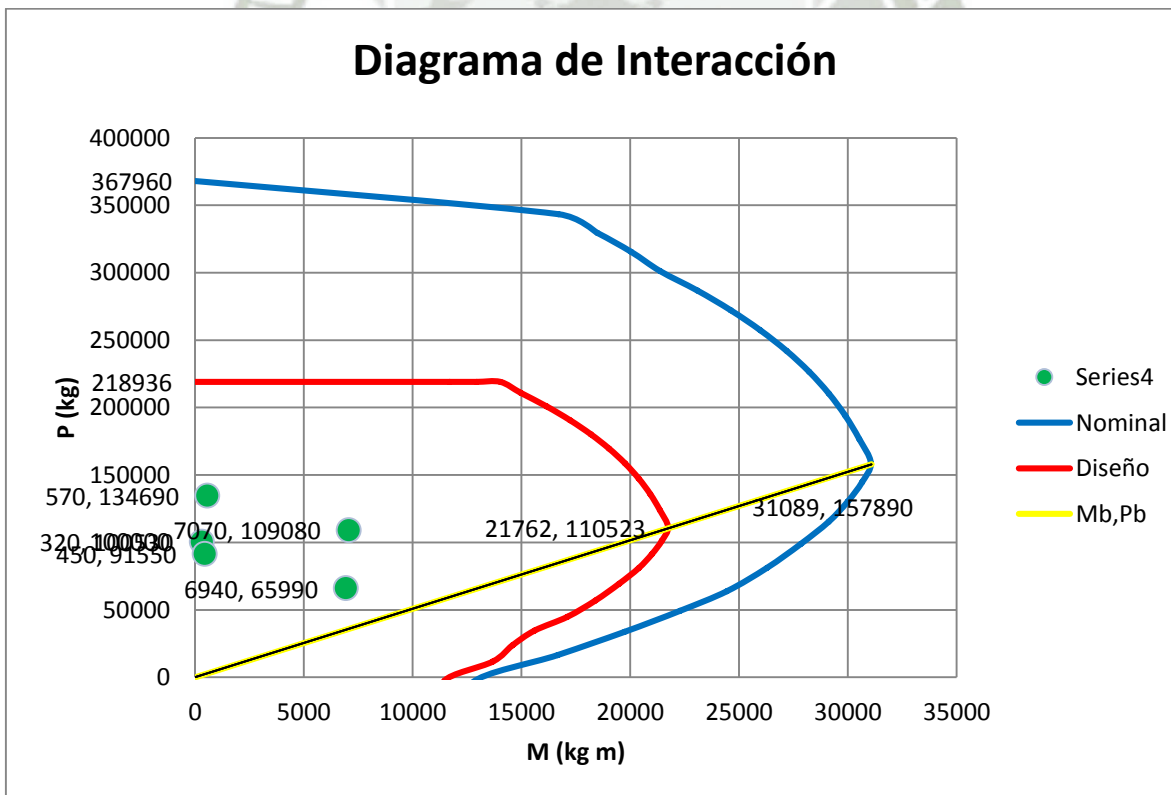
Refuerzo $4\emptyset 3/4" 2 \emptyset 5/8"$

Combinaciones	C1				
	P (ton)	M ₃₃		M ₂₂	
1.4 CM+1.7 CV	100.53	4.08	-3.23	0.32	-0.14
1.25(M+V) +-SX	134.69	4.74	-3.49	0.57	-0.27
1.25(M+V) +-SY	109.08	4.44	-3.39	7.07	-3.2
0.9M +- SX	91.55	2.99	-2.1	0.45	-0.21
0.9M +- SY	65.99	2.69	-2.13	6.94	-3.14

M₃₃



M₂₂



5.3.2.2 Verificación por Flexocompresión biaxial

Datos

$$P_{Uact} = 145.41 \text{ ton}$$

$$\emptyset = 0.7$$

$$f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2.$$

$$F_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2.$$

$$A_g = 1500 \text{ cm}^2.$$

$$A_s = 15.36 \text{ cm}^2.$$

Entonces:

$$P_{no} = [0.85 * f'_c * (A_g - A_s) + A_s * f_y] * 10^{-3}$$

$$P_{no} = [0.85 * 280 * (1500 - 15.36) + 15.36 * 4200] * 10^{-3}$$

$$P_{no} = 417.86 \text{ ton.}$$

$$\emptyset * P_{no} = 0.7 * 417.86 \text{ ton.}$$

$$\emptyset * P_{no} = 292.50 \text{ ton.}$$

Del Diagrama de Interacción se obtiene:

$$\emptyset P_{nx} = 215.65 \text{ ton.}$$

$$\emptyset P_{ny} = 215.65 \text{ ton.}$$

$$\frac{1}{P_u} = \frac{1}{\emptyset P_{nx}} + \frac{1}{\emptyset P_{ny}} - \frac{1}{\emptyset P_o}$$

$$\frac{1}{P_u} = \frac{1}{218.94} + \frac{1}{218.94} - \frac{1}{292.50}$$

$$P_u = 170.78 \text{ ton}$$

Verificamos:

$$R1 = \frac{P_u}{\emptyset * P_{no}} \geq 0.1$$

$$R1 = \frac{170.78}{292.50} \geq 0.1$$

$$R1 = 0.60 \geq 0.1 \Rightarrow Ok$$

$P_u > P_{Uact}$ por lo que la columna 30x50 cumple con la verificación biaxial.

5.3.3 Diseño por Cortante

Datos:

V_{Uact}	5.27 ton.
P_{Uact}	145.41 ton.
A_g	1500 cm ²
\emptyset	0.85
f'_c	280 kgf/cm ²
f_y	4200 kgf/cm ²
A_v	1.42 cm ² (1 estribo de $\emptyset 3/8$ ")
db	2.84 cm
d	46 cm
a	50 cm
b	30 cm
l_n	255 cm

$$V_u = \frac{30.66 + 30.66}{2.55}$$

$$V_u = 24.04 \text{ ton}$$

Por lo tanto utilizaremos el mayor cortante :

$$V_u = 24.04 \text{ ton}$$

El mayor cortante que resiste nuestra sección es:

$$V_{u \max} = 2.6 * \emptyset * \sqrt{f'_c} * b * d$$

$$V_{u \max} = 48.81 \text{ ton} \quad \text{cumple}$$

La contribución del concreto V_c está dada por:

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d * \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{P_u}{A_g}\right)$$

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 30 \cdot 44 \cdot \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{145.41}{1500}\right)$$

$$V_c = 19.65 \text{ ton}$$

La contribución del acero V_s está dada por:

$$V_s = \frac{24.04}{0.85} - 19.65$$

$$V_s = 7.97 \text{ ton}$$

Por lo tanto tendremos un espaciamiento máximo “s” de:

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{1.42 \cdot 4200 \cdot 44}{7970}$$

$$s = 33 \text{ cm}$$

Longitud de la Zona de Confinamiento:

Deberá considerarse el mayor de los siguientes valores:

$$l_o^1 = \frac{l_n}{6} = 39.00 \text{ cm}$$

$$l_o^2 = \max(a, b) = 50 \text{ cm}$$

$$l_o^3 = 45 \text{ cm}$$

Entonces la longitud de la zona de confinamiento será de 50 cm.

Separación Dentro de la Zona de Confinamiento

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento “S” que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = \min\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right) = 15 \text{ cm}$$

$$S^2 = 10 \text{ cm}$$

La separación dentro de la zona de confinamiento será de 10 cm.

Separación fuera de la zona de confinamiento:

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento “S” que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = 16 \cdot db = 45.44 \text{ cm}$$

$$S^2 = \min(a, b) = 30 \text{ cm}$$

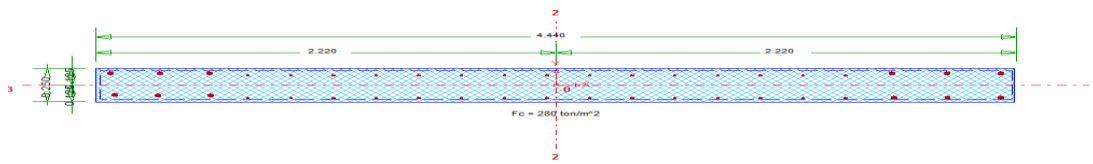
$$S^3 = 30 \text{ cm}$$

La separación fuera de la zona de confinamiento será de 30 cm.

Distribución de estribos de la columna 30x50:

1@5, 5@10, Rto.@30 cm c/e

DISEÑO DE PLACA P 4



Resultados del Análisis Estructural

PLACA P4

	P(ton)	M 2-2 (ton.m)	M 3-3 (ton.m)	V 2-2 (ton)	V 3-3 (ton)
Max	210.3	12.72	160.42	110.72	0.05
Min		-34.23	-130.15	-112.22	0.12

Cuantía mínima

$$\rho_{min} = 0.0025$$

$$\rho_{max} = 0.06$$

$$A_g = 0.0025 * 444 * 25 = 27.75 \text{ cm}^2$$

Diseño por flexocompresión

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * 0.8 * L}$$

$$A_s = \frac{160.42 * 10^5}{0.90 * 4200 * 0.8 * 444}$$

$$A_s = 11.95 \text{ cm}^2$$

Cuantía necesaria en los núcleos confinados:

Para obtener los refuerzos necesarios en los núcleos, asumimos que la placa trabaja solo por flexión, por lo q se tiene:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * 0.8 * L}$$

$$A_s = \frac{160.42 * 10^5}{0.90 * 4200 * 0.8 * 444}$$

$$A_s = 11.95 \text{ cm}^2$$

Se utilizará 6 varillas de 1" y una longitud de núcleo de 60 cm.

- **Refuerzo vertical:**

$$A_s = 0.0025 * 100 * 25$$

$$A_s = 5.25 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

Colocaremos $\emptyset \frac{1}{2}$ " @ 0.25 m.

Combinaciones	P-4				
	P(Ton)	M33		M22	
1.4CM + 1.7CV	152.14	101.11	80.07	20.12	7.89
1.25 (M+V) +- SX	193.12	109.02	-82.08	24.57	-11.21
1.25 (M+V) +- SY	160.11	106.12	78.72	21.17	5.14
0.9 M +- SX	112.75	56.14	66.03	12.06	6.34
0.9 M +- SY	90.13	55.08	64.01	23.12	10.18

5.4.1 Diseño por Cortante

Se basa en las disposiciones especiales para muros de corte de la norma E.060, donde se indica:

$V_u \leq \phi V_n$ En todas las secciones del elemento

$V_n = V_c + V_s$ Aporte del concreto + aporte del refuerzo en el alma

Así mismo, la resistencia nominal V_n , no deberá exceder de:

$$Vn_{max} \leq 2.6 \cdot \sqrt{f'c} \cdot Acw$$

Donde:

Acw Representa el área de corte de la sección transversal del muro (t x d)

d Peralte efectivo del elemento, puede considerarse como 0.8 lm

Además la contribución de concreto Vc , no deberá exceder de:

$$Vc \leq Acw(\alpha c * \sqrt{f'c})$$

Donde:

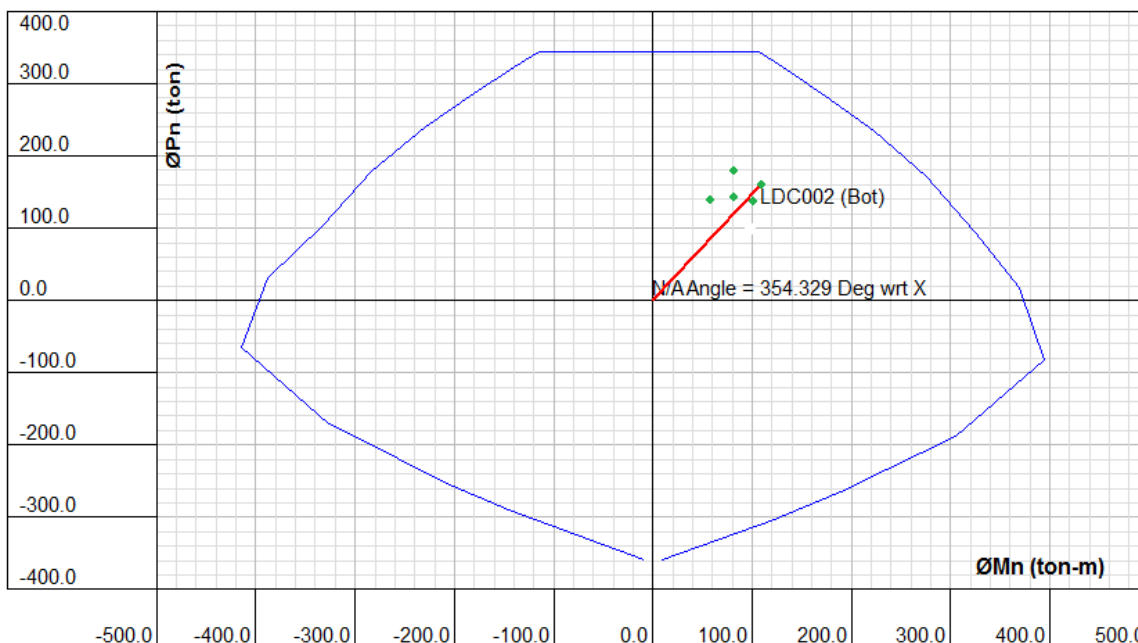
$$\alpha c = 0.80 \text{ para } \frac{hw}{Lw} \leq 1.5$$

$$\alpha c = 0.53 \text{ para } \frac{hw}{Lw} \geq 2.0$$

hw Altura total del muro de corte

Lw Longitud total del muro de corte

Se verifica que V_u sea menor a la máxima resistencia nominal de la sección $\emptyset V_n$.



$$V_u = \frac{352 + 352}{2.55}$$

$$V_u = 192.00$$

$$V_u = 276.10 \leq \phi V_{n_{max}} = 0.85 \cdot 2.6 \cdot \sqrt{280} \cdot 25 \cdot \frac{0.8 \cdot 810}{1000} = 606.48 \text{ ton}$$

$$V_u \leq \phi V_{n_{max}} \quad \text{ok}$$

La contribución del concreto será:

Para:

$$\frac{hw}{Lw} = \frac{22.95 \text{ m}}{4.44 \text{ m}} = 5.16 > 2 \quad \therefore \alpha_c = 0.53$$

$$V_c = (25 \cdot 0.8 \cdot 444) \cdot \frac{(0.53 \sqrt{280})}{1000}$$

$$V_c = 78.75 \text{ ton}$$

El cortante resistido por el refuerzo V_s será:

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{276.10}{0.85} - 78.75$$

$$V_s = 216.10 \text{ ton}$$

Refuerzo Horizontal

Si $V_u > \phi V_c$, se deberá proveer refuerzo por corte.

$$V_u = 216.10 > \phi V_c = 64.39$$

La norma E.060 menciona que la resistencia V_s se calculará mediante la siguiente expresión:

$$V_s = A_{cw} \cdot \rho_h \cdot f_y$$

$$\rho_h = \frac{V_s}{A_{cw} \cdot f_y}$$

Donde:

ρ_h Cuantía de refuerzo horizontal para cortante con espaciamiento "s"

$$\rho_h \geq 0.0025$$

El espaciamiento del refuerzo horizontal no deberá ser menor que:

- Tres veces el espesor del muro (3t)=75cm
- 40 cm

Para la placa tenemos:

$$\rho_h = \frac{216.10 \cdot 1000}{(25 \cdot 0.8 \cdot 444) \cdot 4200}$$

$$\rho_h = 0.00417$$

Considerando un refuerzo horizontal de 2 Ø 1/2", el espaciamiento para 1m de ancho será:

$$s_h = \frac{(2 \cdot 1.29)}{0.00417 \cdot 100 \cdot 25}$$

$$s_h = 0.25 \text{ m}$$

Finalmente tenemos el siguiente diseño para la placa

Refuerzo vertical distrib 2 Ø 1/2" @ 0.25 m

Refuerzo horizontal ditrib 2 Ø 1/2" @ 0.25 m

5.5 Diseño de Muros de Sótano

Los muros de sótano se diseñarán para resistir el empuje del suelo y en ocasiones para caras verticales que le llegan de la superestructura. De acuerdo a la relación entre las rigideces de los elementos que le sirven de apoyo, este se puede considerar simplemente apoyado o empotrado en los extremos, ya que en la parte superior se encuentran restringidos por la losa de techo del sótano y en la parte inferior por la cimentación.

El diseño de muro de sótano está gobernado básicamente por las cargas perpendiculares al plano del muro, llamado empuje de los suelos en reposo, así como de las cargas verticales y horizontales provenientes de los pisos superiores de la estructura.

Datos para el análisis

Peso específico del terreno (γ)	: 1.84 ton/m ³
Angulo de fricción interna (\emptyset)	: 33.69°
Altura del muro	: 2.75 m
Espesor del muro	: 0.20 m

5.5.1 Diseño por Flexión

Coeficiente de presión activa:

$$K_a = \frac{1 - \text{sen}\emptyset}{1 + \text{sen}\emptyset}$$

$$K_a = 0.286$$

Considerando un factor de seguridad de 1.30, valor recomendado por Ferguson para el diseño por el método a la rotura de muros de concreto armado:

$$K_a = 0.286 \times 1.30$$

$$K_a = 0.37$$

La presión ejercida por el empuje de tierras se ha tomado por simplificación como un prisma de presiones, por lo tanto la presión a una profundidad de cimentación será:

$$q = \gamma * h * Ka$$

$$q = 1.84 * 1.65 * 0.37$$

$$q = 1.12 \text{ ton/m}^2$$

Resultados del Análisis

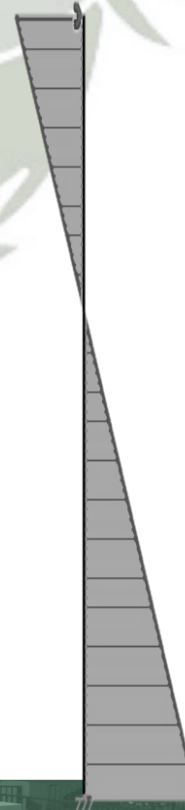
Presiones



Momentos



Cortantes



Con el máximo valor del momento flector, calculamos el área de acero vertical necesario mediante el uso de las fórmulas para secciones rectangulares, para ello consideramos un ancho tributario de 1.0 m.

Para $M_u = 1.94 \text{ tn}\cdot\text{m}$

$$A_{s_{min}} = 0.0024 \cdot 100 \cdot 16$$

$$A_{s_{min}} = 4.04 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{col}} = 2 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8''$$

$$s = \frac{2 \cdot 0.71}{4.04}$$

$$s = 0.25 \text{ cm}$$

$$2 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8'' @ 0.25 \text{ m} = 5.68 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{ok}$$

5.5.2 Diseño por Cortante

Tenemos:

$$\varnothing V_c = \varnothing \cdot 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$\varnothing V_c = 0.85 \cdot 0.53 \sqrt{280} \cdot 100 \cdot 16$$

$$\varnothing V_c = 12.06 \text{ ton}$$

Se cumple que $\varnothing V_c > V_u = 1.34 \text{ ton}$. El concreto es capaz de resistir todo el cortante último.

Se toma la misma consideración para el refuerzo vertical $2 \text{ } \varnothing \text{ } 3/8'' @ 0.25 \text{ m}$

5.6 Diseño de Cimentaciones

5.6.1 Diseño de zapata

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z-1

Datos

Perfil del suelo	: Tipo S2
Presión admisible del terreno (σ_{adm})	: 4.45 Kg/cm ²
Peso unitario del suelo (γ)	: 1850 kg/m ³
Ángulo de fricción del terreno (Φ)	: 33.69°

Se toma como ejemplo el diseño de la zapata de la columna C1 30x50 que se encuentra en la intersección de los ejes 3 e B.

	P (tn)	Mxx (tn.m)	Myy (tn.m)
Carga muerta	71.81	0.83	0.013
Carga viva	11.17	0.161	0.01
Sismo XX	0.75	6.23	-
Sismo YY	1.92	-	0.112
Carga servicio	82.98	0.99	0.02
Servicio + sismoX	83.73	7.22	-
Servicio + sismoY	84.90	-	0.14

5.6.1.1 Dimensionamiento de la Zapata

El área necesaria para la zapata ($A_{necesaria}$) se obtiene estimando su peso propio como el 5% de las cargas en servicio (CM+CV), además la capacidad portante del suelo (σ) se reduce debido al peso del suelo sobre el nivel de la cimentación ($\gamma \cdot h$) y a la sobrecarga del piso del sótano (250 kg/cm^2), por lo tanto se obtiene:

$$A_{necesaria} = \frac{1.05(P_{CM} + P_{CV})}{(\sigma - \gamma \cdot h - s/c)} = \frac{1.05 (71.81 + 11.17)}{(44.50 - 1.85 \cdot 2.0 - 0.25)}$$

$$A_{necesaria} = 2.15 \text{ m}^2$$

Por lo tanto: $1.47 \cdot 1.47 \text{ m}^2$

Para cumplir $L_{V1} = L_{V2}$

$$T = 1.47 + (0.50 - 0.30)/2$$

$$T = 1.57 \text{ m}^2$$

$$S = 1.47 - (0.50 - 0.30)/2$$

$$S = 1.37 \text{ m}^2$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{1.70 - 0.50}{2} = 0.60$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{1.50 - 0.30}{2} = 0.60 \quad \text{cumple}$$

Por lo tanto las dimensiones son:

T= 1.70 m

S= 1.50 m

$$A_{colocada} = 1.70 \cdot 1.50 = 2.55 \text{ m}^2$$

Verificación por gravedad

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{6 M_x}{Ly Lx^2} + \frac{6 M_y}{Ly^2 Lx} \leq \sigma_{amd} = 44.50 \text{ tn/m}^2$$

Tenemos:

$$\sigma_x = \frac{1.05(82.98)}{2.55} + \frac{6 \cdot 0.42}{1.70 \cdot 1.50^2} + \frac{6 \cdot 0}{1.70^2 \cdot 1.50} = 34.82 \leq 44.50 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_y = \frac{1.05(82.98)}{2.55} + \frac{6 \cdot 0}{1.70 \cdot 1.50^2} + \frac{6 \cdot 0.31}{1.70^2 \cdot 1.50} = 34.60 \leq 44.50 \text{ tn/m}^2$$

Verificación por Cargas de Sismo

La norma E.060 permite un incremento del 30% de la presión admisible en caso de verificar presiones incluyendo cargas de sismo, este por ser cargas temporales.

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{6(M_x + M_{sx})}{Ly Lx^2} + \frac{6(M_y + M_{sy})}{Ly^2 Lx} \leq \sigma_{amd} \cdot 1.3 = 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Tenemos:

$$\sigma_x = \frac{1.05(82.98)}{2.55} + \frac{6 \cdot 7.22}{1.70 \cdot 1.50^2} + \frac{6 \cdot 0}{1.70^2 \cdot 1.50} = 34.49 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_y = \frac{1.05(82.98)}{2.55} + \frac{6 \cdot 0}{1.70 \cdot 1.50^2} + \frac{6 \cdot 0.41}{1.70^2 \cdot 1.50} = 34.74 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Verificación por Flexión Biaxial

$$\sigma_{xy} = \frac{1.05(84.90)}{2.55} + \frac{6 \cdot 0.26}{1.70 \cdot 1.50^2} + \frac{6 \cdot 0.31}{1.70^2 \cdot 1.50} = 35.00 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Determinación de la Reacción Amplificada del Suelo

La presión última de diseño se hará utilizando el máximo esfuerzo obtenido de la verificación por cargas de gravedad, amplificándolas por 1.6 y cargas de sismo, amplificándolas por 1.25.

$$\sigma_{max_g} = 39.70 \rightarrow \sigma_{u_{gravedad}} = 34.82 \cdot 1.60 = 55.71 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_{max_{sismo}} = 40.17 \rightarrow \sigma_{u_{sismo}} = 43.49 \cdot 1.25 = 54.36 \text{ tn/m}^2$$

El esfuerzo de diseño será el mayor de los casos: $\sigma_u = 55.71 \text{ ton/m}^2$

5.6.1.2 Altura de la Zapata

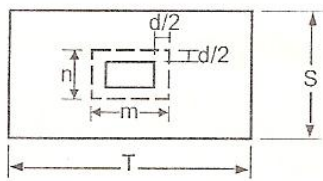
Debemos trabajar con cargas factoradas.

W_{nu} Resistencia neta del terreno

$$W_{NU} = \frac{P_U}{A_{ZAP}}$$

$$W_{NU} = \frac{119.52}{2.55}$$

$$W_{NU} = 46.87 \text{ tn/m}^2$$



$$V_u = P_u - W_{nu} \cdot m \cdot n$$

$$V_u = 119.521 - 46.87 * (0.3 + d) * (0.5 + d)$$

V_u Cortante por punzonamiento actuante

V_c Resistencia al cortante por punzonamiento en el concreto

$$m = t_1 + d \quad n = t_2 + d$$

$$b_o = 2m + 2n \quad b_o = 2(0.30 + d) + 2(0.50 + d)$$

$$b_o = 1.6 + 4d$$

La resistencia del concreto de corte por punzonamiento es igual al resultado de la siguiente expresión:

$$V_c = 1.06\sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Se debe cumplir la siguiente condición de diseño:

\emptyset Factor de reducción de capacidad para cortante

$$\frac{V_u}{\emptyset} = V_c$$

$$119.46 - 46.87(0.15 + 0.8d + d^2) = 0.85 \cdot 1.06\sqrt{280} \cdot 10(4d + 1.60 m) \cdot d$$

$$d = 0.30 \text{ cm}$$

El peralte de la zapata deberá ser compatible con los requerimientos de anclaje de la armadura de la columna.

$$Ldg = \frac{318 \cdot D_b}{\sqrt{280}}$$

$$Ldg = \frac{318 \cdot 1.91}{\sqrt{280}} = 36.30 \text{ cm}$$

Las zapatas cuentan con solado

Por lo tanto:

$$h = 36.30 + 2\Phi + 4\text{cm}(\text{recubrimiento})$$

$$h = 36.30 + 2 \cdot (1.91) + 4$$

$$h = 45.12$$

USAR:

$$h = 50 \text{ cm}$$

$$d \text{ prom} = 50 - (4 - 1.91)\text{cm}$$

$$d \text{ prom} = 44 \text{ cm}$$

5.6.1.3 Diseño por Punzonamiento

Se analiza el corte en las dos direcciones a la vez, encontrándose las cortantes en la sección crítica ubicada a $d/2$ de la cara de la columna. La zapata actúa como

una losa en dos direcciones y el diseño se basa en las disposiciones de la norma E.060, donde menciona que la resistencia del concreto V_c debe ser el menor valor entre las siguientes expresiones:

$$a) V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Donde:

b_o : Perímetro de la sección crítica para cortante en zapatas

β : Relación del lado largo al lado corto de la sección de la columna

$$b) V_c = 0.27 \left(\frac{\alpha_s \cdot d}{b_o} + 2 \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Donde:

α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas de esquina.

$$c) V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Cálculo de la cortante última V_u

Tenemos a $d/2$ de la cara de la columna:

$$b_o = 2[(a + d) + (b + d)] = 2[(0.5 + 0.44) + (0.3 + 0.44)]$$

$$b_o = 3.36 \text{ m}$$

$$A_o = [(a + d) \cdot (b + d)] = [(0.50 + 0.44) \cdot (0.30 + 0.44)]$$

$$A_o = 0.70 \text{ m}^2$$

$$A' = A_{zap} - A_o = 3.36 - 0.70$$

$$A' = 2.66 \text{ m}^2$$

$$V_u = \sigma_u(A_{zap} - A_o) = 55.71(2.66)$$

$$V_u = 148.19 \text{ tn}$$

Cálculo de la resistencia del concreto ϕV_c

$$V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

$$V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{0.5/0.3} \right) \sqrt{280} \cdot 336 \cdot 44$$

$$V_c = 288.50 \text{ tn}$$

$$V_c = 0.27 \left(\frac{\alpha_s \cdot d}{b_o} + 2 \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

$$V_c = 0.27 \left(\frac{30 \cdot 30}{336} + 2 \right) \sqrt{280} \cdot 336 \cdot 44$$

$$V_c = 312.50 \text{ tn}$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{280} \cdot 3$$

$$V_c = 262.23 \text{ tn}$$

La resistencia del concreto V_c debe ser el menor valor de las expresiones anteriores:

$$\phi V_c = 0.85 \cdot 262.23 \rightarrow \phi V_c = 222.90 \text{ tn}$$

Por lo tanto se cumple: $V_u = 148.19 \text{ tn} \leq \phi V_c$

5.6.1.4 Diseño por Cortante

Con el peralte hallado anteriormente se verifican las cortantes a “d” de la cara de la columna o placa tomándose a la zapata como una viga.

Tenemos:

$$V_{ux} = \sigma_u \cdot L_y(v - d) = 55.71 \cdot 1.70(0.60 - 0.44) = 15.15 \text{ tn}$$

$$V_{uy} = \sigma_u \cdot L_x(v - d) = 55.71 \cdot 1.50(0.60 - 0.44) = 13.37 \text{ tn}$$

Si:

$$\phi V_{cx} = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot L_y \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 170 \cdot 44 = 56.39 \text{ tn}$$

$$\phi V_{cy} = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot L_x \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 150 \cdot 65 = 49.75 \text{ tn}$$

Por lo tanto se verifica que la cortante última en ambas direcciones no sobrepase la resistencia de concreto: $V_u \leq \phi V_c$

5.6.1.5 Diseño por Flexión

Con el diseño por flexión, se conocerá el área del acero de refuerzo que necesita la zapata para soportar el momento de diseño de la sección crítica.

ESTA ubicada en la cara de los elementos verticales,

Cálculo del acero necesario por flexión:

Por metro:

En el sentido x:

$$M_{ux} = \frac{Q_U * L_{VX}^2}{2}$$

$$M_{ux} = \frac{46.85 * 0.60^2}{2}$$

Por metro

$$M_{ux} = 8.43 \text{ tn.m}$$

$$K_u = \frac{8.43 * 10^5}{100 * 44^2}$$

$$K_u = 4.35$$

$$\rho_{min} = 0.18\%$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * 100 * 54$$

$$A_s = 9.72 \text{ cm}^2$$

(1 Ø 3/4" @ 0.25 m)

En el sentido y:

$$M_{ux} = \frac{Q_U * L_{Vy}^2}{2}$$

$$M_{ux} = \frac{64.92 * 0.60^2}{2}$$

$$M_{uy} = 8.43 \text{ tn} \cdot \text{m}$$

$$K_u = \frac{8.43 \cdot 10^5}{100 \cdot 44^2}$$

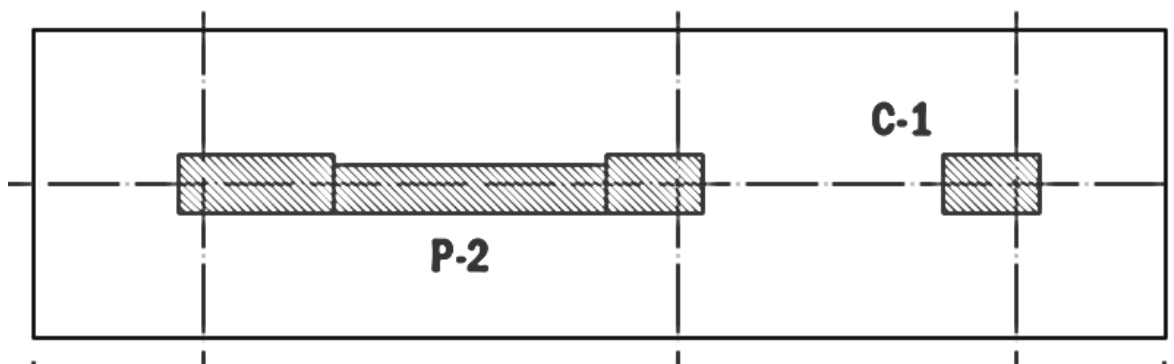
$$K_u = 4.35$$

$$A_s = 9.72 \text{ cm}^2$$

$$(1 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8" \text{ @ } 0.20 \text{ m})$$

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

EJE 3-3 ENTRE G-I



Cargas de Diseño:

	COL C-1 P (tn)	PLACA P-2 P (tn)
Carga muerta	51.84	203
Carga viva	6.92	30.04
Servicio (cm+cv)	58.80	233.04

5.6.2.1 Dimensionamiento de la Zapata Combinada

Verificación de las dimensiones iniciales de la zapata combinada:

$$A_{necesaria} = \frac{1.05(\Sigma P_{servicio})}{(\sigma - \gamma \cdot h - s/c)} = \frac{1.05(58.80 + 233.04)}{(44.50 - 1.85 \cdot 2 - 0.25)}$$

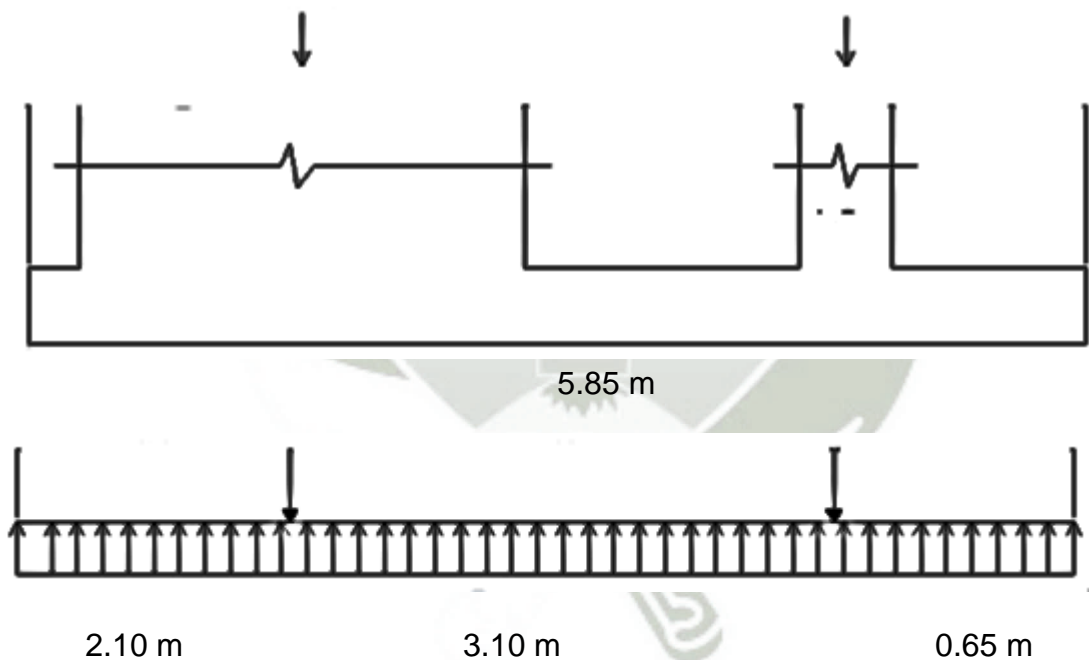
$$A_{necesaria} = 7.45 < A_{colocada} = 9.33 \text{ m}^2$$

Por lo tanto las dimensiones iniciales son las adecuadas por cargas de gravedad.

5.6.2.2 Determinación de la Reacción Amplificada del Suelo

Se puede obtener amplificando las fuerzas de cada elemento independientemente. Sin embargo la relación entre la carga muerta y la carga viva es diferente en la columna que en la placa, y por lo tanto la resultante de las cargas amplificadas no actuará en el centro de gravedad de la cimentación. Para evitar este inconveniente se recomienda trabajar con las cargas y reacciones sin amplificar y amplificar los momentos flectores y fuerzas cortantes que se obtengan.

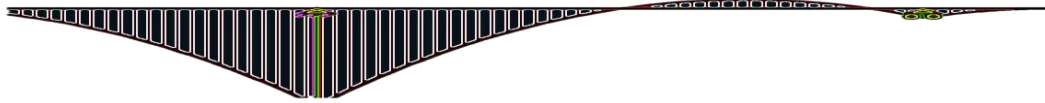
De esta manera tenemos:



$$q_{terreno} = \frac{58.80 + 233.04}{5.85} = 49.89 \text{ tn/ml}$$

A continuación se presenta el diagrama de momento flector y fuerza cortante de la zapata para la carga de terreno:

DMF



DFC



Cálculo del factor de amplificación de cargas, para el diseño

Cálculo del factor de amplificación de cargas, para el diseño:

$$f = \frac{\sum Pu}{\sum P_{servicio}} = \frac{1.4 \cdot (51.83 + 203) + 1.7 \cdot (6.92 + 30.04)}{58.80 + 233.04}$$

$$f = 1.44$$

5.6.2.3 Diseño por Flexión

Con el diseño por flexión, se conocerá el área de acero de refuerzo que necesita la zapata para soportar los momentos, las fórmulas utilizadas son las mismas para el diseño de vigas.

Cálculo del acero necesario por flexión:

Para una zapata de $h=0.70$ m tenemos:

$$M_{u_{inf}} = 1.44 \cdot 110.01 = 158.41 \rightarrow A_{s_{cal}} = 70.20 \frac{cm^2}{ml} \quad (A_{s_{col}} = 2 \phi 3/4" @ 0.20 m)$$

$$P_{\min} = 0.024$$

$$M_{u_{\text{sup}}} = 1.44 \cdot 9.98 = 14.37 \rightarrow A_{s_{\text{cal}}} = 14.4 \frac{\text{cm}^2}{\text{ml}} \quad (A_{s_{\text{col}}} = 1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" \text{ @ } 0.20 \text{ m})$$

5.6.2.4 Diseño por Cortante

Con el peralte hallado anteriormente se verifica las cortantes a “d” de la cara de la columna o placa tomándose a la zapata como una viga.

Tenemos:

$$V_{u_{\text{max}}} \text{ col} = 1.44 \cdot 45.24 = 65.14$$

$$V_{u_{\text{max}}} \text{ placa} = 1.44 \cdot 109.42 = 157.55$$

Si:

$$\emptyset V_c \text{ col} = \emptyset 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot L \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 180 \cdot 60 = 81.41 \text{ tn}$$

$$\emptyset V_c \text{ placa} = \emptyset 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot L \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 4.07 \cdot 60 = 184.01 \text{ tn}$$

Por lo tanto se verifica que la cortante última en ambos casos no sobrepase la resistencia del concreto $V_u \leq \emptyset V_c$

5.8 Diseño de Escaleras

Datos

Pasos (p)	0.25 m
Contrapasos (cp)	0.175 m
Garganta (t)	0.15 m
Ancho (b)	1.20 m
P.E. Concreto	2.40 ton.m

Metrado de Cargas

Tramo descanso (tn/m)	0.66
--------------------------	------

		Carga	Ancho	Alto	Total	
CM	Peso propio losa	2.4	1.0	0.15	0.36	
	Peso piso terminado	0.1	1.0		0.10	
						$W_d = 0.46$ tn/m

CV	s/c viviendas	0.2	1.0		0.20	
						$W_I = 0.20$ tn/m

Tenemos: Cargas de servicio (CM + CV) **Ws = 0.66 tn/m**

Cargas últimas (1.4 CM + 1.7 CV) **Wu = 1.00 tn/m**

la fórmula para calcular el peso propio (Wpp) del tramo inclinado donde intervienen los peldaños de la escalera es:

$$W_{pp} = \gamma \cdot \left[\frac{cp}{2} + t \sqrt{1 + \left(\frac{cp}{p}\right)^2} \right] \quad W_{pp} = 0.65 \text{ ton/m}^2$$

Tramo inclinado (tn/m)

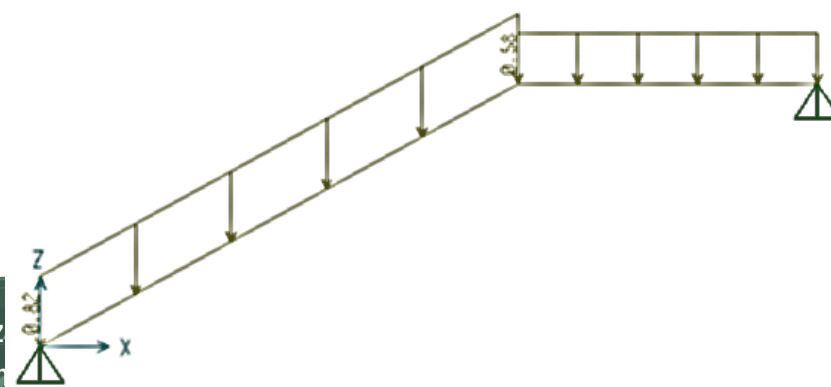
		Carga	Ancho	Alto	Total	
CM	Peso propio losa	0.65	1.0		0.65	
	Peso piso terminado	0.10	1.0		0.10	
						$W_d = 0.75$ tn/m

CV	s/c viviendas	0.2	1.0		0.20	
						$W_I = 0.20$ tn/m

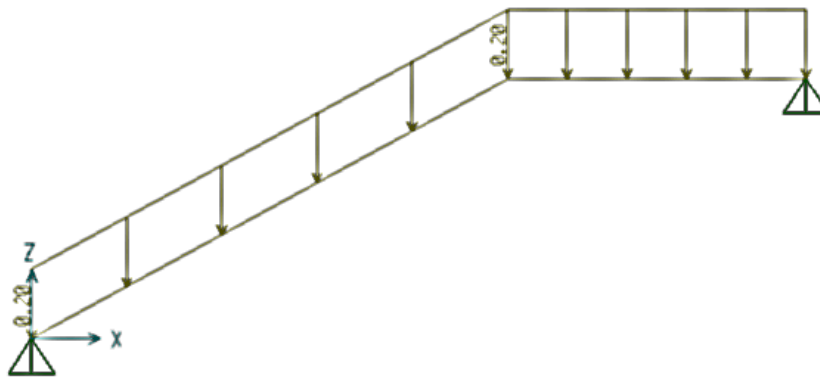
Tenemos: Cargas de servicio (CM + CV) **Ws = 0.95 tn/m**

Cargas últimas (1.4 CM + 1.7 CV) **Wu = 1.39 tn/m**

CM



CV



5.8.1 Diseño por Flexión

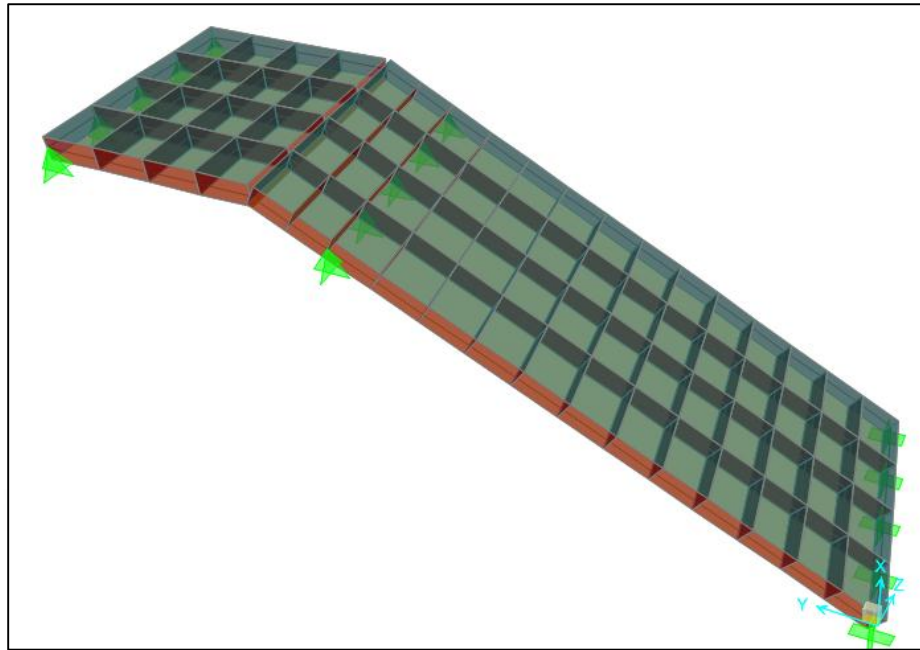
Las escaleras fueron concebidas como losas macizas armadas en una dirección. Por lo tanto, el diseño por flexión se determinará el refuerzo longitudinal, mientras que el refuerzo perpendicular se hallará por cuantía mínima debe tener la losa.

Para el cálculo del A_s necesario, se considerarán los siguientes datos

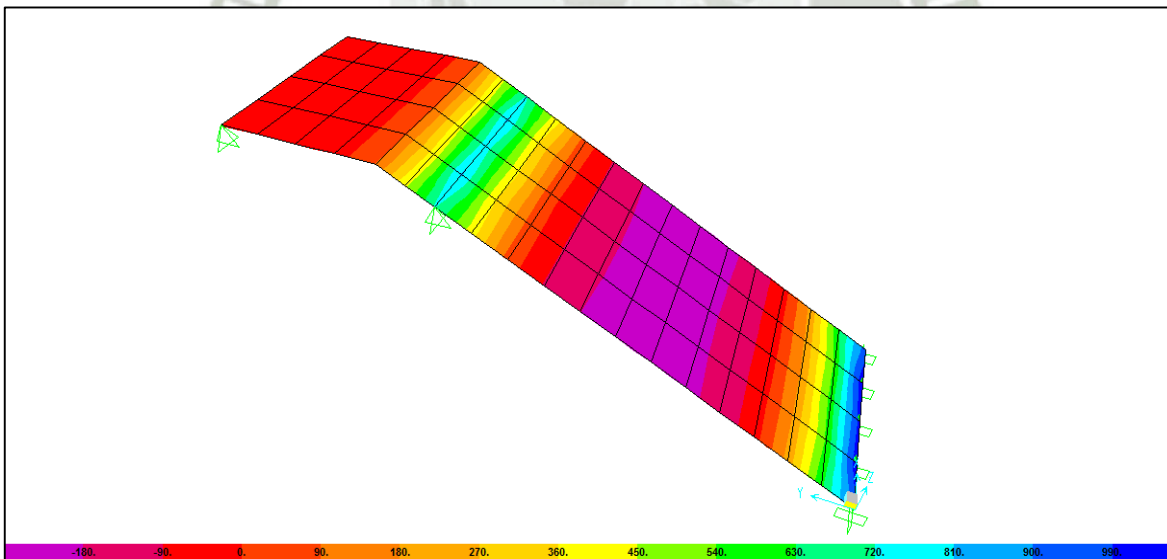
f'_c	280 kgf/cm ²
f'_y	4200 kgf/cm ²
\emptyset_{flex}	0.90
\emptyset_{cort}	0.85
Base (b)	100.0 cm
Altura (h)	15.0 cm
Recubrimiento (d')	3.0 cm
Peralte efectivo (d)	12.0 cm

Asumimos una losa de 0.15 m de espesor, el primer tramo está soportada por dos apoyos simples, el segundo tramo se apoya en un muro y en el extremo superior en las viga de amarre y la losa aligerada.

Utilizamos un modelo de elementos finitos y encontramos los esfuerzos externos e internos mediante las matrices de rigidez para las cargas verticales respectivas.

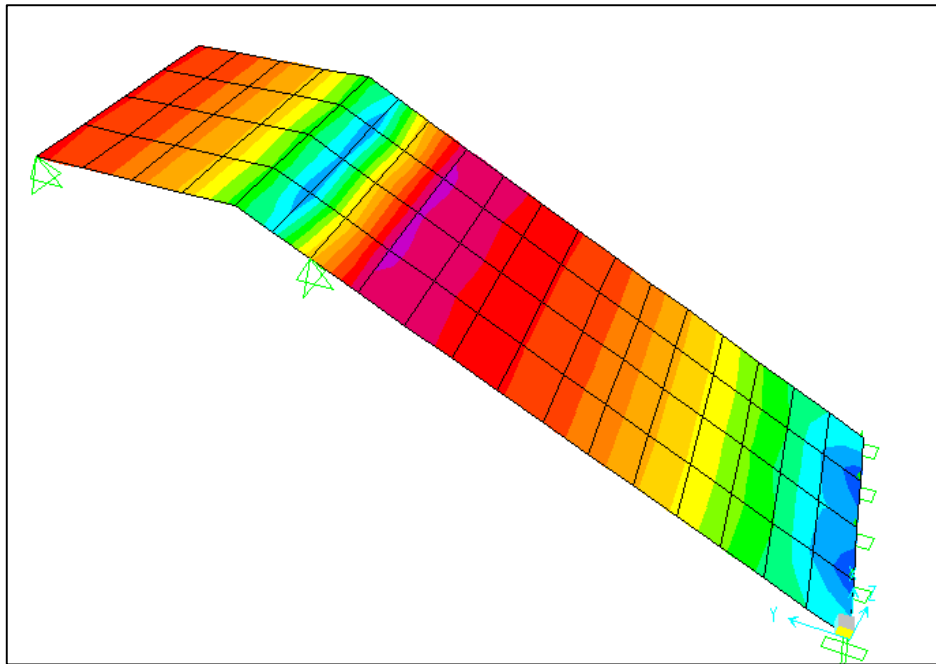


Esquema de la escalera en elementos finitos.



Momentos Flectores M22

Mto. Mu en la base:	-1,000Kg.m / m
Mto. Mu en el centro:	222 Kg.m / m
Mto. Mu en el apoyo:	788 Kg.m / m



Esfuerzos Cortantes V23

Corte. Vu en la base:

-1,850 Kg.m /m

Corte. Vu de apoyo:

1,700 Kg.m /m

	BASE	CENTRO	APOYO
Apoyo	1	2	3
Mu (tn.m)	1	0.22	0.788
As (cm²) calculado	2.24	0.49	1.76
Varillas (Ø)	4Ø3/8"	4Ø3/8"	4Ø3/8"
As+ (cm²) colocado	2.84	2.84	2.84

Se colocarán Ø3/8" @ 0.20 m

5.8.2 Diseño por Cortante

La fuerza cortante última (V_u) tendrá que ser menor o igual que la fuerza cortante provista por el concreto, pues el acero de refuerzo no se considera resistente a la fuerza cortante. Entonces:

En la base:

Corte. Vu en la base: $-1,850 \text{ Kg.m /m}$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{F_c} * b * d$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{280} * 100 * 12$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{F_c} * b * d$$

$$V_c = 10.64 \text{ ton/m}$$

$$V_u = \Phi V_c$$

$$1.85 \text{ ton} < 9.05 \text{ ton} \quad \text{cumple}$$

En el apoyo:

Corte. Vu de apoyo: $1,700 \text{ Kg.m /m}$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{F_c} * b * d$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{280} * 100 * 12$$

$$V_c = 0.53 * \sqrt{F_c} * b * d$$

$$V_c = 10.64 \text{ ton/m}$$

$$V_u = \Phi V_c$$

$$1.70 \text{ ton} < 9.05 \text{ ton} \quad \text{cumple}$$

Se coloca la cuantía mínima:

$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{s \text{ min}} = 2.16 \text{ cm}^2$$

Colocar $\emptyset 3/8" @ 0.25 \text{ m}$

5.9 Diseño de Elementos no Estructurales

En este caso, tenemos una estructura rígida, la cual está conformada por muros de concreto armado y pórticos.

Según esta estructuración, la rigidez de los tabiques de ladrillo es pequeña en comparación con la de los elementos de concreto armado, por lo tanto, se despreció en el análisis el aporte de los tabiques.

Sin embargo, debemos prestar atención a estos elementos no estructurales en la etapa de construcción, ya que no han sido diseñados para resistir solicitaciones sísmicas.

Además, si no se considera una adecuada separación y/o unión de estos con los elementos estructurales, se pueden ver sometidos a esfuerzos elevados y en algunos casos a fallas repentinas.

En resumen, existen 2 opciones a la hora de considerar como tratar el efecto de la albañilería en el diseño de la estructura:

- Separar la albañilería
- Unir la albañilería

Lo ideal es separar la tabiquería para lo cual los tabiques deberán tener columnetas que trabajen en voladizo para efectos de fuerzas perpendiculares a su plano.

Sin embargo, en edificios de departamentos la separación teórica es imposible en la realidad, pues las juntas se rellenan superficialmente con el tartajeo, lo que origina que durante un sismo aparezcan fisuras muy notorias en las líneas donde se tenían juntas.

Por tanto, se optó por unir la tabiquería colocando columnetas de refuerzo considerando que el edificio tiene buena rigidez lateral en las dos direcciones.

Además, se debe tener en cuenta que durante un sismo siempre es factible que aparezcan fisuras en los tabiques, ya que la albañilería tiene menos capacidad de deformación lateral que el concreto.

CAPITULO VI

INSTALACIONES SANITARIAS

6.1 SOLUCIÓN ADOPTADA:

6.1.1 Agua Potable:

Para los departamentos se ha diseñado el sistema Cisterna – Equipo de presurización, debido a la presión que presenta y por prevención de mantenimiento y racionamiento en la red.

El sistema comprende a partir de la red pública de agua potable de SEDAPAR, cuyo ingreso de agua se controlará con el medidor general de consumo, seguido de una tubería de alimentación de 2” que abastecerá al tanque cisterna, dos equipos de bombeo de 4.5 HP c/u para impulsar el agua a través de las redes de distribución que comienzan con un diámetro de 2” en el primer piso y abastecer los tanques hidroneumáticos que en conjunto no deberán tener una capacidad menor de 7000 Litros.

Cada departamento contará con un Medidor individual para agua fría, después e inmediatamente del mismo, y en cada departamento, subirá agua fría al nivel de la azotea para llegar a los calentadores solares, los cuales proveerán agua caliente a cada departamento en la cantidad requerida por los mismos. La capacidad de cada calentador será de 80 Litros.

6.1.2 Agua Caliente:

La red de agua caliente comienza su recorrido desde los medidores de cada departamento, pasando a la azotea del edificio a través de un diámetro de tubería de 2". En la azotea se encontrarán los calentadores de 80 litros de capacidad cada uno y por cada departamento. A partir de los calentadores los diámetros de tubería serán de ¾" y bajarán a los diferentes ambientes de los departamentos, y en cada uno de ellos, a los diferentes aparatos sanitarios en los cuales se requiera agua caliente.

6.1.3 Desagüe

- Los pisos 1er., 2do., 3er., 4to., 5to., 6to., 7mo, 8vo, y 9no están diseñados con una evacuación por gravedad manteniendo la pendiente establecida de las tuberías y con disposición final a la red pública de alcantarillado (SEDAPAR).
- En el sistema del desagüe, se han proyectado derivaciones de **ventilación**, en las trampas de los aparatos sanitarios como en los terminales de los ramales; para mantener los sellos de agua contenido en los sifones y para descargar los gases producidos dentro de la red interior.

6.2.- Cálculos de Dotación

Primer Nivel:					
Departamento	1:	3			Departamento 12: 2
dormitorios					dormitorios
Departamento	2:	2			
dormitorios					
Segundo Nivel:					Sexto Nivel:
Departamento 3 (Dúplex):					Departamento 13
3 dormitorios					(Dúplex): 3 dormitorios
Departamento	4:	3			Departamento 14: 3
dormitorios.					dormitorios
Departamento	5:	2			Departamento 15: 2
dormitorios.					dormitorios
Tercer Nivel:					Séptimo nivel:
Departamento	6:	3			Departamento 16: 3
dormitorios.					dormitorios
Departamento	7:	2			Departamento 17: 2
dormitorios.					dormitorios
Cuarto Nivel:					Octavo Nivel:
Departamento 8 (Dúplex):					Departamento 18
3 dormitorios					(Dúplex): 3 dormitorios
Departamento	9:	3			Departamento 19: 3
dormitorios					dormitorios
Departamento	10:	2			Departamento 20: 2
dormitorios					dormitorios
Quinto Nivel:					Noveno Nivel:
Departamento	11:	3			Departamento 21: 3
dormitorios					dormitorios
					Departamento 22: 2
					dormitorios

6.2.1 Dotación:

Consumo mínimo diario de agua potable, en lt / día. (según RNE).

DOTACION DIARIA MINIMA		AGUA FRIA (lt/día)	AGUA CALIENTE (lt/día)
PISO	N° DE DORMITORIOS		
Primer Piso			
Dep. 1	3	1200	390
Dep. 2	2	850	250
Segundo piso			
Dep. 3 (Duplex)	3	1200	390
Dep. 4	3	1200	390
Dep. 5	2	850	250
Tercer piso			
Dep. 6	3	1200	390
Dep. 7	2	850	250
Cuarto piso			
Dep. 8 (Duplex)	3	1200	390
Dep. 9	3	1200	390
Dep. 10	2	850	250
Quinto piso			
Dep. 11	3	1200	390
Dep. 12	2	850	250
Sexto piso			
Dep. 8 (Duplex)	3	1200	390
Dep. 9	3	1200	390
Dep. 10	2	850	250
Sétimo piso			
Dep. 11	3	1200	390
Dep. 12	2	850	250
Octavo piso			
Dep. 8 (Duplex)	3	1200	390
Dep. 9	3	1200	390
Dep. 10	2	850	250
Noveno piso			
Dep. 11	3	1200	390
Dep. 12	2	850	250
Subtotal (lt/día)		23250	7320
TOTAL (lt/día)		30570	
VOLUMEN ASUMIDO (lt/día)		31000	

6.2.2 Almacenamiento

Volumen Cisterna:

Depósitos de agua potable, en M3 (según RNE).

$$VOLUMEN_{CISTERNA} = 31 m^3$$

Rebose: Tubería para la evacuación de agua de los tanques, en caso de averías en la válvula flotador, en pulgadas (según RNE)

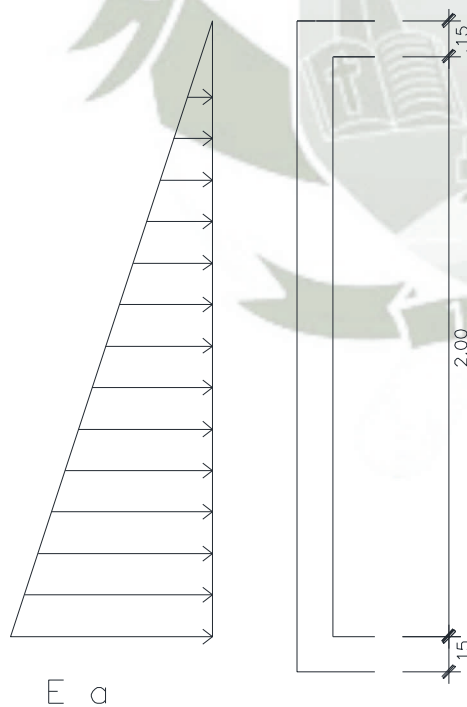
$$\varnothing \text{ Rebose Cisterna} = 4''$$

6.2.3 Diseño de cisterna.

La cisterna es un elemento enterrado en el suelo por lo que tiene los esfuerzos del empuje del suelo en reposo y de la sobrecarga en el muro.

Diseño del muro:

En la cisterna tenemos los siguientes esfuerzos en el muro:



Esquema de esfuerzos en la cisterna.

Dónde:

$$E_a = F_a \times \gamma_{\text{suelo}} \times h \times K_a = 1.3 \times 1.84 \times 2 \times 0.37 = 1.77 \text{ ton/m}^2$$

F_a = factor de amplificación

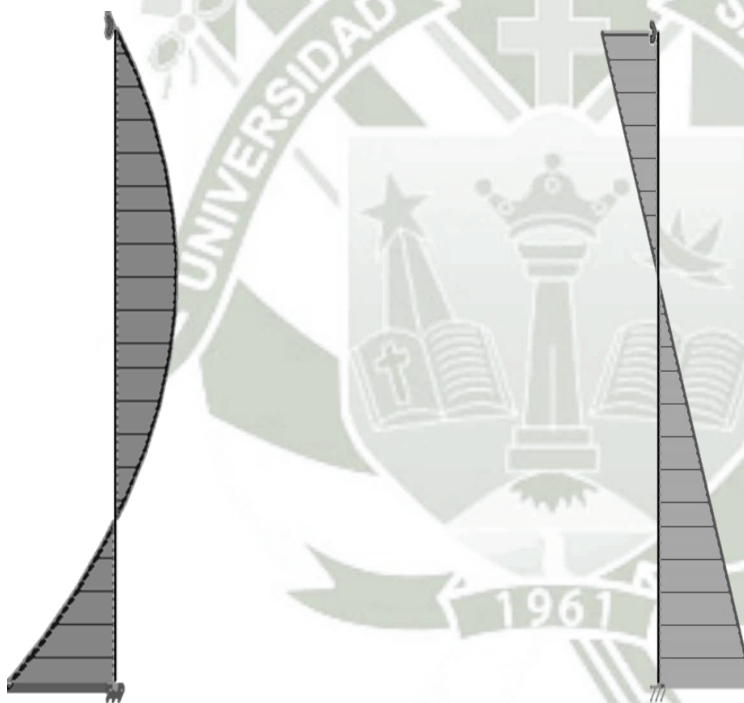
h = altura total del empuje: 2.00 m

K_a = factor de empuje activo de los suelos en reposo

Resultados del Análisis

Momentos

Cortantes



Con el máximo valor del momento flector, calculamos el área de acero vertical necesario mediante el uso de las fórmulas para secciones rectangulares, para ello consideramos un ancho tributario de 1.0 m.

Para $M_u = 1.82 \text{ tn.m}$

$$A_{s_{min}} = 0.0024 \cdot 100 \cdot 11$$

$$A_{s_{min}} = 2.64 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ col}} = 1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8''$$

$$s = \frac{0.71}{2.64}$$

$$s = 0.20 \text{ cm}$$

$$1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8'' @ 0.20 \text{ m} = 3.55 \text{ cm}^2/\text{m} \quad \text{ok}$$

Diseño por Cortante

Tenemos:

$$\emptyset V_c = \emptyset \cdot 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$\emptyset V_c = 0.85 \cdot 0.53 \sqrt{280} \cdot 100 \cdot 11$$

$$\emptyset V_c = 8.29 \text{ ton}$$

Se cumple que $\emptyset V_c > V_u = 1.23 \text{ ton}$. El concreto es capaz de resistir todo el cortante último.

Se toma la misma consideración para el refuerzo vertical $1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8'' @ 0.20 \text{ m}$

Diseño del techo

Metrado de cargas:

CM

$$\text{Peso propio del aligerado} = 360 \text{ kgf/m}^2$$

$$\text{Piso terminado} = 100 \text{ kgf/m}^2$$

$$\text{Total} \quad f \quad = \quad 460 \text{ kgf/m}^2$$

$$W_u \text{ CM} = 1.4 \times 460 = 644 \text{ kg/m}^2$$

CV

$$\text{s/c} \quad = \quad 400 \text{ kgf/m}^2$$

$$W_u \text{ CV} = 680 \text{ kg/m}^2$$

Los coeficientes para hallar los momentos positivos últimos de diseño se tomarán de la Tabla 17.9.2.2b y 17.9.2.2c de la Norma E.060.

$$C_{acm} = 0.0524, \quad C_{acv} = 0.0524$$

$$M_u \text{ cm} = C_{acm} \times W_{ucm} \times 4.85 \times 4.85 = 0.0524 \times 644 \times 6.60 \times 2.35 = 524 \text{ kg.m}$$

$$M_u \text{ cv} = C_{acv} \times W_{ucv} \times 4.85 \times 4.85 = 0.0524 \times 680 \times 6.60 \times 2.35 = 569 \text{ kg.m}$$

$$M_u \text{ total} = 524 + 569 = 1093 \text{ kg.m};$$

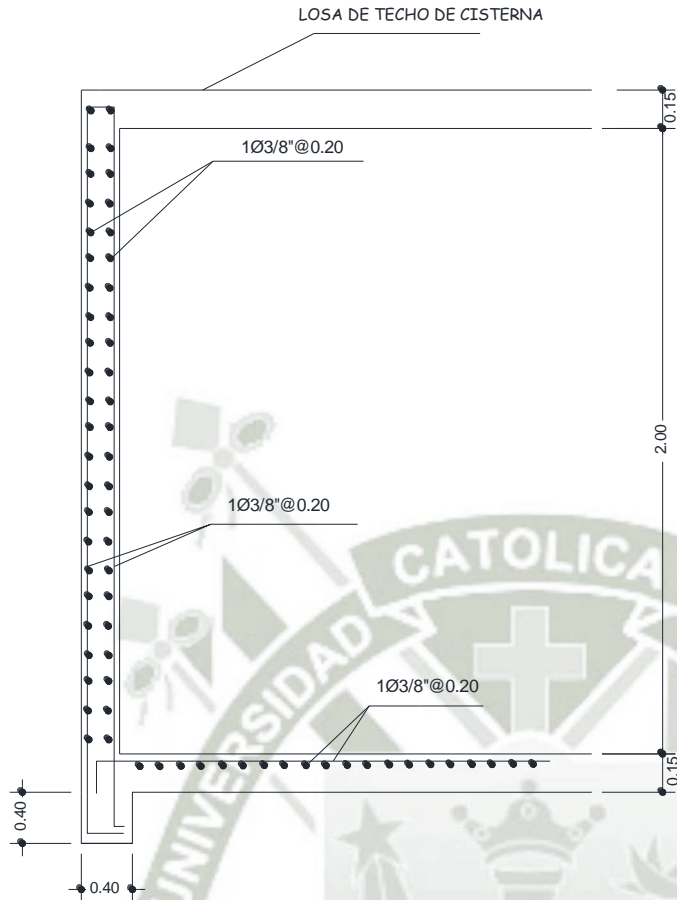
$$A_{s_{min}} = 0.0024 \cdot 100 \cdot 11$$

$$A_{s_{min}} = 2.64 \text{ cm}^2$$

Colocando 1 Ø 3/8" @ .20 es adecuado, $A_s \text{ coloc} = 3.55 \text{ cm}^2/\text{m}$

Para los momentos negativos el momento es nulo al considerar los apoyos de la losa como articulaciones; pero se colocará bastones de Ø 3/8" @ .20.

El piso de la cisterna será una losa de 15 cms de espesor con reforzada con una malla superior de 3/8" @ .20.



6.3 Diámetro de las tuberías de distribución:

Se han calculado por el método de los gastos probables (Hunter), en U.H., cuyo equivalente se da en lt/seg. (RNE).

Teniendo presente las V_{max} , V_{min} , P_{max} y P_{min} según sea el \varnothing de tubería.

APARATO SANITARIO	UNIDADES DE GASTO	
	AGUA FRIA	AGUA CALIENTE
Inodoro	1.5	-
Lavadero	0.75	0.75
Ducha	1.5	1.5
lavadero de ropa	2	2
Lavadero de cocina	2	2

6.3.1 Máxima Demanda Simultánea:

Caudal máximo necesario, cuando existe la posibilidad de que todos los aparatos sanitarios de agua estén en funcionamiento a la vez, en U.H (método de Gastos probables - Hunter).

PISO	U. HUNTER (UH)	PISO	U. HUNTER (UH)
Primer piso		Dep. 12	
Dep. 1		2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	1 MEDIO BAÑO	3.75
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 CALENTADOR	6.5	1 CALENTADOR	7.25
Dep. 2		Sexto piso	
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	Dep. 13 (Duplex)	
1 MEDIO BAÑO	3.75	1 BAÑO COMPLETO	5.25
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 MEDIO BAÑO	3.75
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 CALENTADOR	7.25	1 LAVADERO DE COCINA	2
Segundo piso		1 CALENTADOR	5
Dep. 3 (Duplex)		Dep. 14	
1 BAÑO COMPLETO	5.25	2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
1 MEDIO BAÑO	3.75	1 LAVADEROS DE ROPA	2
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 CALENTADOR	6.5
1 CALENTADOR	5	Dep. 15	
Dep. 4		2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	1 MEDIO BAÑO	3.75
1 LAVADEROS DE ROPA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 CALENTADOR	6.5	1 CALENTADOR	7.25
Dep. 5		Setimo piso	
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	Dep. 16	
1 MEDIO BAÑO	3.75	2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 CALENTADOR	7.25	1 CALENTADOR	6.5
Tercer piso		Dep. 17	
Dep. 6		2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	1 MEDIO BAÑO	3.75
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 CALENTADOR	6.5	1 CALENTADOR	7.25
Dep. 7		Octavo piso	
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	Dep. 18 (Duplex)	
1 MEDIO BAÑO	3.75	1 BAÑO COMPLETO	5.25
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 MEDIO BAÑO	3.75
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 CALENTADOR	7.25	1 LAVADERO DE COCINA	2
Cuarto piso		1 CALENTADOR	5
Dep. 8 (Duplex)		Dep. 19	
1 BAÑO COMPLETO	5.25	2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
1 MEDIO BAÑO	3.75	1 LAVADEROS DE ROPA	2
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 CALENTADOR	6.5
1 CALENTADOR	5	Dep. 20	
Dep. 9		2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	1 MEDIO BAÑO	3.75
1 LAVADEROS DE ROPA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 CALENTADOR	6.5	1 CALENTADOR	7.25
Dep. 10		Noveno piso	
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	Dep. 21	
1 MEDIO BAÑO	3.75	2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 CALENTADOR	7.25	1 CALENTADOR	6.5
Quinto piso		Dep. 22	
Dep. 11		2 BAÑOS COMPLETOS	10.5
2 BAÑOS COMPLETOS	10.5	1 MEDIO BAÑO	3.75
1 LAVADERO DE ROPA	2	1 LAVADERO DE ROPA	2
1 LAVADERO DE COCINA	2	1 LAVADERO DE COCINA	2
1 CALENTADOR	6.5	1 CALENTADOR	7.25

6.4 CÁLCULO DE LAS TUBERIAS DE IMPULSION Y SUCCION

6.4.1 Diámetro de la tubería de Alimentación:

Para garantizar el volumen mínimo útil de almacenamiento de agua diario en la cisterna, por el tiempo de llenado de 4 horas, en pulgadas.

$$V \text{ Cisterna} = 31,000 \text{ lt/día.}$$

$$T \text{ Llenado} = 4 \text{ horas.}$$

$$Q = \frac{31,000 \text{ lt/seg}}{4 \text{ hr.} \times 3,600 \frac{\text{seg}}{\text{hr.}}} = 2.15 \text{ lt/seg, } V = 1.00 \text{ m / seg.,}$$

$$\text{Diámetro de tuberías de Alimentación} = 2''$$

6.4.2 Caudal de Bombeo (Qb):

Caudal de agua necesario para abastecer las diferentes salidas simultáneamente fue calculado en la tabla anterior, el cual es de:

$$Q_b = 4.57 \text{ lt/seg.}$$

6.4.3 Diámetro de la tubería de Impulsión:

El diámetro de impulsión fue calculado considerando las pérdidas de carga, velocidades mínimas y máximas, presiones máximas y mínimas en el trayecto desde la salida de la bomba hasta la salida de agua a través del aparato sanitario más desfavorable.

Se obtiene;

$$\emptyset \text{ T. IMPULSIÓN} = 2''$$

6.4.4 Altura Dinámica Total (H.D.T) :

$$H.D.T = H_{es} + H_{ed} + H_{fs} + H_{fd}$$

Donde:

H_{es}: Altura estática de succión

H_{ed}: Altura estática de elevación

H_{fs}: Perdida de carga en la succión

H_{fd}: Perdida de carga en la impulsión

H_{ed} + H_{fd}: Es la presión Mínima a la salida de la bomba.

$$H_{ed} + H_{fd} = 38 \text{ mca}$$

$$H_{es} + H_{fs}: 1.725 + 0.05 * 1.725 = 1.811 \text{ mca}$$

1.725m. es la distancia desde la superficie de agua en la cisterna hasta el eje de la bomba.

$$H.D.T. = 35 + 1.811 = 36.8 \text{ m.c.a.}$$

6.5 Potencia del equipo de bombeo (Pot E . Bombeo):

$$Q_b = 4.57 \text{ lt/seg.}$$

$$H.D.T. = 36.8 \text{ m.}$$

$$E = 60 \text{ a } 70\% \text{ (eficiencia)}$$

$$Potencia = \frac{Q_b * H.D.T}{75 * E}$$

$$Potencia = \frac{4.57 * 36.8}{75 * 0.6}$$

$$Potencia = 3.74 \text{ H.P}$$

Se usará 2 Electrobombas de 4HP de potencia cada una

6.6 Equipo Hidroneumático

CAPACIDAD DEL EQUIPO HIDRONEUMATICO

Presion maxima	p1	50 mca	4.84 atm
Presion Minimas	p2	33 mca	3.19 atm
Caudal de entrada	A	4.57 l/s	274.20 lpm
Numero de arranques	Sc	16	

Aplicando la Ley de Mariotti: ($P \cdot V = \text{Constante}$) se obtiene:

$$Vu = \frac{27.5A}{Sc} * \frac{(p1+1)*(p2+1)}{(p1-p2)}$$

Vu = 7015 litros

6.6.1 Agua Caliente: (según RNE)

DOTACION DIARIA MINIMA		AGUA CALIENTE (lt/día)	CAP. DE TANQUE DE ALMAC. (lt)	ADOPTADO COMERCIAL (lt)
PISO	Nº DE DORMITORIOS			
Primer Piso				
Dep. 1	3	390	78	80
Dep. 2	2	250	50	80
Segundo piso				
Dep. 3 (Duplex)	3	390	78	80
Dep. 4	3	390	78	80
Dep. 5	2	250	50	80
Tercer piso				
Dep. 6	3	390	78	80
Dep. 7	2	250	50	80
Cuarto piso				
Dep. 8 (Duplex)	3	390	78	80
Dep. 9	3	390	78	80
Dep. 10	2	250	50	80
Quinto piso				
Dep. 11	3	390	78	80
Dep. 12	2	250	50	80
Sexto piso				
Dep. 8 (Duplex)	3	390	78	80
Dep. 9	3	390	78	80
Dep. 10	2	250	50	80
Séptimo piso				
Dep. 11	3	390	78	80
Dep. 12	2	250	50	80
Octavo piso				
Dep. 8 (Duplex)	3	390	78	80
Dep. 9	3	390	78	80
Dep. 10	2	250	50	80
Noveno piso				
Dep. 11	3	390	78	80
Dep. 12	2	250	50	80

6.7 Desagüe y Ventilación :

Los diámetros de las tuberías de las redes de desagüe y ventilación, se han determinado de acuerdo al número de unidades de descarga de los aparatos sanitarios. Las dimensiones de las cajas de registro se han obtenido de acuerdo a la profundidad de cada uno de ellos.

6.8 Cálculo de Alimentadores, ramales y sub ramales.

VERIFICACION DE PRESIONES Y VELOCIDADES

Para las perdidas de cargas se usara la formula de Hazen Williams

$$Q = 0.0004265 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

- Donde
- Q** Caudal en (l/s)
 - C** Coeficiente de rugosidad de Hanzen Williams
 - D** Diametro en Pulgadas
 - S** Pediente en Milesimos (m/Km)

Coeficiente de rugosidad de Hazen Williams $C = 140$

Verificacion de presiones y velocidades para el aparato sanitario mas desfavorable.

Para el proyecto, es la ducha del departamento N° 22 ubicado en el 9no piso.

Tramo	Long. Física (m)	Long. Total (m)	UH	Q (l/s)	D (pulg)	S (m/km)	hf (m)	Desnivel (m)	Pi (m)	Pf (m)	Vel (m/s)
AB	17.5	21.00	490.5	4.57	2	105.32	2.21	-3.8	35.00	28.99	2.25
BC	2.8	3.36	444	4.27	2	92.88	0.31	-2.8	28.99	25.88	2.11
CD	2.8	3.36	379.5	3.67	2	70.17	0.24	-2.8	25.88	22.84	1.81
DE	2.8	3.36	333	3.37	2	59.92	0.20	-2.8	22.84	19.84	1.66
EF	2.8	3.36	268.5	2.91	2	45.66	0.15	-2.8	19.84	16.89	1.44
FG	2.8	3.36	222	2.6	2	37.06	0.12	-2.8	16.89	13.96	1.28
GH	2.8	3.36	157.5	2.06	2	24.08	0.08	-2.8	13.96	11.08	1.02
HI	2.8	3.36	111	1.76	2	17.99	0.06	-2.8	11.08	8.22	0.87
IJ	2.8	3.36	46.5	1.03	2	6.67	0.02	-2.8	8.22	5.40	0.51
JK	4.76	5.71	25.5	0.64	1.5	11.22	0.06	0	5.40	5.33	0.56
KL	1.6	1.92	18.25	0.5	1	51.18	0.10	0	5.33	5.24	0.99
LM	5.47	6.56	14.5	0.42	1	37.06	0.24	0	5.24	4.99	0.83
MN	4.26	5.11	9.25	0.32	0.75	90.93	0.46	0	4.99	4.53	1.12
NO	3.3	3.96	5.25	0.23	0.75	49.33	0.20	0	4.53	4.33	0.81
OP	1.23	1.48	2.25	0.08	0.5	50.28	0.07	0	4.33	4.26	0.63
PQ	2.8	3.36	1.5	0.04	0.5	13.93	0.05	-1.8	4.26	2.41	0.32

Si en la salida de la bomba se tiene una presión de 35 m.c.a, y con los diámetros calculados en el trayecto, la presión en el aparato más desfavorable, teóricamente, vendría a ser de 2.41 m.c.a.



CAPITULO VII

COSTOS DE LA ESTRUCTURA

7.1 Introducción

La importancia del presupuesto de obra de un proyecto de construcción es muy considerable por ser el documento básico que establece el marco económico para la ejecución de las obras. Su redacción ha de ser clara, concisa y muy cuidada, con gran exactitud de las mediciones. El presupuesto ha de estar adaptado a los precios del mercado local y actual.

De la falta de rigurosidad del presupuesto surgen la mayor parte de los problemas que aparecen en obra. Es por ello por lo que se han de evitar errores en las mediciones, precios mal justificados o anticuados, y precios no adecuados al lugar y condiciones de ejecución inadecuadas.

Cada obra en particular requiere ser cuidadosamente estudiada y analizada desde todos los puntos de vista: normas específicas, métodos constructivos a utilizar, disponibilidad de recursos financieros, materiales y mano de obra, modalidad de contratación, fluctuaciones en el mercado y tiempos de ejecución.

Dentro de la construcción de una obra determinada, el control presupuestal presenta particularidades propias de cada obra, debido a las características y diferencias que podrían existir en cada tipo, pues estas involucran una serie de procesos y operaciones extensas, donde cada una implica métodos de construcción, equipos y maquinarias, mano de obra diferentes, al existir lugares de trabajo siempre diferentes, al existir lugares de trabajo siempre diferentes, personal en la obra variados: profesionales, obreros calificados. Obreros no calificados, cuyos costos por lo tanto son variables y difíciles de controlar.

Cada obra en particular, requiere ser cuidadosamente estudiada, para lograr ese objetivo debe hacerse un estudio y análisis integral de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

Es importante interrelacionar los planos de Arquitectura, Estructura, Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias, en el caso de una edificación.

7.2 Metrados

Los metrados son calculados calculados con la finalidad de obtener a cantidad de obra a realizar y que a ser multiplicado por el respectivo costo unitario y sumado obtendremos el costo directo.

Este es el primer paso a seguir para llegar a determinar el costo de la edificación. El metrado se define como al conjunto ordenado de datos obtenido de los planos de diseño, con el objeto de poder cuantificar la cantidad de obra a realizar. (Ver el **Anexo de Metrados**).

7.3 Costos Unitarios

El "análisis de costo unitario" consiste en fijar la cantidad y valor de los materiales, el costo directo. Al costo unitario de mano de obra se agrega el importe de beneficios sociales, como un porcentaje;

Una vez metradas todas las partidas del presupuesto de acuerdo a las especificaciones dadas, debe efectuarse el cálculo del costo unitario de cada partida. Generalmente los trabajos que constituyen las partidas se miden en unidades métricas, así por ejemplo: cimientos, sobrecimientos, en m³; encofrados en m²; etc.

Luego debe de establecerse el costo de la unidad escogida al metrar la partida, esta operación se denomina "análisis de costo unitario". (Ver el **Anexo de Costos Unitarios**).

El "análisis de costo unitario" consiste en fijar la cantidad y valor de los materiales, el costo directo. Al costo unitario de mano de obra se agrega el importe de beneficios sociales, como un porcentaje;

Los gastos de administración y utilidad pueden agregarse al costo unitario o aplicarse como un porcentaje al total del presupuesto.

7.4 Presupuesto

La elaboración del presupuesto, se realizó con ayuda del programa S-10, teniendo en consideración las partidas recomendadas por el reglamento de Metrados que interviene en una edificación de este tipo.

Presupuesto Estructura

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURAS				1,427,244.81
01.01	OBRAS PRELIMINARES				5,890.92
01.01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	mes	1.00	4,000.00	4,000.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40 x 3.60 m	u	1.00	1,299.32	1,299.32
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	348.00	1.70	591.60
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				47,754.29
01.02.01	EXCAVACION MASIVA PARA SEMISOTANO, C/EQ	m3	1,392.00	17.52	24,387.84
01.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	382.00	19.89	7,597.98
01.02.04	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	348.00	2.47	859.56
01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ	m3	1,110.12	13.43	14,908.91
01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				12,849.24
01.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	61.00	159.76	9,745.36
01.03.03	CONCRETO EN FALSO PISO $f'c = 100$ Kg/cm ²	m2	127.00	24.44	3,103.88
01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,406,482.08
01.04.01	LOSAS DE CIMENTACION				30,303.65
01.04.01.01	CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² PARA LOSAS MACIZAS	m3	52.97	348.35	18,452.10
01.04.01.02	ENCOFRADO DE CIMENTACION	m2	68.72	42.52	2,921.97
01.04.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS MACIZAS	kg	2,194.00	4.07	8,929.58
01.04.02	ZAPATAS				120,874.50
01.04.02.01	CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² EN CIMENTOS	m3	325.59	327.77	106,718.63
01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMENTOS	m2	142.38	36.33	5,172.67
01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm ² EN CIMENTOS	kg	2,280.00	3.94	8,983.20
01.04.05	MUROS DE CONCRETO ARMADO				84,853.76
01.04.05.01	CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² EN MUROS	m3	85.38	416.52	35,562.48

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	653.36	50.85	33,223.36
01.04.05.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 EN MUROS	kg	3,844.00	4.18	16,067.92
01.04.03	COLUMNAS DE CONCRETO				315,283.43
01.04.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	158.56	422.03	66,917.08
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	1,660.26	46.72	77,567.35
01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNAS	kg	43,350.00	3.94	170,799.00
01.04.04	PLACAS DE CONCRETO ARMADO				184,316.21
01.04.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN PLACAS	m3	167.86	416.52	69,917.05
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLACAS	m2	1,534.00	50.85	78,003.90
01.04.04.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 EN PLACAS	kg	8,707.00	4.18	36,395.26
01.04.06	VIGAS DE CONCRETO				222,850.76
01.04.06.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS	m3	72.13	337.96	24,377.05
01.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	1,829.04	49.18	89,952.19
01.04.06.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN VIGAS	kg	25,716.00	4.22	108,521.52
01.04.08	LOSAS ALIGERADAS				382,264.64
01.04.08.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSAS ALIGERADAS	m3	346.84	330.17	114,516.16
01.04.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	3,155.90	50.83	160,414.40
01.04.08.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	9,485.00	3.94	37,370.90
01.04.08.04	LADRILLO DE ARCILLA HUECO 15X30X30cm	u	23,797.00	2.94	69,963.18
01.04.09	ESCALERAS				20,003.41
01.04.09.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 ESCALERAS	m3	22.53	430.04	9,688.80
01.04.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL ESCALERAS	m2	105.62	59.19	6,251.65
01.04.09.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 EN PLACAS	kg	972.00	4.18	4,062.96
	COSTO DIRECTO				1,427,244.81
	GASTOS GENERALES (10%)				142,724.48
	UTILIDAD (7%)				99,907.14
	SUBTOTAL				1,669,876.43
	IMPUESTO (IGV 18%)				300,577.76
	TOTAL PRESUPUESTO				1,970,454.19
	SON : UN MILLON NOVECIENTOS SETENTA MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO Y 19/100 NUEVOS SOLES				

Presupuesto Arquitectura

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ARQUITECTURA				511,903.29
01.01	ALBAÑILERIA				223,531.20
01.01.01	MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA - SOGA 9X14X24CM. 1:4 X 1.5 CM	m2	2,064.00	108.30	223,531.20
01.02	REVESTIMIENTOS				218,995.60
01.02.01	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO	m2	4,129.33	17.57	72,552.33
01.02.02	TARRAJEO EN PLACAS	m2	1,184.75	19.27	22,830.13
	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA	m2	2,342.50	31.80	74,491.50
	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	552.55	34.34	18,974.57
	TARRAJEO DE SUPERFICIES VIGAS PERALTADAS INDEPENDIENTES (EN INTERIORES)	m2	328.10	29.14	9,560.83
01.02.04	VESTIDURA DE DERRAMES ANCHO=15mm	m	1,119.76	12.69	14,209.75
01.02.05	BRUNAS DE 1.00CM	m	1,165.72	5.47	6,376.49
01.03	CIELORRASOS				68,477.20
01.03.01	TARRAJEO EN CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5 CON CINTA DE 1.5CM	m2	2,490.08	27.50	68,477.20

COSTO DIRECTO	511,903.29
GASTOS GENERALES (10%)	51,190.33
UTILIDAD (7%)	35,833.23
SUBTOTAL	598,926.85
IMPUESTO (IGV 18%)	107,806.83
=====	=====
TOTAL PRESUPUESTO	706,733.68
SON : SETECIENTOS SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES Y 68/100 NUEVOS SOLES	

Presupuesto Instalaciones Sanitarias

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INSTALACIONES SANITARIAS				111,110.11
01.01	SISTEMA DE DESAGUE				36,387.18
01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				634.05
01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO LINEAL	m	45.00	1.47	66.15
01.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA DE DESAGUE	m	45.00	12.62	567.90
01.01.02	RELLENOS				1,142.94
01.01.02.01	CAMA DE ARENA	m	45.00	10.27	462.15
01.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO POR CAPAS E= 0.20 M, EN ZANJA	m3	18.00	34.90	628.20
01.01.02.03	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	18.00	2.28	41.04
01.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, MANUAL	m3	1.00	11.55	11.55
01.01.03	RED COLECTORAS DE DESAGÜE				22,968.97
01.01.03.02	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	320.35	20.58	6,592.80
01.01.03.03	TUBERIA DE PVC SAL 3"	m	56.00	34.15	1,912.40
01.01.03.04	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	742.94	18.91	14,049.00
01.01.03.05	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO 12" X 24" C/TAPA CONCRETO	u	1.00	414.77	414.77
01.01.04	ACCESORIOS				11,141.22
01.01.04.01	REGISTROS DE BRONCE DE 2"	u	98.00	38.39	3,762.22
01.01.04.03	REGISTROS DE BRONCE DE 4"	u	26.00	72.09	1,874.34
01.01.04.04	SUMIDEROS DE BONCE DE 2"	u	137.00	40.18	5,504.66
01.01.05	CONEXIONES				500.00
01.01.05.01	CONEXIÓN A RED EXISTENTE	glb	1.00	500.00	500.00
01.02	SISTEMA DE AGUA FRIA				50,798.91
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				172.89
01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO LINEAL	m	10.00	1.47	14.70
01.02.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA DE AGUA	m3	0.50	30.65	15.33
01.02.01.03	CAMA DE ARENA	m	10.00	10.27	102.70
01.02.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO POR CAPAS E= 0.20 M, EN ZANJA	m3	0.70	34.90	24.43
01.02.01.05	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	4.00	2.28	9.12
01.02.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ	m3	0.50	13.22	6.61
01.02.02	TUBERÍAS EMPOTRADA DE AGUA FRÍA				23,251.87
01.02.02.01	TUBERIA PVC CLASE 10- 1 1/2"	m	79.70	72.31	5,763.11

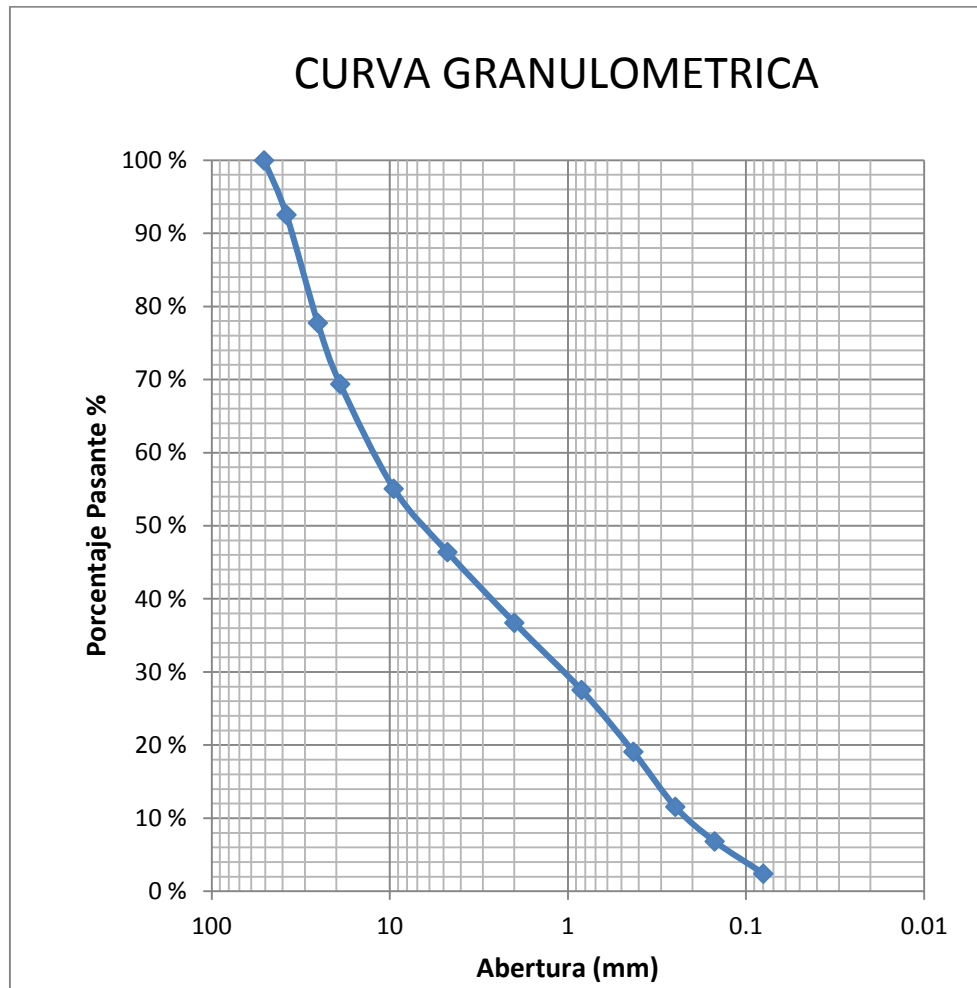
Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.02.02.02	TUBERIA PVC CLASE 10- 1"	m	87.90	32.59	2,864.66
01.02.02.03	TUBERIA PVC CLASE-10 3/4"	m	365.65	24.00	8,775.60
01.02.02.04	TUBERIA PVC CLASE -10 1/2"	m	297.18	19.68	5,848.50
01.02.03	SALIDAS DE AGUA FRÍA				13,640.14
01.02.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC 1/2"	pto	194.00	70.31	13,640.14
01.02.04	VÁLVULAS (INCLUYE 02 UNIONES UNIVERSALES)				13,734.01
01.02.04.03	VALVULA DE COMPUERTA (INCLUYE 02 UNIONES UNIVERSALES) DE 3/4"	u	182.00	55.49	10,099.18
01.02.04.04	VÁLVULA CHECK DE 1/2	u	2.00	35.00	70.00
01.02.04.05	GRIFO RIEGO 1/2"	pto	3.00	21.61	64.83
01.02.04.06	CALENTADOR DE AGUA	u	14.00	250.00	3,500.00
01.03	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				23,924.02
01.03.01	TUBERÍAS EMPOTRADA DE AGUA CALIENTE				7,311.92
01.03.01.01	TUBERIA CPVC C-10 3/4"	m	308.00	23.74	7,311.92
01.03.02	SALIDA DE AGUA CALIENTE				11,720.80
01.03.02.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CPVC 1/2"	pto	115.00	101.92	11,720.80
01.03.03	CISTERNA				2,500.00
01.03.03.01	EQUIPAMIENTO DE CISTERNA	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
01.03.04	TUBERÍAS DE IMPULSION				2,391.30
01.03.04.01	TUBERIA PVC CLASE 10- 1 1/4"	m	45.00	53.14	2,391.30
	COSTO DIRECTO				111,110.11
	GASTOS GENERALES (10%)				11,111.01
	UTILIDAD (7%)				7,777.71
	SUBTOTAL				129,998.83
	IMPUESTO (IGV 18%)				23,399.79
	TOTAL PRESUPUESTO				153,398.62
	SON : CIENTO CINCUENTA Y TRES TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO Y 62/100 NUEVOS SOLES				

ANEXO 01: ESTUDIO DE SUELOS

CALICATA 1

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100 MUESTRA: 102
PROFUNDIDAD : 1.50 m

Tamices	Abertura (mm)	W retenido (gr)	% Retenido	%Retenido Acumulado	% Pasante	LOG	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100	1.88		
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100	1.80	Peso Inicial	1697.40
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100	1.71	Grava %	53.58
1 1/2"	38.10	126.70	7.46	7.46	92.54	1.58	Arena %	43.98
1"	25.40	251.00	14.79	22.25	77.75	1.40	Finos %	2.44
3/4"	19.00	142.00	8.37	30.62	69.38	1.28		
3/8"	9.50	242.90	14.31	44.93	55.07	0.98		
#4	4.76	146.80	8.65	53.58	46.42	0.68		
#10	2.00	164.30	9.68	63.26	36.74	0.30		
#20	0.84	156.40	9.21	72.47	27.53	-0.08		
#40	0.43	143.40	8.45	80.92	19.08	-0.37		
#60	0.25	127.60	7.52	88.44	11.56	-0.60		
#100	0.15	80.50	4.74	93.18	6.82	-0.82		
#200	0.08	74.40	4.38	97.56	2.44	-1.10		
Fondo		41.40	2.44	100.00				
		1697.40	100.00					



D10	0.23
D30	1.1
D60	10.3

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP

Ip	NP
Ipc	NP

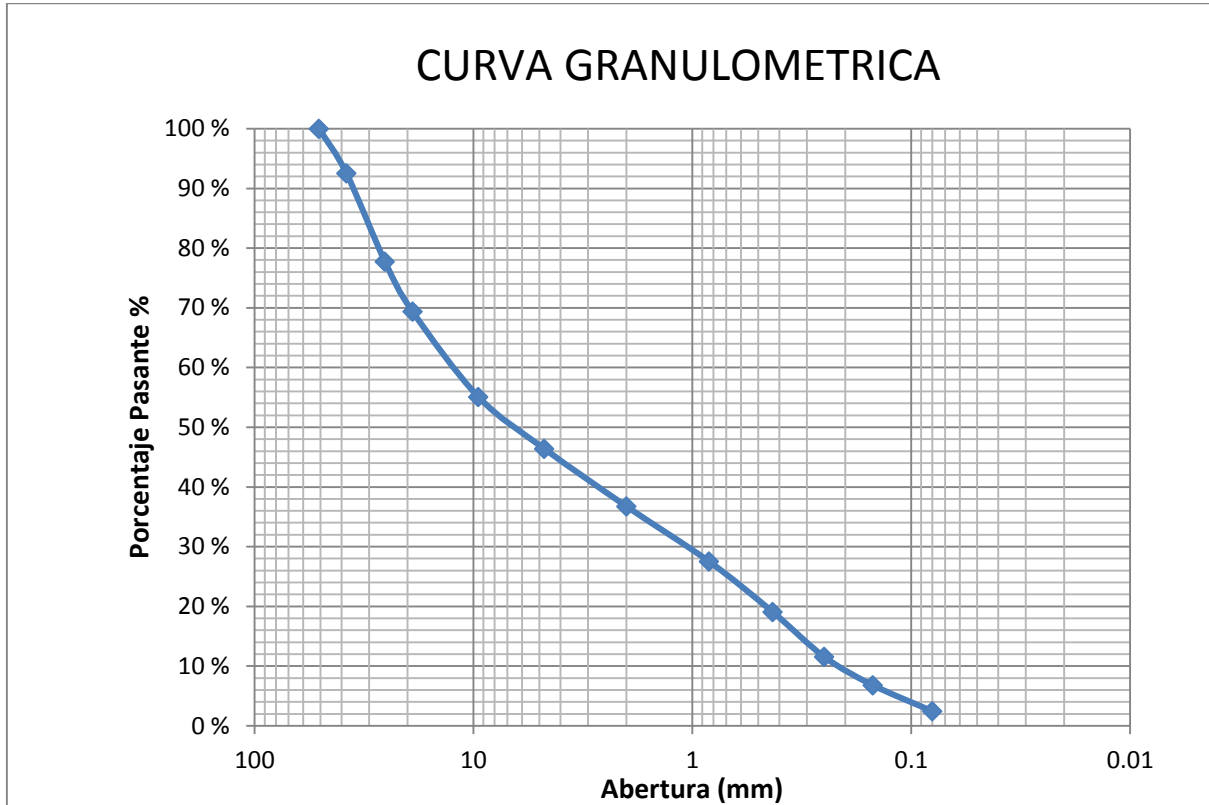
Cu	44.78
Cc	0.512

Clasificación SUCS: **GRAVA MAL GRADUADA GP**

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100
PROFUNDIDAD : 4.0 m

FECHA: NOV 2013
 MUESTRA: 102

Tamices	Abertura (mm)	W retenido (gr)	% Retenido	%Retenido Acumulado	% Pasante	LOG	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100	1.88		
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100	1.80	Peso Inicial	1597.50
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100	1.71	Grava %	35.67
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	1.58	Arena %	60.26
1"	25.40	136.80	8.56	8.56	91.44	1.40	Finos %	4.08
3/4"	19.00	90.60	5.67	14.23	85.77	1.28		
3/8"	9.50	160.70	10.06	24.29	75.71	0.98		
#4	4.76	181.70	11.37	35.67	64.33	0.68		
#10	2.00	191.50	11.99	47.66	52.34	0.30		
#20	0.84	271.20	16.98	64.63	35.37	-0.08		
#40	0.43	179.30	11.22	75.86	24.14	-0.37		
#60	0.25	132.40	8.29	84.14	15.86	-0.60		
#100	0.15	79.90	5.00	89.15	10.85	-0.82		
#200	0.08	108.30	6.78	95.92	4.08	-1.10		
Fondo		65.10	4.08	100.00				
		1597.50	100.00					



D10	0.23
D30	1.1
D60	10.5

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP

Ip	NP
Ipc	NP

Cu	45.65
Cc	0.50

Clasificación SUCS: ARENA MAL GRADUADA SP

ENSAYO : LIMITES DE CONSISTENCIA
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
: JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100
PROFUNDIDAD : 1.50 m

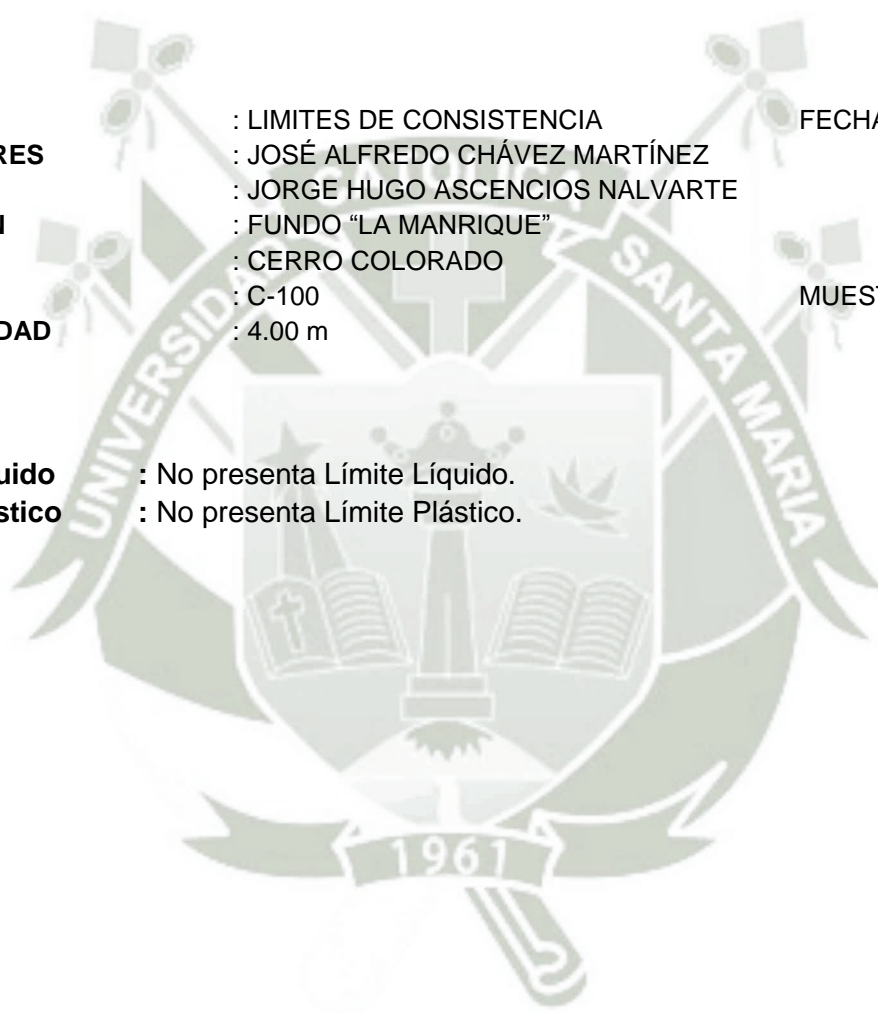
FECHA: NOV 2013
MUESTRA: 101

Límite Líquido : No presenta Límite Líquido.
Límite Plástico : No presenta Límite Plástico.

ENSAYO : LIMITES DE CONSISTENCIA
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
: JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100
PROFUNDIDAD : 4.00 m

FECHA: NOV 2013
MUESTRA: 102

Límite Líquido : No presenta Límite Líquido.
Límite Plástico : No presenta Límite Plástico.



ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100
PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA: NOV 2013
 MUESTRA: 101

Contenido de Humedad

w= Contenido de humedad (%)

W= Peso de la muestra (gr)

WS= Peso muestra seca (gr)

DATOS	Un d	1	2	3	4	5
Peso de la muestra más bandeja	gr	125.2	186.5	4712.4	140.2	149.2
Peso de la muestra seca más peso de la band	gr	114.2	169.5	4295.8	127.9	135.6
Peso de la bandeja	gr	25.7	26.9	902.6	28.2	24.5
Peso de la muestra	gr	99.5	159.6	3809.8	112.0	124.7
Peso de la muestra seca	gr	88.5	142.6	3393.2	99.7	111.1
Contenido de Humedad	%	12.43%	11.92 %	12.28%	12.36 %	12.24 %

W (%) 12.25%

FÓRMULAS USADAS:

$$w = \frac{W - WS}{WS} * 100\%$$

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100 MUESTRA: 102
PROFUNDIDAD : 4.0 m

Contenido de Humedad

w= Contenido de humedad (%)

W= Peso de la muestra (gr)

WS= Peso muestra seca (gr)

DATOS	Cantidad	1	2	3	4	5
Peso de la muestra más bandeja	gr	207.4	186.7	5977.7	186.7	261.4
Peso de la muestra seca más peso de la band.	gr	191.7	173.1	5543.9	172.5	242.3
Peso de la bandeja	gr	26.2	28.1	825.0	25.0	42.5
Peso de la muestra	gr	181.2	158.6	5152.7	161.7	218.9
Peso de la muestra seca	gr	165.5	145.0	4718.9	147.5	199.8
Contenido de humedad	%	9.49%	9.38%	9.19%	9.58%	9.53%

W (%) 9.43%

FÓRMULAS USADAS:

$$w = \frac{W - WS}{WS} * 100\%$$

ENSAYO : DENSIDAD NATURAL FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100 MUESTRA: 102
PROFUNDIDAD : 4.0 m

DATOS		Cantidad	Und
A	WO= peso arena calibrada + cono inicial	5958.50	gr
B	WF= peso arena calibrada + cono final	2614.10	gr
C= A-B	Whc= peso del hueco + cono	3344.40	gr
D	Y ac=Densidad de arena calibrada	1.51	gr/cm3
E=C/D	Vhc= Volumen del hueco + cono	2214.83	cm3
F	Vc= Volumen del cono: d= 16.5cm, h=14cm	997.85	cm3
G	Wm= Peso de la muestra	2247.00	gr
H	Vh= Volumen del cono	1216.98	cm3
I	Densidad de la tierra húmeda	1.85	gr/cm3
J	Porcentaje de humedad	0.09	%
K	Densidad de la tierra seca	1.84	gr/cm3

FÓRMULAS USADAS:

$$W_{hc} = W_o - W_f \qquad V_{hc} = \frac{W_{hc}}{\gamma_{ac}} \qquad V_{cono} = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{12}$$

$$V_h = V_{hc} - V_c \qquad \gamma = \frac{W_m}{V_h}$$

ENSAYO : GRAVEDAD ESPECÍFICA FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100 MUESTRA: 101
PROFUNDIDAD : 1.50 m

Agregado grueso: Toda muestra que queda retenida por la malla # 4

DATOS		Cantidad	Und.
A	W _{sss}	833.9	gr
B	W sumergido = W _s	470.3	gr
C= A-B	V. masa y vacios	363.6	gr
D	W seco= W _h	817.8	gr
E=D-B	V. de masa	347.5	gr
P. E . masa		2.2	gr/cm ³
P.E. sss		2.3	gr/cm ³
P. E. aparente		2.4	gr/cm ³
Absorción		2.0%	gr/cm ³

Agregado fino: Toda muestra que pasa por la malla #4

DATOS		Und.	1	2	3
A	Peso de la muestra	gr	150	150.2	106
B	Temperatura	°C	20	20	20
C	Peso fiola + agua	gr	650	649.9	650
D	Peso fiola + agua+ muestra	gr	740.5	741	714.5
E	Factor de corrección		1	1	1
F=A+C-D		gr	59.5	59.1	41.5
G =A/F	Gravedad Específica		2.52	2.54	2.55

Gravedad Específica	2.54
---------------------	------

ENSAYO : GRAVEDAD ESPECÍFICA FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100 MUESTRA: 102
PROFUNDIDAD : 4.00 m

Agregado grueso: Toda muestra que queda retenida por la malla # 4

DATOS		Cantidad	Und.
A	W _{sss}	348.2	gr
B	W sumergido = W _s	220.3	gr
C= A-B	V. masa y vacios	127.9	gr
D	W seco= W _h	337.5	gr
E=D-B	V. de masa	117.2	gr
P. E . masa		2.6	gr/cm ³
P.E. sss		2.7	gr/cm ³
P. E. aparente		2.9	gr/cm ³
Absorción		3.2%	gr/cm ³

Agregado fino: Toda muestra que pasa por la malla #4

DATOS		Und.	1	2	3
A	Peso de la muestra	gr	121	150	159
B	Temperatura	°C	20	20	20
C	Peso fiola + agua	gr	650	649.9	650
D	Peso fiola + agua+ muestra	gr	726.4	745.3	750.5
E	Factor de corrección		1	1	1
F=A+C-D		gr	44.6	54.6	58.5
G =A/F	Gravedad Específica		2.71	2.75	2.72

Gravedad Específica	2.73
---------------------	------

ENSAYO : DENSIDADES MAXIMAS Y MINIMAS
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100
PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA: NOV 2013

MUESTRA: 101

Densidad Máxima

DATOS	Cantidad	Und.
molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra Compactada	5955	gr
Densidad Máxima	1.88	gr/cm ³

Densidad Mínima

DATOS	Cantidad	Und.
molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra	5600	gr
Densidad Mínima	1.50	gr/cm ³

ENSAYO : DENSIDADES MAXIMAS Y MINIMAS
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100
PROFUNDIDAD : 4.00 m

FECHA: NOV 2013
 MUESTRA: 102

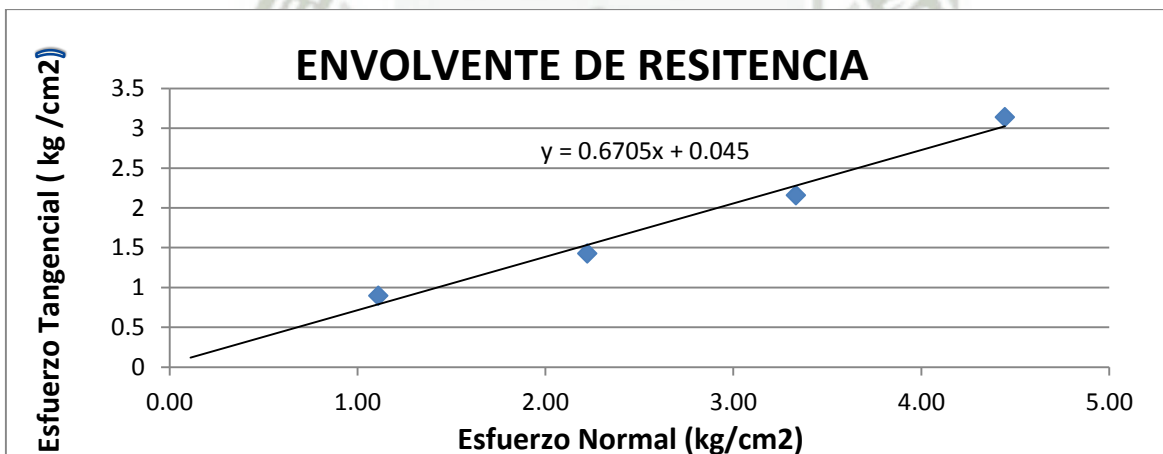
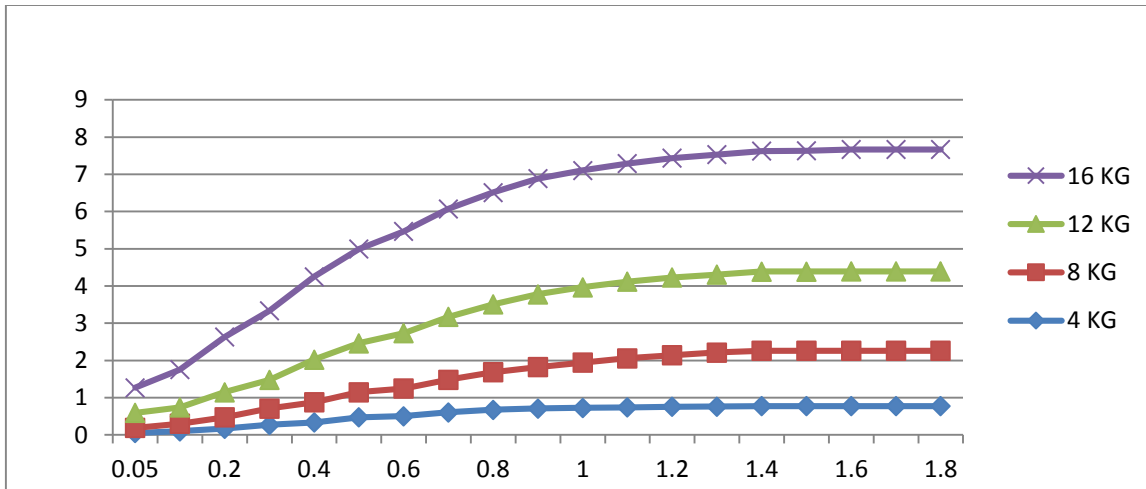
Densidad Máxima

DATOS	Cantidad	Und.
Molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra Compactada	5998	gr
Densidad Máxima	1.92	gr/cm ³

Densidad Mínima

DATOS	Cantidad	Und.
Molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra	5692	gr
Densidad Mínima	1.60	gr/cm ³

ENSAYO : CORTE DIRECTO FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-100 MUESTRA: 101
PROFUNDIDAD : 4.0 m



CARGA	$\sigma = P / A$ (kgf/cm ²)	t (kg/cm ²)
P = 4 kg	1.111	0.90
P = 8 kg	2.222	1.43
P = 12 kg	3.333	2.16
P = 16 kg	4.444	3.14

Ángulo de Fricción: 33.67°

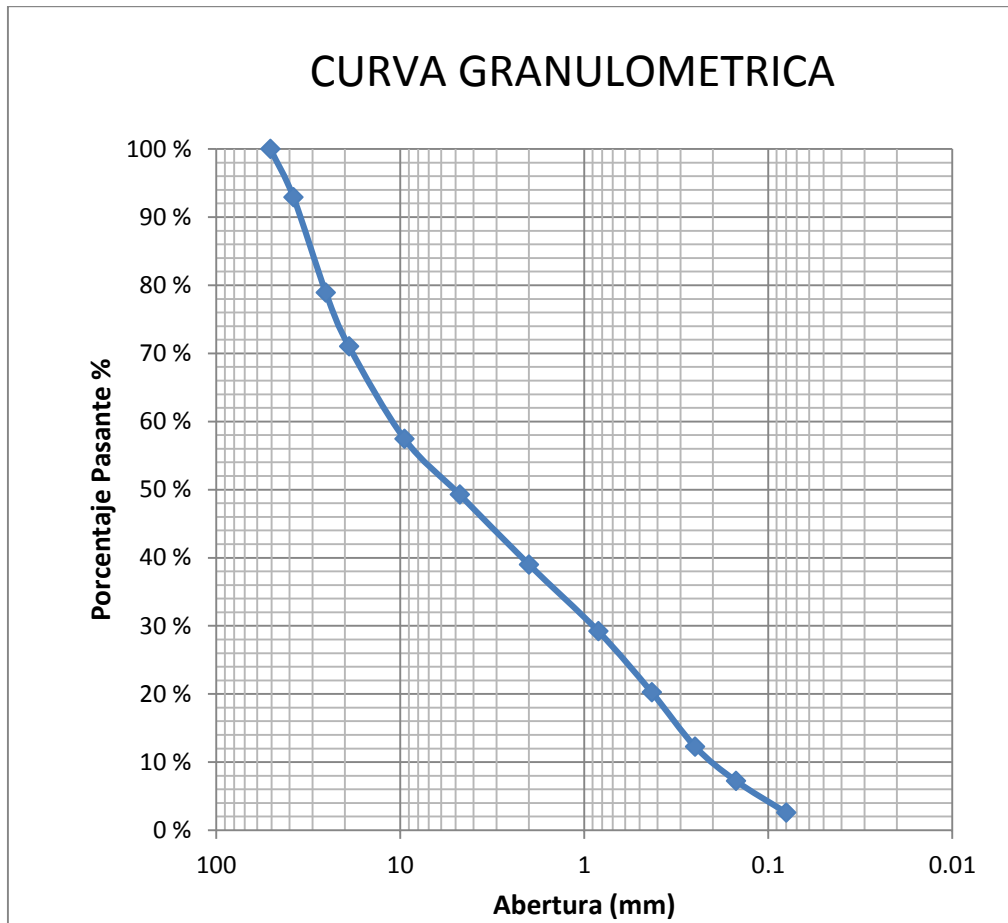
Cohesión Efectiva: 0

CALICATA 2

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2
PROFUNDIDAD : 1.50 m

FECHA: NOV 2013
 MUESTRA: 201

Tamices	Abertura (mm)	W retenido (gr)	% Retenido	%Retenido Acumulado	% Pasante	LOG	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100	1.88		
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100	1.80	Peso Inicial	3406.30
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100	1.71	Grava %	50.73
1 1/2"	38.10	240.73	7.07	7.07	92.93	1.58	Arena %	46.69
1"	25.40	476.90	14.00	21.07	78.93	1.40	Finos %	2.59
3/4"	19.00	269.80	7.92	28.99	71.01	1.28		
3/8"	9.50	461.51	13.55	42.54	57.46	0.98		
#4	4.76	278.92	8.19	50.73	49.27	0.68		
#10	2.00	349.96	10.27	61.00	39.00	0.30		
#20	0.84	333.13	9.78	70.78	29.22	-0.08		
#40	0.43	305.44	8.97	79.75	20.25	-0.37		
#60	0.25	271.79	7.98	87.73	12.27	-0.60		
#100	0.15	171.47	5.03	92.76	7.24	-0.82		
#200	0.08	158.47	4.65	97.41	2.59	-1.10		
Fondo		88.18	2.59	100.00				
		3406.30	100.00					



D10	0.2
D30	0.9
D60	12

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP

Ip	NP
Ipc	NP

Cu	60
Cc	0.3375

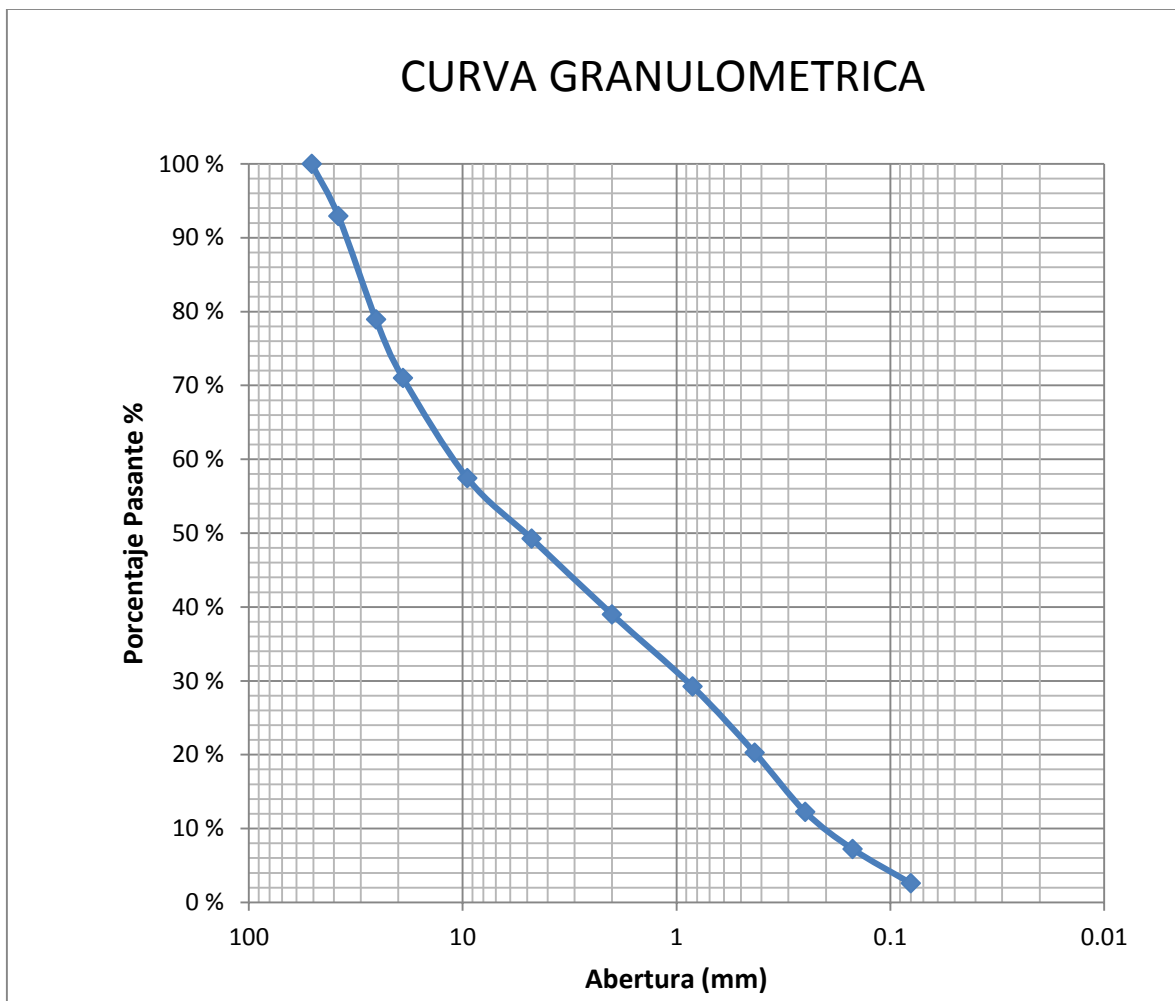
Clasificación SUCS: **GRAVA MAL GRADUADA GP**

ENSAYO : ANALISIS GRANULOMETRICO
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2
PROFUNDIDAD : 4.0 m

FECHA: NOV 2013

MUESTRA: 201

Tamices	Abertura (mm)	W retenido (gr)	% Retenido	%Retenido Acumulado	% Pasante	LOG	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.2	0.00	0.00	0.00	100	1.88		
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100	1.80	Peso Inicial	3016.57
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100	1.71	Grava %	34.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	1.58	Arena %	61.90
1"	25.40	246.24	8.16	8.16	91.84	1.40	Finos %	4.10
3/4"	19.00	163.08	5.41	13.57	86.43	1.28		
3/8"	9.50	289.26	9.59	23.16	76.84	0.98		
#4	4.76	327.06	10.84	34.00	66.00	0.68		
#10	2.00	402.15	13.33	47.33	52.67	0.30		
#20	0.84	515.28	17.08	64.41	35.59	-0.08		
#40	0.43	340.67	11.29	75.71	24.29	-0.37		
#60	0.25	251.56	8.34	84.05	15.95	-0.60		
#100	0.15	151.81	5.03	89.08	10.92	-0.82		
#200	0.08	205.77	6.82	95.90	4.10	-1.10		
Fondo		123.69	4.10	100.00				
		3016.57	100.00					



D10	0.2
D30	1
D60	11.5

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP

Ip	NP
Ipc	NP

Cu	57.5
Cc	0.43478261

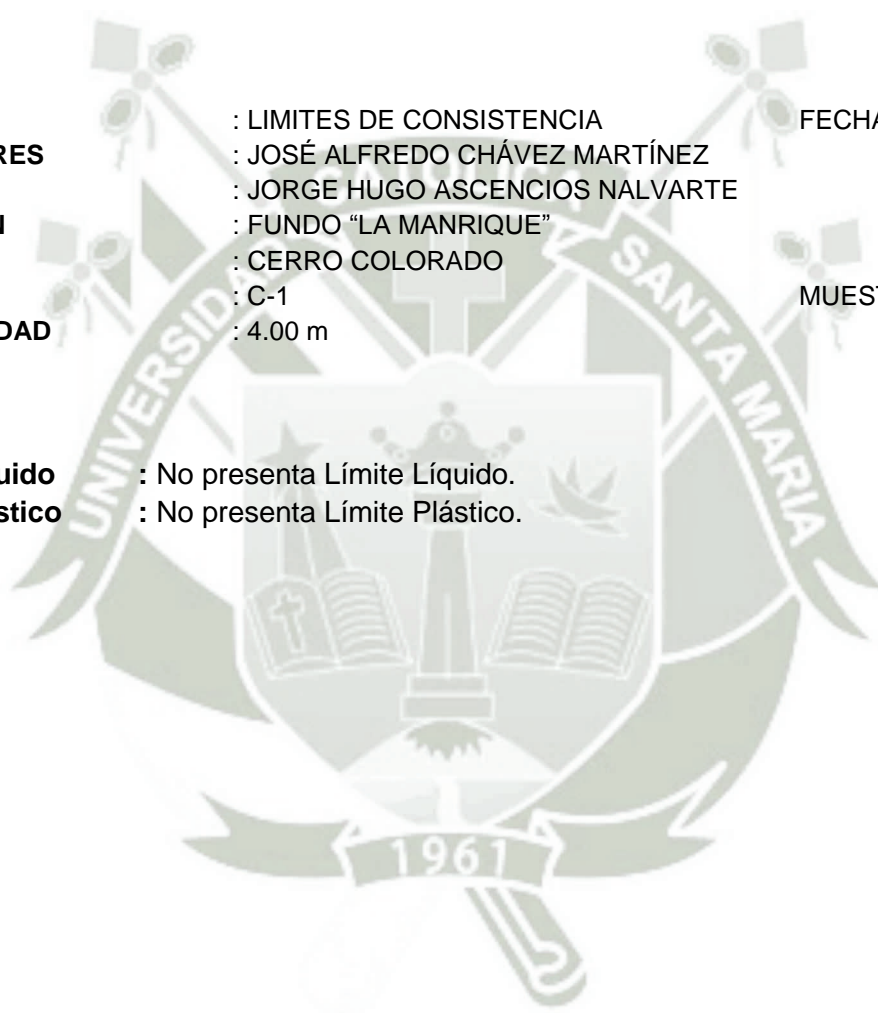
Clasificación SUCS: ARENA MAL GRADUADA SP

ENSAYO : LIMITES DE CONSISTENCIA FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
: JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 1.50 m

Límite Líquido : No presenta Límite Líquido.
Límite Plástico : No presenta Límite Plástico.

ENSAYO : LIMITES DE CONSISTENCIA FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
: JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-1 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 4.00 m

Límite Líquido : No presenta Límite Líquido.
Límite Plástico : No presenta Límite Plástico.



ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 1.50 m

Contenido de Humedad

w= Contenido de humedad (%)

W= Peso de la muestra (gr)

WS= Peso muestra seca (gr)

DATOS	Und	1	2	3	4	5
Peso de la muestra mas bandeja	gr	277.3	413.1	10438.0	310.6	330.5
Peso de la muestra seca más peso de la band	gr	251.8	373.7	9472.2	282.0	299.0
Peso de la bandeja	gr	25.7	26.9	902.6	28.2	24.5
Peso de la muestra	gr	251.6	386.2	9535.4	282.4	306.0
Peso de la muestra seca	gr	226.1	346.8	8569.6	253.8	274.5
Contenido de Humedad	%	11.28%	11.35%	11.27%	11.25%	11.47%

W (%) 11.32 %

FÓRMULAS USADAS:

$$w = \frac{W - WS}{WS} * 100\%$$

ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 4.0 m

Contenido de Humedad

w= Contenido de humedad (%)

W= Peso de la muestra (gr)

WS= Peso muestra seca (gr)

DATOS	Und	1	2	3	4	5
Peso de la muestra más bandeja	gr	188.7	169.8	5439.7	169.8	237.8
Peso de la muestra seca más peso del band.	gr	174.4	157.5	5044.94	156.9	220.4
Peso de la bandeja	gr	26.2	28.1	825	25	42.5
Peso de la muestra	gr	162.5	141.7	4614.7	144.8	195.3
Peso de la muestra seca	gr	148.2	129.4	4219.9	131.9	177.9
Contenido de humedad	%	9.64%	9.56%	9.35%	9.79%	9.76%

W (%) 9.62%

FÓRMULAS USADAS:

$$w = \frac{W - WS}{WS} * 100\%$$

ENSAYO : DENSIDAD NATURAL FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 4.0 m

DATOS		Cantidad	Und
A	WO= peso arena calibrada + cono inicial	5960.00	gr
B	WF= peso arena calibrada + cono final	2630.00	gr
C= A-B	Whc= peso del hueco + cono	3330.00	gr
D	Y ac=Densidad de arena calibrada	1.51	gr/cm3
E=C/D	Vhc= Volumen del hueco + cono	2214.83	cm3
F	Vc= Volumen del cono: d= 16.5cm, h=14cm	997.85	cm3
G	Wm= Peso de la muestra	2281.00	gr
H	Vh= Volumen del cono	1216.98	cm3
I	Densidad de la tierra húmeda	1.87	gr/cm3
J	Porcentaje de humedad	0.10	%
K	Densidad de la tierra seca	1.86	gr/cm3

FÓRMULAS USADAS:

$$W_{hc} = W_o - W_f \qquad V_{hc} = \frac{W_{hc}}{\gamma_{ac}} \qquad V_{cono} = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{12}$$

$$V_h = V_{hc} - V_c \qquad \gamma = \frac{W_m}{V_h}$$

ENSAYO : GRAVEDAD ESPECÍFICA FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 1.50 m

Agregado grueso: Toda muestra que queda retenida por la malla # 4

DATOS		Und.
A	W _{sss}	1187 gr
B	W sumergido = W _s	667.826 gr
C= A-B	V. masa y vacios	519.2 gr
D	W seco= W _h	1161.276 gr
E=D-B	V. de masa	493.5 gr
P. E . masa		2.2 gr/cm ³
P.E. sss		2.3 gr/cm ³
P. E. aparente		2.4 gr/cm ³
Absorción		2.2% gr/cm ³

Agregado fino: Toda muestra que pasa por la malla #4

DATOS		Und.	1	2	3
A	Peso de la muestra	gr	150	150.2	150
B	Temperatura	°C	20	20	20
C	Peso fiola + agua	gr	650	649.9	650
D	Peso fiola + agua+ muestra	gr	742	741	743
E	Factor de corrección			1	1
F=A+C-D		gr	58	59.1	57
G	=A/F		2.59	2.54	2.63

	Gravedad Específica	2.59	
ENSAYO	: GRAVEDAD ESPECÍFICA		FECHA: NOV 2013
BACHILLERES	: JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ		
	: JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE		
UBICACIÓN	: FUNDO "LA MANRIQUE"		
DISTRITO	: CERRO COLORADO		
CALICATA	: C-2		MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD	: 4.00 m		

Agregado grueso: Toda muestra que queda retenida por la malla # 4

DATOS		Cantidad	Und.
A	W _{sss}	833.9	gr
B	W sumergido = W _s	470.3	gr
C= A-B	V. masa y vacios	363.6	gr
D	W seco= W _h	810.0	gr
E=D-B	V. de masa	339.7	gr
P. E . masa		2.2	gr/cm ³
P.E. sss		2.3	gr/cm ³
P. E. aparente		2.4	gr/cm ³
Absorción		3.0%	gr/cm ³

Agregado fino: Toda muestra que pasa por la malla #4

DATOS		Und.	1	2	3
A	Peso de la muestra	gr	150	150	150.4
B	Temperatura	°C	20	20	20
C	Peso fiola + agua	gr	650	649.9	650
D	Peso fiola + agua+ muestra	gr	743	745.3	745
E	Factor de corrección		1	1	1
F=A+C-D		gr	57	54.6	55.4
G =A/F	Gravedad Específica		2.63	2.75	2.71

Gravedad Específica	2.70
---------------------	------

ENSAYO : DENSIDADES MAXIMAS Y MINIMAS FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
: JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 101
PROFUNDIDAD : 1.50 m

Densidad Máxima

DATOS	Cantidad	Und.
molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra Compactada	5950	gr
Densidad Máxima	1.87	gr/cm ³

Densidad Mínima

DATOS	Cantidad	Und.
molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra	5614	gr
Densidad Mínima	1.51	gr/cm ³

ENSAYO : DENSIDADES MAXIMAS Y MINIMAS FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
: JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 4.00 m

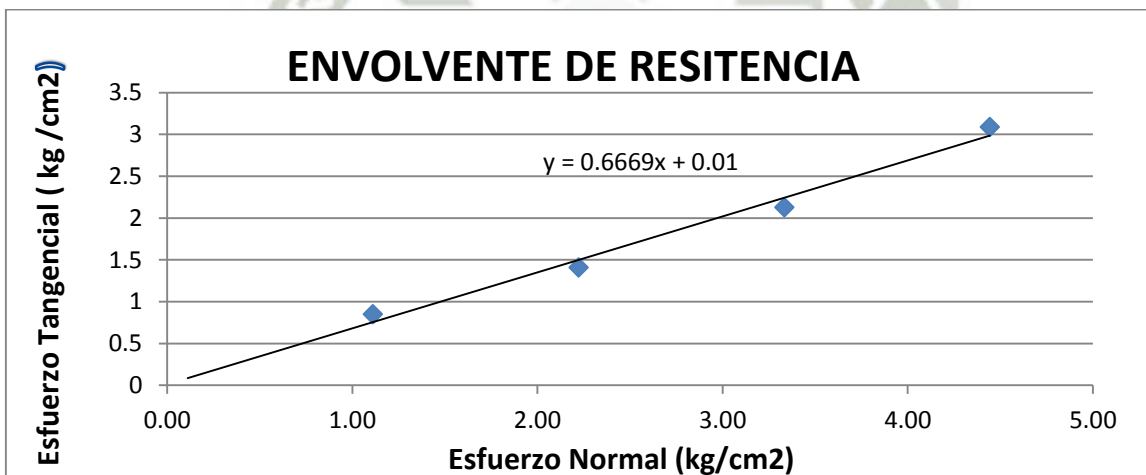
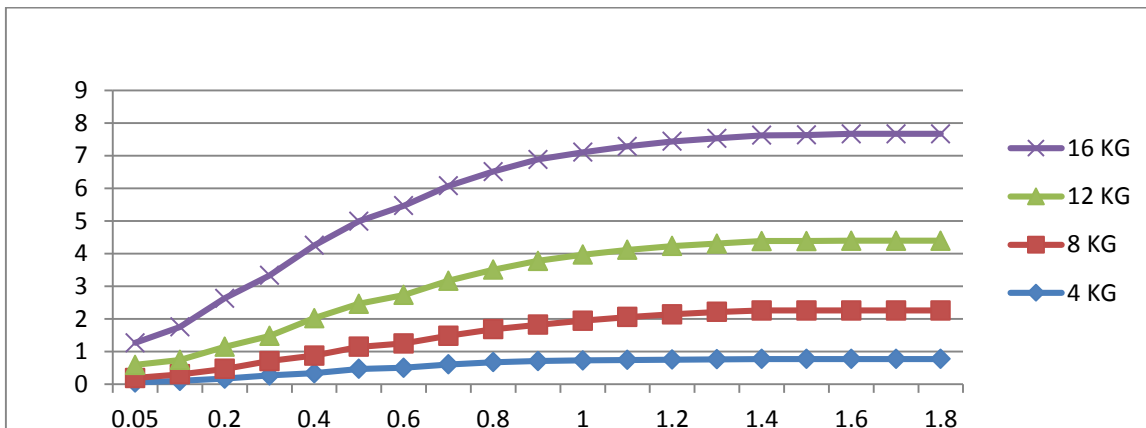
Densidad Máxima

DATOS	Cantidad	Und.
Molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra Compactada	5980	gr
Densidad Máxima	1.91	gr/cm ³

Densidad Mínima

DATOS	Cantidad	Und.
Molde		
Volumen Molde	931.53	cm ³
Peso Molde	4205	gr
Peso Molde + muestra	5685	gr
Densidad Mínima	1.59	gr/cm ³

ENSAYO : CORTE DIRECTO FECHA: NOV 2013
BACHILLERES : JOSÉ ALFREDO CHÁVEZ MARTÍNEZ
 : JORGE HUGO ASCENCIOS NALVARTE
UBICACIÓN : FUNDO "LA MANRIQUE"
DISTRITO : CERRO COLORADO
CALICATA : C-2 MUESTRA: 201
PROFUNDIDAD : 4.0 m



CARGA	$\sigma = P / A$ (kgf/cm ²)	t (kg/cm ²)
P = 4 kg	1.111	0.85
P = 8 kg	2.222	1.41
P = 12 kg	3.333	2.13
P = 16 kg	4.444	3.09

Ángulo de Fricción: 33.69°

Cohesión Efectiva: 0

ANEXO 02: DISEÑO DE VIGAS

DISEÑO VIGA V-100 EJE C-C TRAMO ENTRE 1-5

$f'c$ = 280 kgf/cm²

$f'y$ = 4200kgf/cm²

ϕ_{flex} = 0.90

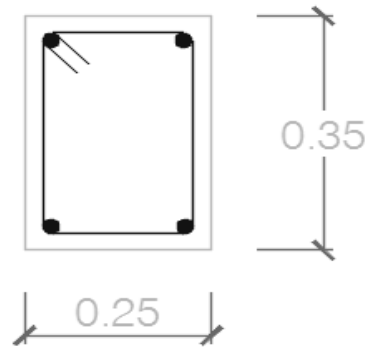
ϕ_{cort} = 0.85

Base (b) = 25.0 cm

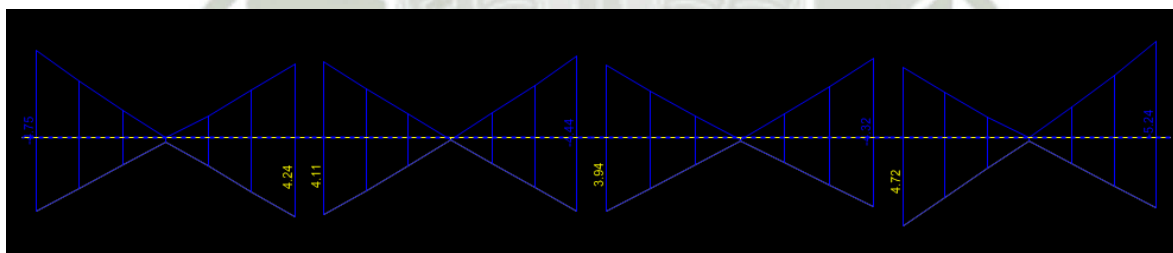
Altura (h) = 35.0 cm

Recubrimiento (d') = 6.0 cm

Peralte efectivo (d) = 29.0 cm



MOMENTOS DE LA ENVOLVENTE



	1		2		3		4	
MU (-)	5.33	5.33	5	4.65	4.84	4.4	5.88	4.27
MU (+)	4.67	4.35	4.55	4.55	4.33	4.33	5.23	5.23

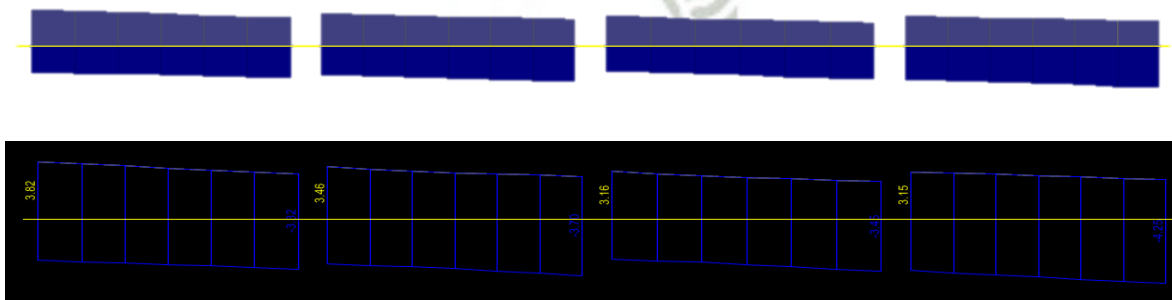
CALCULO DEL ACERO NEGATIVO (-)

	1		2		3		4	
MU (-)	5.33	5.33	5.00	4.65	4.84	4.40	5.38	4.27
a	3.66	3.66	3.42	3.17	3.30	2.99	3.70	2.89
As (cm²) calculado	5.19	5.19	4.85	4.49	4.68	4.23	5.24	4.10
Varillas (Ø)	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"	2Ø5/8"+ 1Ø1/2"
As- (cm²) colocado	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29	5.29
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok

CALCULO DEL ACERO POSITIVO (+)

	1	2	3	4
MU (+)	4.67	4.55	4.33	5.23
a	3.18	3.10	2.94	3.59
As (cm²) calculado	4.51	4.38	4.16	5.09
Varillas (Ø)	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"+1Ø1/2"
As- (cm²) colocado	5.29	5.29	5.29	5.29
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok

FUERZA CORTANTE ENVOLVENTE



	1		2		3		4	
VU (-)	3.38	3.38	3.75	3.75	3.5	3.5	5.6	5.6
VU (+)	3.86	2.99	3.51	2.8	3.21	2.46	3.18	2.6

DISEÑO POR CORTANTE

	1		2		3		4	
VU	3.86	3.38	3.75	3.75	3.50	3.50	5.6	5.6

El máximo valor de Vu es:

$$Vu = 5.6 \text{ ton}$$

Resumen de diseño por flexión:

	As (cm ²)	As Colocado	φMn (ton.m)
M (ton.m) = 5.38	5.29	2Ø5/8"+1Ø1/2"	5.43
M (ton.m) = 4.27	5.29	2Ø5/8"+1Ø1/2"	5.43
M (ton.m) = 5.23	5.29	2Ø5/8"+1Ø1/2"	5.43

$$V_u = \frac{M_{ni} + M_{Nd}}{L_n} + V_{est}$$

$$V_U = \frac{5.43 + 5.43}{2.76} + 5.12$$

$$V_U = 9.06 \text{ ton}$$

$$9.06 \geq 5.60$$

Por lo tanto utilizaremos el siguiente cortante:

El máximo valor de Vu es:

$$Vu = 9.06 \text{ ton}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_c = 6.43 \text{ ton}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_s = 4.23 \text{ ton}$$

Usando estribos simples de $\varnothing 3/8"$, a una distancia "d":

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

$$s = 40.88 \text{ cm}$$

Dentro de la zona de confinamiento

Acero corrido $\varnothing 5/8"$

1.59 cm

Estribaje $\varnothing 3/8"$

0.95 cm

longitud de confinamiento

70.00 cm

$$S_1 = \frac{1}{4} D \quad 8 \quad \text{cm}$$

$$S_2 = 10db_{\text{menor}} \quad 19.10 \text{ cm}$$

$$S_3 = 24db_{\text{estribo}} \quad 22.86 \text{ cm}$$

$$S_4 = 30 \text{ cm} \quad 30 \quad \text{cm}$$

Valor mínimo = 8 cm

Fuera de la zona de confinamiento

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 60\text{cm} \text{ o } s \leq d/2$$

$$V_s > 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 30\text{cm} \text{ o } s \leq d/4$$

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{280} \cdot 25 \cdot 29$$

$$V_s \leq 13.34 \text{ ton}$$

Por lo tanto:

$$S \leq 60 \text{ cm}$$

$$S \leq 14.5 \text{ cm}$$

Se elige el menor, es decir 14.5 cm.

Según el diseño por fuerza cortante tenemos

$\varnothing 3/8"$ 1@5 cm 8@8cm RTO @14 cm

CONTROL DE DEFLEXIONES

$$h = \frac{ln}{21} \quad \text{para vigas continuas } h < 0.60 \text{ m}$$

Se toma la mayor longitud de la viga

$$L = 3.06 \text{ m}$$

$$hn = 0.13 \quad \text{cumple}$$

Como el valor cumple no se verificarán deflexiones en vigas peraltadas

DISEÑO VIGA V-101 EJE 5-5 TRAMO ENTRE B-H

$$f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\varnothing_{flex} = 0.90$$

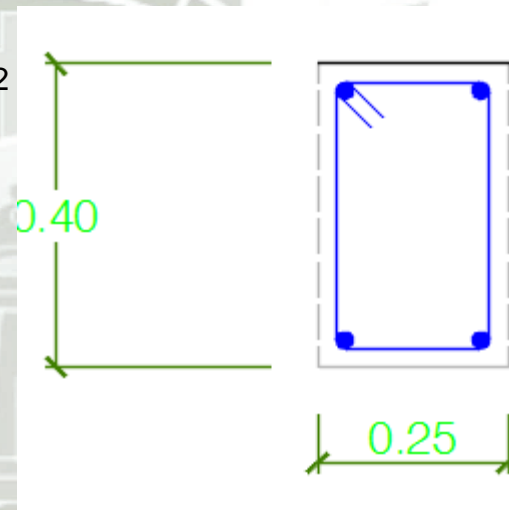
$$\varnothing_{cort} = 0.85$$

$$\text{Base (b)} = 25.0 \text{ cm}$$

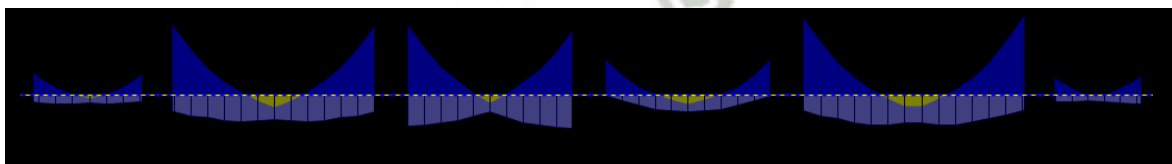
$$\text{Altura (h)} = 40.0 \text{ cm}$$

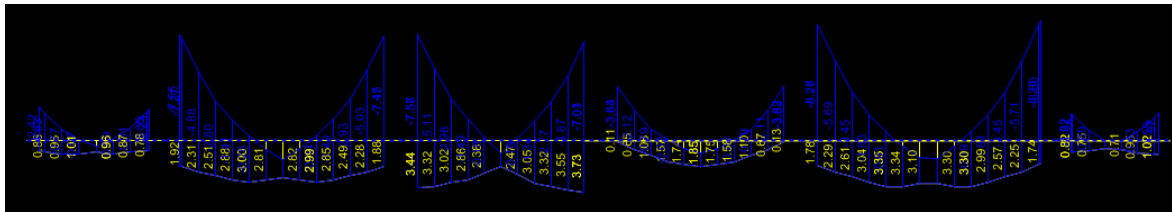
$$\text{Recubrimiento (d')} = 6.0 \text{ cm}$$

$$\text{Peralte efectivo (d)} = 34.0 \text{ cm}$$



MOMENTOS DE LA ENVOLVENTE





	1		2		3		4		5		6	
MU (-)	2.4	2.2	7.5	7.4	7.5	7.0	3.8	3.8	8.2	8.6	1.9	1.9
	2	4	6	7	8	3	4	3	7	0	2	7
MU (+)	0.8				3.3	3.7		1.8		3.3		1.0
	6		3		2	3		5		5		2

CALCULO DEL ACERO NEGATIVO (-)

	1		2		3	
MU (-)	2.42	2.24	7.56	7.47	7.58	7.03
a	1.36	1.25	4.44	4.39	4.46	4.11
As (cm²) calculado	1.92	1.78	6.29	6.21	6.31	5.82
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	3Ø5/8" + 1Ø1/2"	3Ø5/8" + 1Ø1/2"	3Ø5/8" + 1Ø1/2"	3Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4	4	7.29	7.29	7.29	6
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok

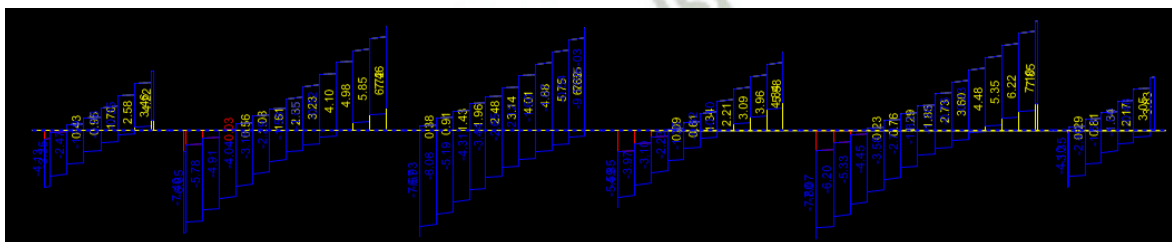
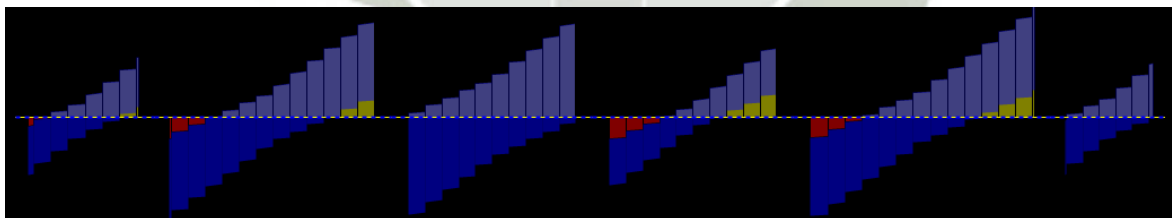
	4		5		6	
MU (-)	3.84	3.83	8.27	8.60	1.92	1.97
a	2.18	2.17	4.89	5.11	1.07	1.10
As (cm²) calculado	3.09	3.08	6.93	7.23	1.52	1.56
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	3Ø5/8" + 1Ø1/2"	3Ø5/8" + 1Ø1/2"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4	4	7.29	7.29	4	4
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok

CALCULO DEL ACERO POSITIVO (+)

	1	2	3
MU (+)	0.86	3.00	3.73
a	0.48	1.69	2.11
As (cm²) calculado	0.67	2.39	3.00
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4.00	4.00	4.00
Verific As colocado	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok

	4	5	6
MU (+)	1.85	3.35	1.02
a	1.03	1.89	0.56
As (cm²) calculado	1.46	2.68	0.80
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4.00	4.00	4.00
Verific As colocado	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok

FUERZA CORTANTE ENVOLVENTE



DISEÑO POR CORTANTE

	1	2	3	4	5	6						
VU (-)	4.13	4.22	7.40	7.46	7.67	7.35	6.59	5.58	7.80	7.85	4.10	3.83

El máximo valor de Vu es:

$$Vu = 7.85 \text{ ton}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_c = 7.54 \text{ ton}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_s = 1.70 \text{ ton}$$

Usando estribos simples de $\emptyset 3/8"$, a una distancia "d":

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

$$s = 119.28 \text{ cm}$$

Dentro de la zona de confinamiento

Acero corrido $\emptyset 5/8"$	1.59 cm
Estribaje $\emptyset 3/8"$	0.95 cm
longitud de confinamiento	80.00 cm

$$S_1 = \frac{1}{4} D \quad 8.50 \text{ cm}$$

$$S_2 = 10db_{menor} \quad 19.10 \text{ cm}$$

$$S_3 = 24db_{estribo} \quad 22.86 \text{ cm}$$

$$S_4 = 30 \text{ cm} \quad 30 \text{ cm}$$

Valor mínimo = 8.50 cm

Fuera de la zona de confinamiento

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 60\text{cm o } s \leq d/2$$

$$V_s > 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 30\text{cm o } s \leq d/4$$

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{280} \cdot 25 \cdot 44$$

$$V_s \leq 15.65 \text{ ton}$$

Por lo tanto:

$$S \leq 60 \text{ cm}$$

$$S \leq 17 \text{ cm}$$

Se elige el menor, es decir 22 cm.

Según el diseño por fuerza cortante tenemos

Ø3/8" 1@5 cm 9@8 cm RTO @15 cm

CONTROL DE DEFLEXIONES

$$h = \frac{ln}{21} \text{ para vigas continuas } h < 0.60 \text{ m}$$

Se toma la mayor longitud de la viga

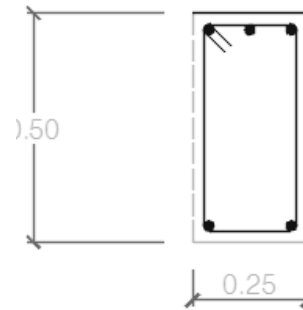
$$L = 5.49 \text{ m}$$

$$hn = 0.26 \text{ cumple}$$

Como el valor cumple no se verificarán deflexiones en vigas peraltadas

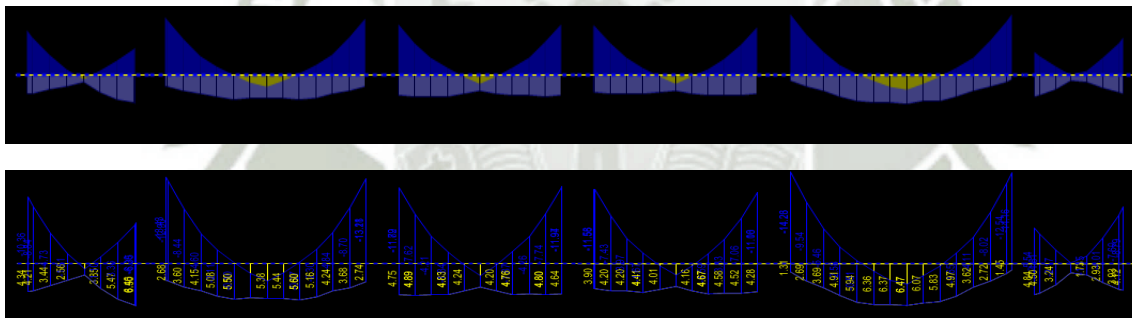
DISEÑO VIGA V-102 EJE 4 TRAMO ENTRE B-H

$f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$
 $f'y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$
 $\varnothing_{flex} = 0.90$
 $\varnothing_{cort} = 0.85$
 Base (b) = 25.0 cm
 Altura (h) = 50.0 cm
 Recubrimiento (d') = 6.0 cm
 Peralte efectivo (d) = 44.0 cm

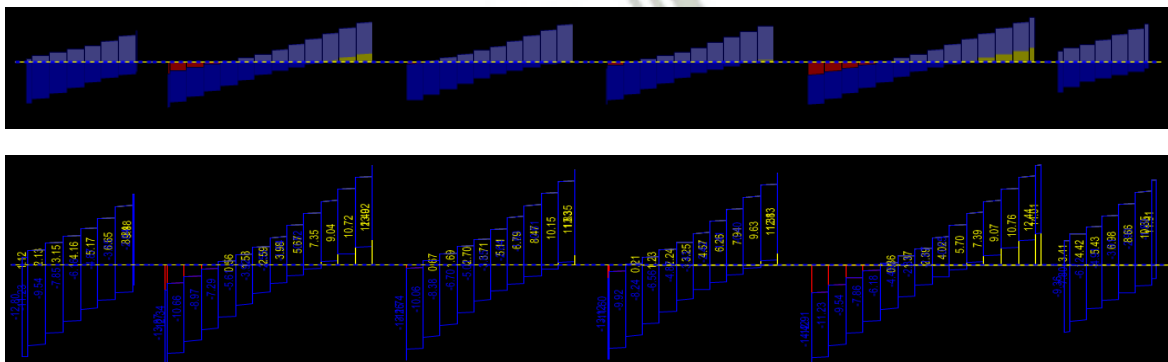


5.2.1 Diseño por Flexión

MOMENTOS DE LA ENVOLVENTE



FUERZA CORTANTE ENVOLVENTE



	1		2		3		4		5		6			
MU (-)	10.36	6.35	13.43		13.21	11.89	11.94	11.58	11.09	14.26		14.16	5.54	8.79
MU (+)	4.34	6.50	2.68	5.38	2.74	4.75	4.64	3.98	4.28		6.47		4.8	4.12

CALCULO DEL ACERO NEGATIVO (-)

	1		2		3	
MU (-)	10.36	6.35	13.43	13.21	11.89	11.94
a	4.64	2.78	6.13	6.02	5.37	5.40
As (cm²) calculado	6.58	3.94	8.68	8.53	7.61	7.65
Varillas (Ø)	4Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8+1Ø1"	2Ø5/8+1Ø1"	4Ø5/8"	4Ø5/8"
As- (cm²) colocado	8	4	9.1	9.1	8	8
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok

	4		5		6	
MU (-)	11.58	11.09	14.26	14.16	5.54	8.79
a	5.22	4.99	6.54	6.49	2.42	3.90
As (cm²) calculado	7.40	7.07	9.26	9.19	3.43	5.53
Varillas (Ø)	4Ø5/8"	4Ø5/8"	2Ø5/8+1Ø1"	2Ø5/8+1Ø1"	2Ø5/8"	3Ø5/8"
As- (cm²) colocado	8	8	9.1	9.1	4	6
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok

CALCULO DEL ACERO POSITIVO (+)

	1	2	3
MU (+)	6.40	5.38	4.75
a	2.81	2.35	2.06
As (cm²) calculado	3.97	3.32	2.92
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4.00	4.00	4.00
Verific As colocado	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok

	4	5	6
MU (+)	4.28	6.41	4.80
a	1.86	2.81	2.09
As (cm²) calculado	2.63	3.98	2.96
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4.00	4.00	4.00
Verific As colocado	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok

5.2.2 Diseño por Cortante

	1	2	3	4	5	6
VU (-)	12.8	13.87	13.26	13.12	14.42	9.36
VU (+)	9.88	13.92	19.35	12.83	14.01	11.91

	1	2	3	4	5	6
VU (-)	12.80	13.87	13.26	13.12	14.42	9.36
	9.88	13.92	19.35	12.83	14.01	11.91

Resumen de diseño por flexión:

	As (cm ²) -	As Colocado	ϕMn (ton.m)
M (ton.m) = 14.26	9.1	2Ø5/8+1Ø1"	15.30
M (ton.m) = 14.16	9.1	2Ø5/8+1Ø1"	15.30
M (ton.m) = 6.41	4	2Ø5/8"	6.44

$$V_u = \frac{M_{ni} + M_{Nd}}{L_n} + V_{est}$$

$$V_U = \frac{15.30 + 15.30}{5.24} + 9.38$$

$$V_U = 15.22 \text{ ton}$$

$$19.35 \geq 16.06$$

Por lo tanto utilizaremos el siguiente cortante:

El máximo valor de Vu es:

$$V_u = 19.35 \text{ ton}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_c = 9.76 \text{ ton}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_s = 13.00 \text{ ton}$$

Usando estribos simples de Ø3/8", a una distancia "d":

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

$$s = 20.19 \text{ cm}$$

Dentro de la zona de confinamiento

Acero corrido Ø5/8"

1.59 cm

Estribaje Ø3/8"

0.95 cm

100.00 cm

Longitud de confinamiento

$$S_1 = \frac{1}{4}D \quad 11 \quad \text{cm}$$

$$S_2 = 10db_{menor} \quad 19.10 \quad \text{cm}$$

$$S_3 = 24db_{estribo} \quad 22.86 \quad \text{cm}$$

$$S_4 = 30 \text{ cm} \quad 30 \quad \text{cm}$$

Valor mínimo = 11 cm

Fuera de la zona de confinamiento

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 60\text{cm} \text{ o } s \leq d/2$$

$$V_s > 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 30\text{cm} \text{ o } s \leq d/4$$

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{280} \cdot 25 \cdot 44$$

$$V_s \leq 20.25 \text{ ton}$$

Por lo tanto:

$$S \leq 60 \quad \text{cm}$$

$$S \leq 22 \quad \text{cm}$$

Se elige el menor, es decir 22 cm.

Según el diseño por fuerza cortante tenemos

Ø3/8" 1@5 cm 9@10 cm RTO @20 cm

CONTROL DE DEFLEXIONES

$$h = \frac{ln}{21} \quad \text{para vigas continuas} \quad h < 0.60 \text{ m}$$

Se toma la mayor longitud de la viga

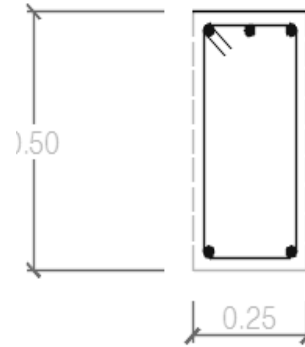
$$L = 5.49 \text{ m}$$

$$hn = 0.26 \quad \text{cumple}$$

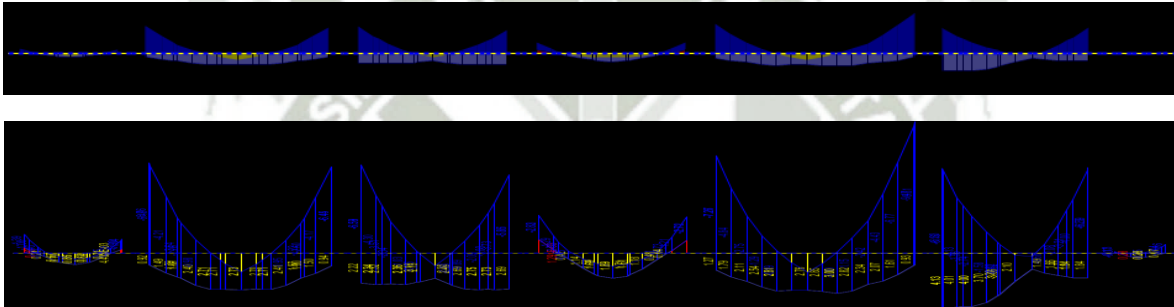
Como el valor cumple no se verificarán deflexiones en vigas peraltadas

DISEÑO VIGA V-104 EJE 3 TRAMO ENTRE B-I

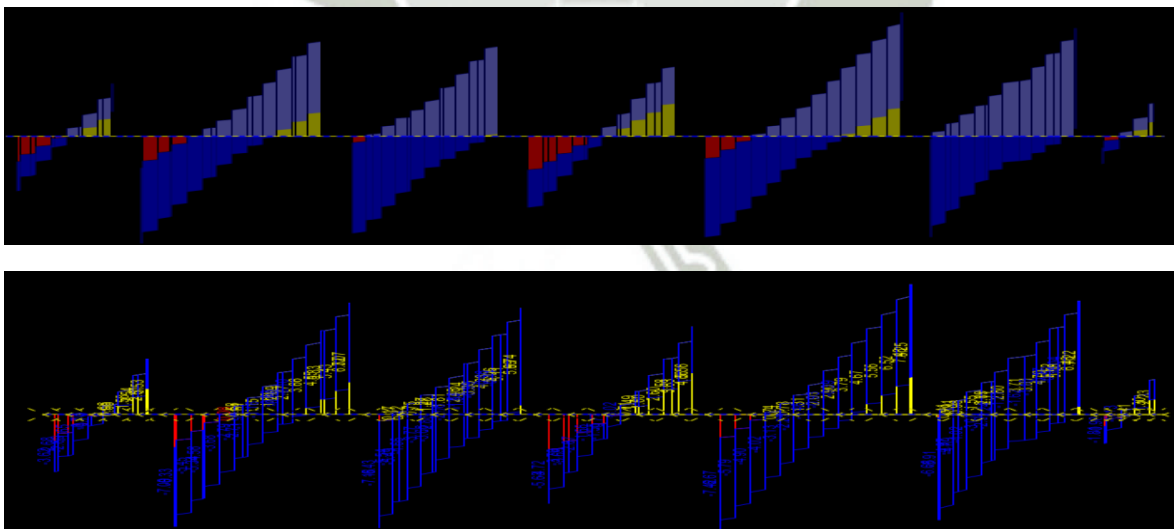
$f'c$	= 280 kgf/cm ²
$f'y$	= 4200kgf/cm ²
\varnothing_{flex}	= 0.90
\varnothing_{cort}	= 0.85
Base (b)	= 25.0 cm
Altura (h)	= 50.0 cm
Recubrimiento (d')	= 6.0 cm
Peralte efectivo (d)	= 44.0 cm



MOMENTOS DE LA ENVOLVENTE



FUERZA CORTANTE



	1		2		3		4		5		6		7	
MU (-)	1.39	1.04	6.76	6.46	6.59	5.86	2.83	2.72	7.36	9.81	6.33	3.77	0.13	0.66
MU (+)	0.85		2.73		2.22	2.32	2.69	1.89	1.27	2.76	0.93	4.13	2.10	1.84

5.2.1 Diseño por flexión

CALCULO DEL ACERO NEGATIVO (-)

	1		2		3		4	
MU (-)	1.39	1.04	6.76	6.46	6.59	5.86	2.83	2.72
a	0.59	0.44	2.97	2.83	2.89	2.56	1.22	1.17
As (cm²) calculado	0.84	0.63	4.21	4.01	4.10	3.63	1.73	1.66
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4	4	5.29	5.29	5.29	4	4	4
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok

	5		6		7	
MU (-)	7.36	9.81	6.33	3.77	0.13	0.66
a	3.24	4.38	2.77	1.63	0.06	0.28
As (cm²) calculado	4.59	6.21	3.93	2.31	0.08	0.40
Varillas (Ø)	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"+1Ø1/2"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	5.29	5.29	4	4	4	4
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok	ok	ok

cm²

Asmin

3.07

CALCULO DEL ACERO POSITIVO (+)

	1	2	3	4
MU (+)	0.85	2.73	2.22	1.89
a	0.36	1.17	0.95	0.81
As (cm²) calculado	0.51	1.66	1.35	1.15
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4	4	4	4
Verific As colocado	ok	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok	ok

	5	6	7
MU (+)	2.76	2.10	0.28
a	1.19	0.90	0.12
As (cm²) calculado	1.68	1.28	0.17
Varillas (Ø)	2Ø5/8"	2Ø5/8"	2Ø5/8"
As- (cm²) colocado	4	4	4
Verific As colocado	ok	ok	ok
Verific Asmin	ok	ok	ok
Verific Asmax	ok	ok	ok

5.2.2 Diseño por Cortante

	1		2		3		4		5		6		7	
VU	3.62	3.53	7.09	7.07	7.18	6.74	5.63	5.56	7.42	8.25	6.88	7.22	1.81	2.23

El máximo valor de Vu es:

$$V_u = 8.25 \text{ ton}$$

Resumen de diseño por flexión:

	As (cm ²) -	As Colocado	φMn (ton.m)
M (ton.m) = 7.36	5.29	2Ø5/8"+1Ø1/2"	16.78
M (ton.m) = 2.76	4	2Ø5/8"	17.44
M (ton.m) = 9.81	5.29	2Ø5/8"	6.44

$$V_u = \frac{M_{ni} + M_{Nd}}{L_n} + V_{est}$$

$$V_U = \frac{16.78 + 17.44}{5.24} + 9.53$$

$$V_U = 16.06 \text{ ton}$$

$$22.92 \geq 16.06$$

Por lo tanto utilizaremos el siguiente cortante:

$$V_u = 22.92 \text{ ton}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d$$

$$V_c = 9.76 \text{ ton}$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_s = 17.21 \text{ ton}$$

Usando estribos simples de $\varnothing 3/8"$, a una distancia "d":

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

$$s = 21.25 \text{ cm}$$

Dentro de la zona de confinamiento

Acero corrido $\varnothing 3/4"$	1.91 cm
Estribaje $\varnothing 3/8"$	0.95 cm
longitud de confinamiento	100.00 cm

$$S_1 = \frac{1}{4} D \quad 11 \quad \text{cm}$$

$$S_2 = 10 d b_{\text{menor}} \quad 19.05 \quad \text{cm}$$

$$S_3 = 24 d b_{\text{estribo}} \quad 22.86 \quad \text{cm}$$

$$S_4 = 30 \text{ cm} \quad 30 \quad \text{cm}$$

$$\text{Valor m\u00ednimo} = \quad 11 \quad \text{cm}$$

Fuera de la zona de confinamiento

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 60\text{cm o } s \leq d/2$$

$$V_s > 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d, \text{ entonces: } s \leq 30\text{cm o } s \leq d/4$$

$$V_s \leq 1.1 \cdot \sqrt{280} \cdot 25 \cdot 44$$

$$V_s \leq 20.25 \text{ ton}$$

Por lo tanto:

$$S \leq 60 \text{ cm}$$

$$S \leq 22 \text{ cm}$$

Se elige el menor, es decir 22 cm.

Según el diseño por fuerza cortante tenemos

Ø3/8" 1@5 cm 10@10cm RTO @20 cm

CONTROL DE DEFLEXIONES

$$h = \frac{ln}{21} \text{ para vigas continuas } h < 0.60 \text{ m}$$

Se toma la mayor longitud de la viga

$$L = 5.49 \text{ m}$$

$$hn = 0.26 \text{ cumple}$$

Como el valor cumple no se verificarán deflexiones en vigas peraltadas

ANEXO 03: DISEÑO DE COLUMNAS

DISEÑO DE COLUMNA C-2

Eje B-1, B-2 ,B-3, B-4, B-5

Consideramos la columna que se ubica entre los Ejes C con el Eje 3, obtenemos sus mayores valores de Pu y Mu.

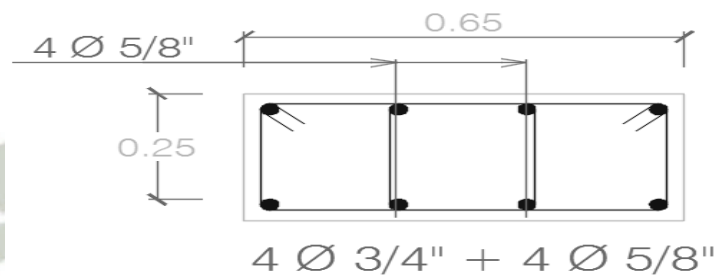
Resultados del análisis estructural Envolvente

COLUMNA C-25 x65

	P(ton)	M 2-2 (ton.m)	M 3-3 (ton.m)	V 2-2 (ton)	V 3-3 (ton)
Top	198.30	5.41	10.50	9.8	3.91
Botom		-5.17	-13.67	-3.66	-3.75

Datos de la columna:

Sección 25.0 x 65.0 cm
Área (Ag) 1625.0 cm²
In 2.55 m



5.3.1 Esbeltez Columnas Efecto local de esbeltez

$$\text{Radio de giro} = 0.3 \cdot h = 0.3 \cdot 65.0 \text{ cm}$$

$$\text{Radio de giro} = 19.5 \text{ cm}$$

Col. C-2

Momentos magnificados en Estructuras sin Desplazamiento Lateral

La norma E.060 señala que en las estructuras sin desplazamiento lateral se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión si se verifica que:

$$\frac{k \cdot lu}{r} \leq 32 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)$$

Donde:

k Factor de longitud efectiva ($k=1$, para estructuras arriostradas).

lu Longitud no arriostrada de un elemento en compresión.

r Radio de giro de la sección transversal (Para secciones rectangulares $r = 0.30h$).

M_1 Momento flector menor de diseño en el extremo de la columna, es positivo si la columna es flexionada en curvatura simple y es negativo si hay doble curvatura.

M_2 Momento flector mayor de diseño en el extremo de la columna, siempre positivo.

Revisando los valores de los momentos en las columnas, siempre se presenta curvatura doble, por lo que en la desigualdad, el segundo miembro siempre será positivo.

$$M_1 = -13.67 \text{ ton.m} \quad M_2 = 10.50 \text{ ton.m}$$

$$\frac{klu}{r} = \frac{(2.55 - 0.8)}{0.195}$$

$$\frac{klu}{r} = 8.97$$

$$32 - 12 \frac{M_1}{M_2} = 32 - 12 \left(\frac{-13.67}{10.50} \right) = 47.62 > \frac{klu}{r}$$

El efecto local de esbeltez no se considera, debido a que se cumple con la expresión arriba resuelta.

Efecto global de esbeltez

El efecto global de esbeltez no se considera, debido a que la estructura cuenta con muros de corte en sus dos direcciones.

Cálculo de la cuantía necesaria para soportar la carga axial actuante (Pu)

Considerando que las cuantías de acero para columnas varían de 1% a 6%, se considerará 4 Ø3/4" +4 Ø5/8", que corresponde a una cuantía del 1.19%.

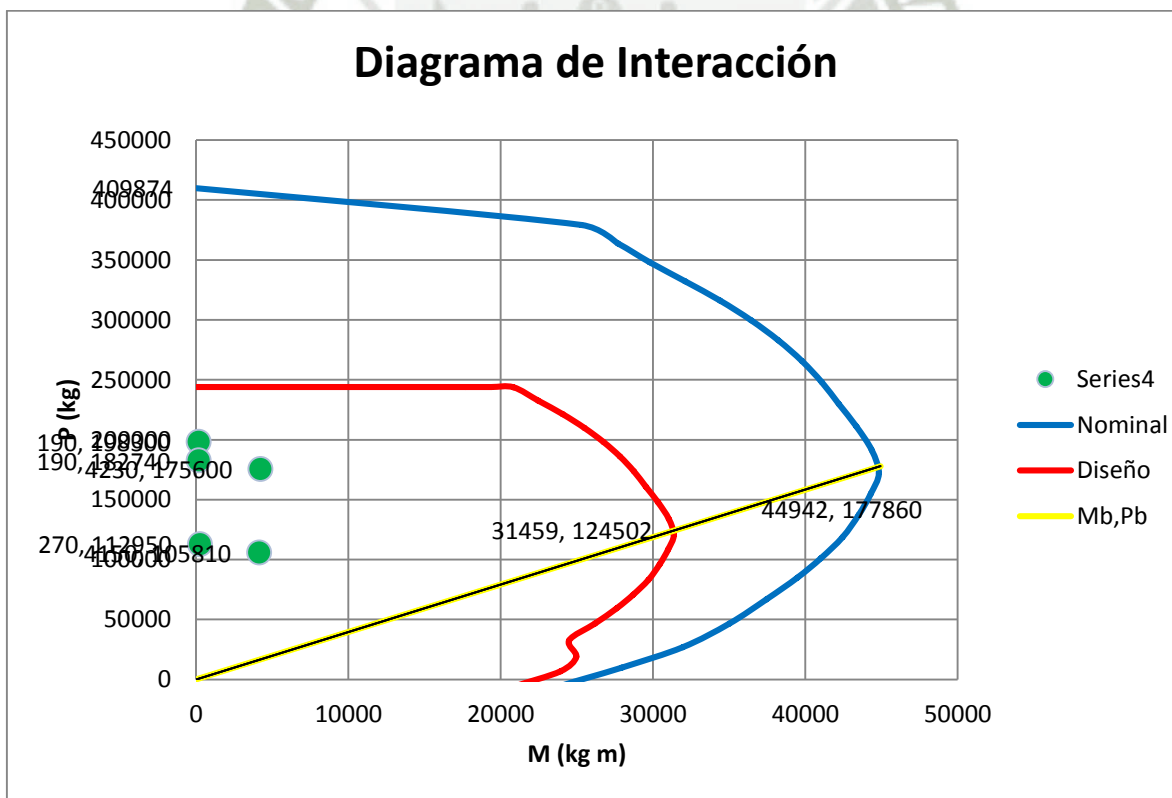
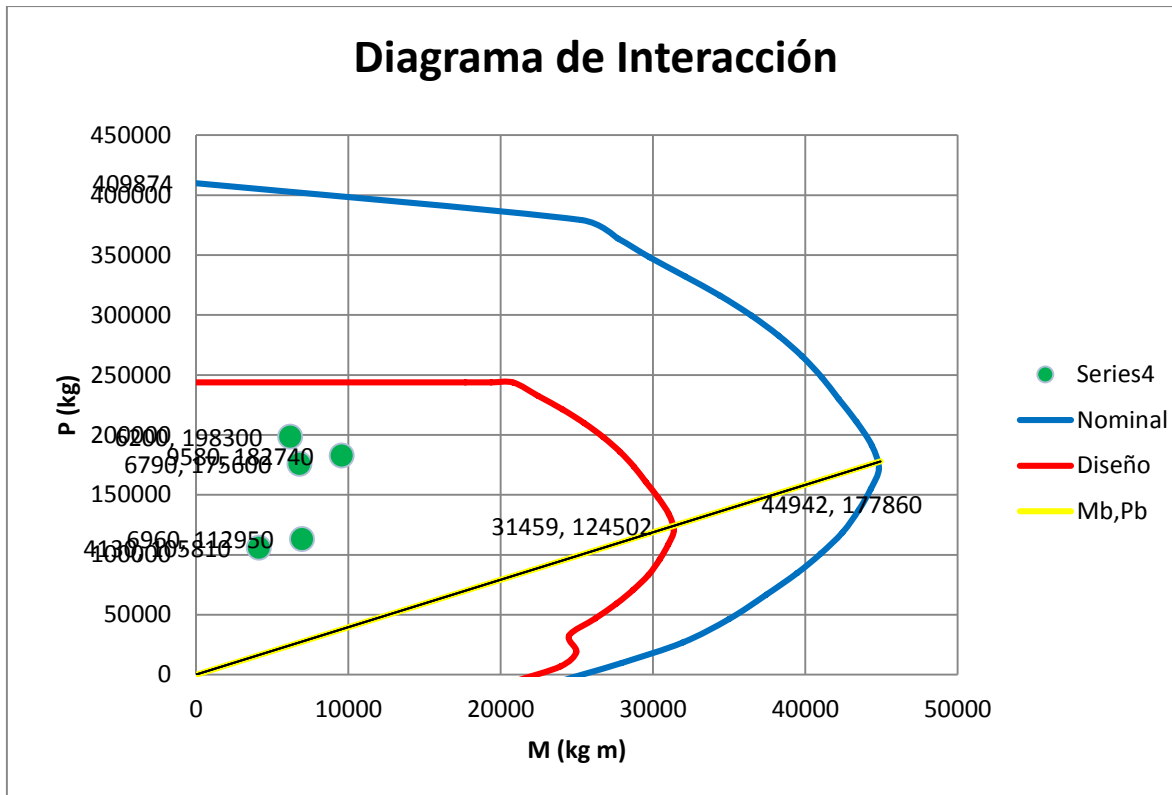
5.3.2 Diseño por Flexocompresión

Diagrama de interacción

Columna rectangular de 25 x 65

Refuerzo 4 Ø3/4" +4 Ø5/8"

Combinaciones	C2				
	P (ton)	MU ₃₃		MU ₂₂	
1.4 CM+1.7 CV	198.3	6.2	-4.74	0.09	-0.19
1.25(M+V) +-SX	182.74	9.58	-3.57	0.34	0.19
1.25(M+V) +-SY	175.6	6.79	-5.19	2.19	-4.23
0.9M +- SX	112.95	6.96	-4.55	0.16	-0.27
0.9M +- SY	105.81	4.13	-3.16	2.16	-4.15



Verificación por Flexión Biaxial

Datos

P_{Uact}	198.30 ton
\emptyset	0.7
$f'c$	280 kgf/cm ² .
F_y	4200 kgf/cm ² .
A_g	1625.0 cm ² .
A_s	17.04 cm ² .

$$V_u = \frac{44.30 + 44.30}{2.55}$$

$$V_u = 34.75 \text{ ton}$$

Por lo tanto utilizaremos el mayor cortante :

$$V_u = 34.75 \text{ ton}$$

El mayor cortante que resiste nuestra sección es:

$$V_{u \max} = 2.6 * \emptyset * \sqrt{f'c} * b * d$$

$$V_{u \max} = 54.55 \text{ ton} \quad \text{cumple}$$

Entonces:

$$P_{no} = [0.85 * f'c * (A_g - A_s) + A_s * f_y] * 10^{-3}$$

$$o = [0.85 * 280 * (1625 - 17.04) + 17.04 * 4200] * 10^{-3}$$

$$P_{no} = 454.26 \text{ ton.}$$

$$\emptyset * P_{no} = 0.7 * 454.26 \text{ ton.}$$

$$\emptyset * P_{no} = 317.98 \text{ ton.}$$

Del Diagrama de Interacción se obtiene:

$$\emptyset P_{nx} = 250 \text{ ton.}$$

$$\emptyset P_{ny} = 250 \text{ ton.}$$

$$\frac{1}{P_u} = \frac{1}{\emptyset P_{nx}} + \frac{1}{\emptyset P_{ny}} - \frac{1}{\emptyset P_o}$$

$$\frac{1}{P_u} = \frac{1}{250} + \frac{1}{250} - \frac{1}{317.98}$$

$$P_u = 205.97 \text{ ton}$$

Verificamos:

$$R_1 = \frac{P_u}{\phi * P_{no}} \geq 0.1$$

$$R_1 = \frac{205.97}{317.98} \geq 0.1$$

$$R_1 = 0.64 \geq 0.1 \Rightarrow \text{Ok}$$

$P_u > P_{uact}$ por lo que la columna 25X65 cumple con la verificación biaxial.

5.3.3 Diseño por Cortante

Datos:

V_{uact}	9.80 ton.
P_{uact}	198.30 ton.
A_g	1625 cm ²
ϕ	0.85
f'_c	280 kgf/cm ²
f_y	4200 kgf/cm ²
A_v	2.84 cm ² (2 estribo de Ø3/8")
d_b	2.84 cm
d	61 cm
a	65 cm
b	25 cm
l_n	255 cm

La contribución del concreto V_c está dada por:

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \cdot \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{P_u}{A_g} \right)$$

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 25 \cdot 61 \cdot \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{198.30}{1625} \cdot 10^3 \right) \cdot 10^{-4}$$

$$V_c = 2.53 \text{ ton}$$

La contribución del acero V_s está dada por:

$$V_s = \frac{34.75}{0.85} = 2.53$$

$$V_s = 38.35 \text{ ton}$$

Por lo tanto tendremos un espaciamiento máximo “s” de:

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{(0.71 \cdot 4) \cdot 4200 \cdot 59}{38350}$$

$$s = 26 \text{ cm}$$

Longitud de la Zona de Confinamiento:

Deberá considerarse el mayor de los siguientes valores:

$$l_o^1 = \frac{l_n}{6} = 43.00 \text{ cm}$$

$$l_o^2 = \max(a, b) = 65 \text{ cm}$$

$$l_o^3 = 45 \text{ cm}$$

Entonces la longitud de la zona de confinamiento será de 65 cm.

Separación Dentro de la Zona de Confinamiento

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento “S” que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = \min\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right) = 12.50 \text{ cm}$$

$$S^2 = 10 \text{ cm}$$

La separación dentro de la zona de confinamiento será de 10 cm.

Separación fuera de la zona de confinamiento:

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento “S” que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = 16 \cdot db = 40.64 \text{ cm}$$

$$S^2 = \min(a, b) = 25 \text{ cm}$$

$$S^3 = 30 \text{ cm}$$

La separación fuera de la zona de confinamiento será de 25 cm.

Distribución de estribos de la columna 25x65:

1@5, 6@10, Rto. @25 cm c/e

Diseño de Columna C-3

Eje D-1, E-1, F-1, G-2, G-3, D-5, E-5, F-5

Consideramos la columna que se ubica entre los Ejes D con el Eje 3, obtenemos sus mayores valores de Pu y Mu.

Resultados del análisis estructural Envolvente

COLUMNA C-30X75

	P(ton)	M 2-2 (ton.m)	M 3-3 (ton.m)	V 2-2 (ton)	V 3-3 (ton)
Top	170.24	3.91	13.78	6.23	2.21
		-3.78	-13.13	-6.74	-2.38

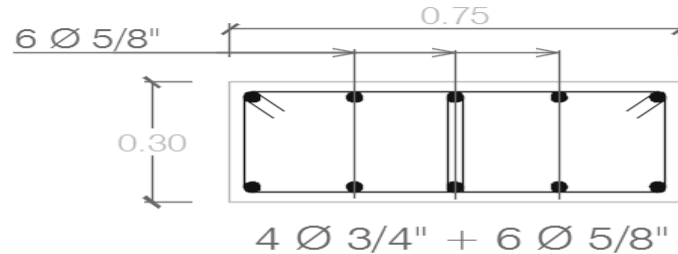
5.3.1 Esbeltez de Columna

Datos de la columna:

Sección 30.0 x 75.0 cm

Área (Ag) 2250.0 cm²

In 2.55 m



Efecto local de esbeltez

Radio de giro = $0.3 \cdot h = 0.3 \cdot 75.0 \text{ cm}$

Radio de giro = 22.5 cm

Col. C-3

Momentos magnificados en Estructuras sin Desplazamiento Lateral

La norma E.060 señala que en las estructuras sin desplazamiento lateral se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión si se verifica que:

$$\frac{k \cdot lu}{r} \leq 32 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)$$

Donde:

k Factor de longitud efectiva ($k=1$, para estructuras arriostradas).

lu Longitud no arriostrada de un elemento en compresión.

r Radio de giro de la sección transversal (Para secciones rectangulares $r = 0.30h$).

M_1 Momento flector menor de diseño en el extremo de la columna, es positivo si la columna es flexionada en curvatura simple y es negativo si hay doble curvatura.

M_2 Momento flector mayor de diseño en el extremo de la columna, siempre positivo.

Revisando los valores de los momentos en las columnas, siempre se presenta curvatura doble, por lo que en la desigualdad, el segundo miembro siempre será positivo.

$$M1 = -13.13 \text{ ton.m} \quad M2 = 13.78 \text{ ton.m}$$

$$\frac{klu}{r} = \frac{(2.55 - 0.8)}{0.225}$$

$$\frac{klu}{r} = 7.78$$

$$32 - 12 \frac{M_1}{M_2} = 32 - 12 \left(\frac{-13.13}{13.78} \right) = 44.32 > \frac{klu}{r}$$

El efecto local de esbeltez no se considera, debido a que se cumple con la expresión arriba resuelta.

Efecto global de esbeltez

El efecto global de esbeltez no se considera, debido a que la estructura cuenta con muros de corte en sus dos direcciones.

5.3.2 Diseño por flexocompresión

Cálculo de la cuantía necesaria para soportar la carga axial actuante (Pu)

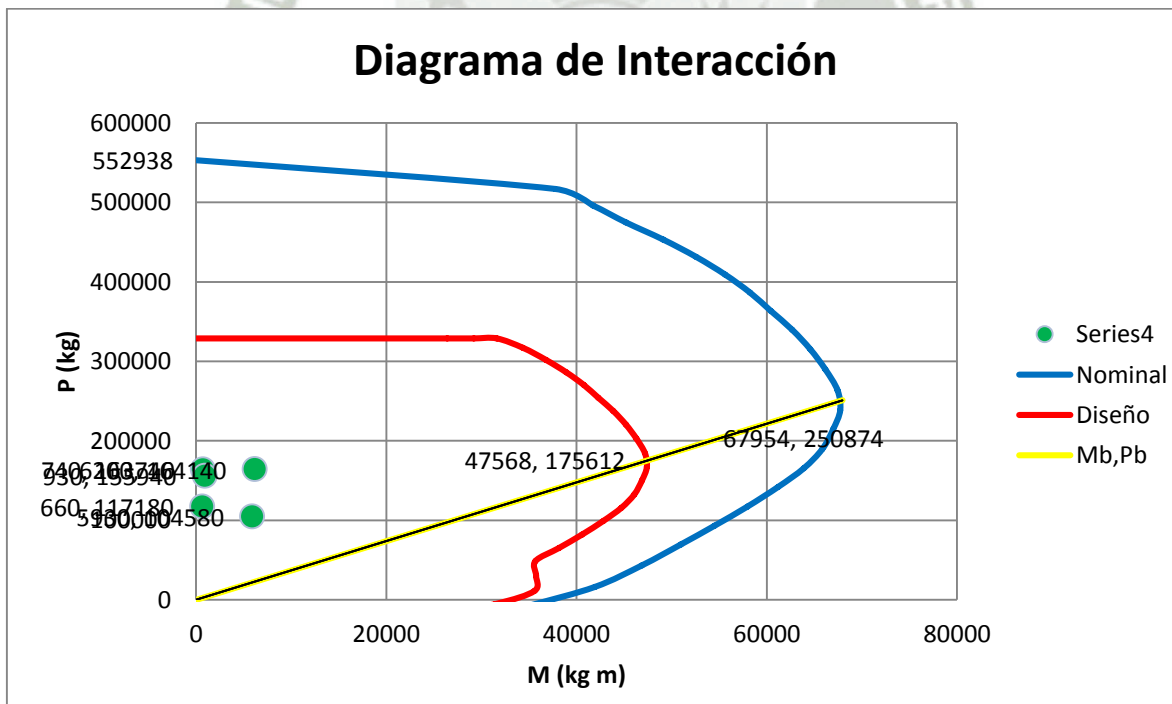
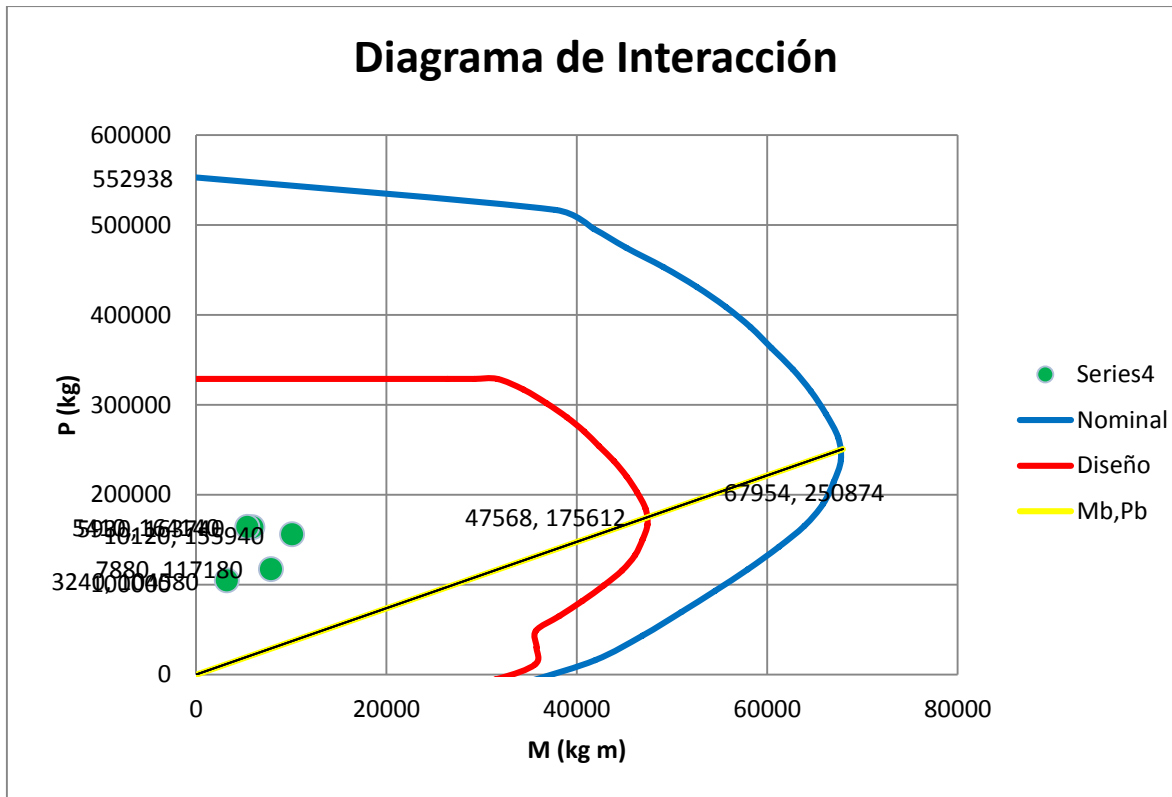
Considerando que las cuantías de acero para columnas varían de 1% a 6%, se considerará $4 \text{ } \varnothing \text{ } 3/4'' + 6 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8''$, que corresponde a una cuantía del 1.035%.

Diagrama de interacción

Columna rectangular de 30 x 75

Refuerzo $4 \text{ } \varnothing \text{ } 3/4'' + 6 \text{ } \varnothing \text{ } 5/8''$

Combinaciones	C3				
	PU(ton)	MU ₃₃		MU ₂₂	
1.4 CM+1.7 CV	163.74	5.93	-5.66	0.18	-0.74
1.25(M+V) +-SX	155.94	9.84	-10.12	0.22	-0.93
1.25(M+V) +-SY	164.14	5.2	-5.41	1.08	-6.2
0.9M +- SX	117.18	7.88	-8.07	0.15	-0.66
0.9M +- SY	104.58	3.24	-3.37	1.01	-5.93



Verificación por Flexión Biaxial

Datos

P_{Uact} 170.24 ton

\emptyset	0.7
$f'c$	280 kgf/cm ² .
Fy	4200 kgf/cm ² .
Ag	2250 cm ² .
As	23.28 cm ² .

Entonces:

$$Pno = [0.85 \cdot f'c \cdot (Ag - As) + As \cdot fy] \cdot 10^{-3}$$

$$Pno = [0.85 \cdot 280 \cdot (2250 - 23.28) + 23.28 \cdot 4200] \cdot 10^{-3}$$

$$Pno = 627.73 \text{ ton.}$$

$$\emptyset \cdot Pno = 0.7 \cdot 627.73 \text{ ton.}$$

$$\emptyset \cdot Pno = 489.42 \text{ ton.}$$

Del Diagrama de Interacción se obtiene:

$$\emptyset Pnx = 328.99 \text{ ton.}$$

$$\emptyset Pny = 328.99 \text{ ton.}$$

$$\frac{1}{Pu} = \frac{1}{\emptyset Pnx} + \frac{1}{\emptyset Pny} - \frac{1}{\emptyset Po}$$

$$\frac{1}{Pu} = \frac{1}{328.99} + \frac{1}{328.99} - \frac{1}{489.42}$$

$$Pu = 247.77 \text{ ton}$$

Verificamos:

$$R1 = \frac{Pu}{\emptyset \cdot Pno} \geq 0.1$$

$$R1 = \frac{247.77}{489.42} \geq 0.1$$

$$R1 = 0.51 \geq 0.1 \Rightarrow Ok$$

$Pu > Pu_{act}$ por lo que la columna 30X75 cumple con la verificación biaxial.

5.3.3 Diseño por Cortante

Datos:

$$Vu_{act} = 6.74 \text{ ton.}$$

$$Pu_{act} = 170.24 \text{ ton.}$$

$$Ag = 2250 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = 0.85$$

$$f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ kgf/cm}^2$$

$$Av = 2.84 \text{ cm}^2 \text{ (2 estribo de } \emptyset 3/8\text{")}$$

db	2.84 cm
d	71 cm
a	75 cm
b	30 cm
ln	255 cm

$$V_u = \frac{59.10 + 59.10}{2.55}$$

$$V_u = 46.35 \text{ ton}$$

Por lo tanto utilizaremos el mayor cortante :

$$V_u = 46.35 \text{ ton}$$

El mayor cortante que resiste nuestra sección es:

$$V_{u \max} = 2.6 * \phi * \sqrt{f_c} * b * d$$

$$V_{u \max} = 76.55 \text{ ton} \quad \text{cumple}$$

La contribución del concreto V_c está dada por:

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \cdot \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{P_u}{A_g} \right)$$

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 30 \cdot 71 \cdot \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{170.24}{2250} \cdot 10^3 \right) \cdot 10^{-4}$$

$$V_c = 2.90 \text{ ton}$$

La contribución del acero V_s está dada por:

$$V_s = \frac{6.74}{0.85} - 2.90$$

$$V_s = 5.03 \text{ ton}$$

Por lo tanto tendremos un espaciamiento máximo "s" de:

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{(0.71 \cdot 4) \cdot 4200 \cdot 69}{46350}$$

$$s = 21.35 \text{ cm}$$

Longitud de la Zona de Confinamiento:

Deberá considerarse el mayor de los siguientes valores:

$$l_0^1 = \frac{ln}{6} = 37.00 \text{ cm}$$

$$l_0^2 = \max(a, b) = 75 \text{ cm}$$

$$l_0^3 = 45 \text{ cm}$$

Entonces la longitud de la zona de confinamiento será de 75 cm.

Separación Dentro de la Zona de Confinamiento

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento "S" que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = \min\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right) = 15.0 \text{ cm}$$

$$S^2 = 10 \text{ cm}$$

La separación dentro de la zona de confinamiento será de 10 cm.

Separación fuera de la zona de confinamiento:

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento "S" que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = 16 \cdot db = 45.44 \text{ cm}$$

$$S^2 = \min(a, b) = 30 \text{ cm}$$

$$S^3 = 30 \text{ cm}$$

La separación fuera de la zona de confinamiento será de 30 cm.

Distribución de estribos de la columna 30X75:

1@5, 8@10, Rto.@20 cm c/e

Diseño de Columna C-4

Eje, D-2 ,D-3, D-4, E-2 ,E-3, E-4, F-2 ,F-3, F-4

Consideramos la columna que se ubica entre los Ejes D con el Eje 3, obtenemos sus mayores valores de Pu y Mu.

La cuantía asumimos la mínima, de 1%.

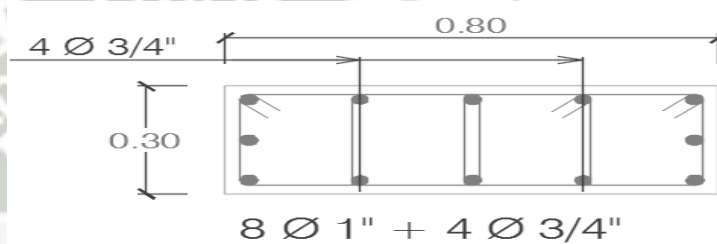
Resultados del análisis estructural Envolvente

COLUMNA C-30X80

	P(ton)	M 2-2 (ton.m)	M 3-3 (ton.m)	V 2-2 (ton)	V 3-3 (ton)
Top	262.47	4.60	14.33	7.26	3.28
Botom		-4.40	-14.98	-7.20	-3.18

Datos de la columna:

Sección 30.0 x 80.0 cm
Área (Ag) 2400.0 cm²
In 2.55 m



Efecto local de esbeltez

$$\text{Radio de giro} = 0.3 \cdot h = 0.3 \cdot 80.0 \text{ cm}$$

$$\text{Radio de giro} = 24 \text{ cm}$$

Momentos magnificados en Estructuras sin Desplazamiento Lateral

La norma E.060 señala que en las estructuras sin desplazamiento lateral se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión si se verifica que:

$$\frac{k \cdot lu}{r} \leq 32 - 12 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)$$

Donde:

k Factor de longitud efectiva ($k=1$, para estructuras arriostradas).

- l_u Longitud no arriostrada de un elemento en compresión.
- r Radio de giro de la sección transversal (Para secciones rectangulares $r = 0.30h$).
- M_1 Momento flector menor de diseño en el extremo de la columna, es positivo si la columna es flexionada en curvatura simple y es negativo si hay doble curvatura.
- M_2 Momento flector mayor de diseño en el extremo de la columna, siempre positivo.

Revisando los valores de los momentos en las columnas, siempre se presenta curvatura doble, por lo que en la desigualdad, el segundo miembro siempre será positivo.

$$M_1 = -14.98 \text{ ton.m} \quad M_2 = 14.33 \text{ ton.m}$$

$$\frac{klu}{r} = \frac{(2.55 - 0.8)}{0.24}$$

$$\frac{klu}{r} = 7.29$$

$$32 - 12 \frac{M_1}{M_2} = 32 - 12 \left(\frac{-14.98}{14.33} \right) = 44.54 > \frac{klu}{r}$$

El efecto local de esbeltez no se considera, debido a que se cumple con la expresión arriba resuelta.

Efecto global de esbeltez

El efecto global de esbeltez no se considera, debido a que la estructura cuenta con muros de corte en sus dos direcciones.

Cálculo de la cuantía necesaria para soportar la carga axial actuante (P_u)

Considerando que las cuantías de acero para columnas varían de 1% a 6%, se considerará $8 \text{ } \emptyset 1'' + 4 \text{ } \emptyset 3/4''$, que corresponde a una cuantía del 2.16%.

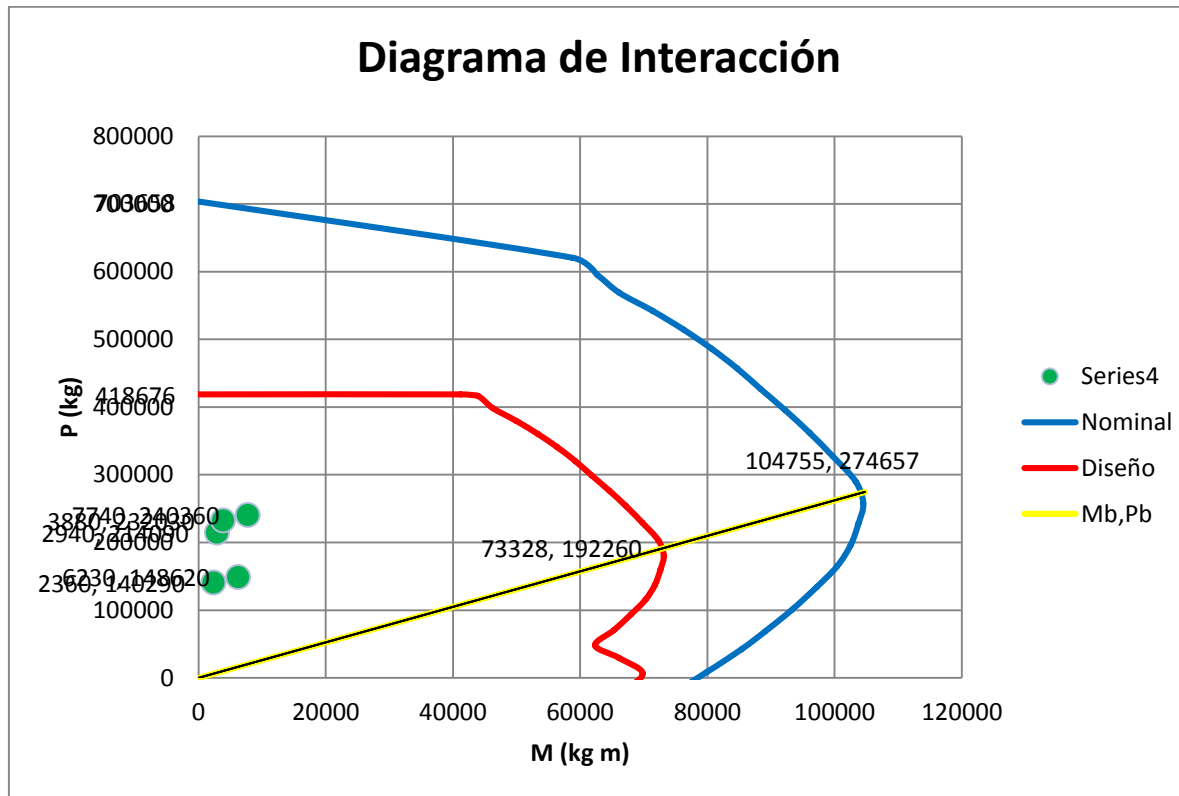
Diagrama de interacción

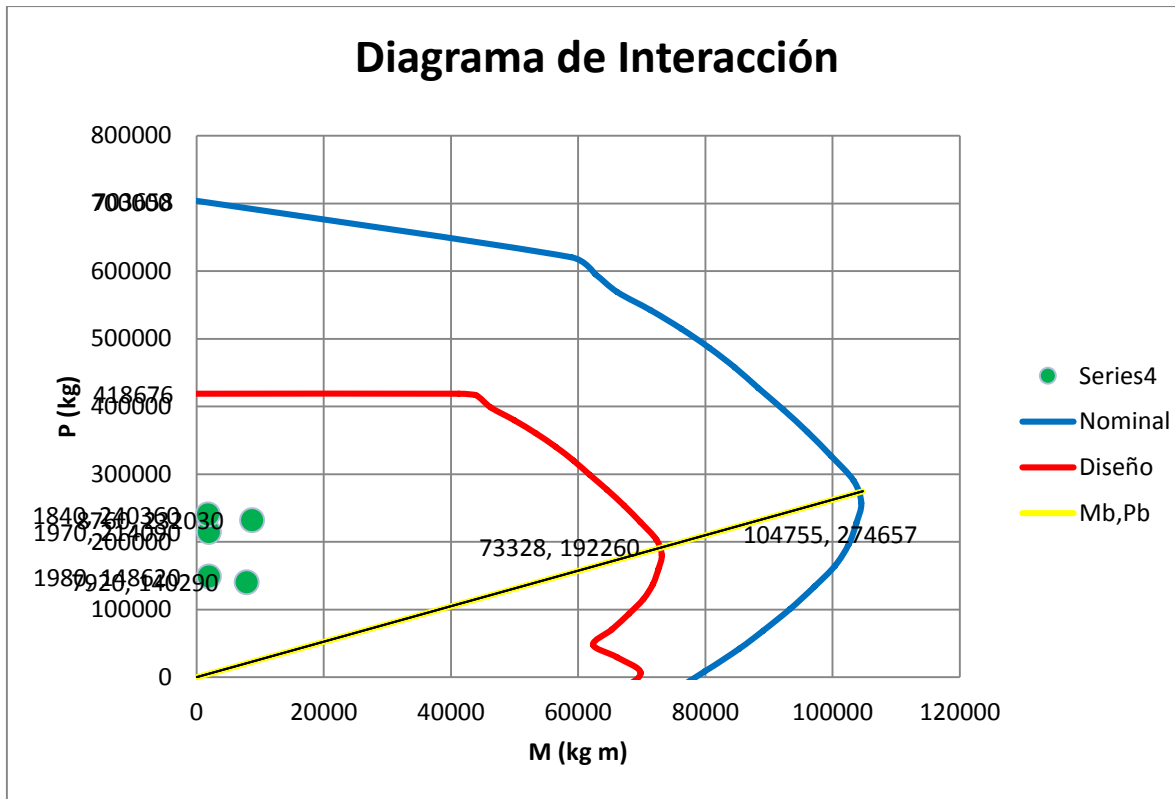
Columna rectangular de 30x80

Refuerzo $8 \text{ } \emptyset 1'' + 4 \text{ } \emptyset 3/4''$

C3			
Combinaciones	PU(ton)	MU ₃₃	MU ₂₂

1.4 CM+1.7 CV	214.09	2.94	-3.55	1.97	-1.24
1.25(M+V) +-SX	240.36	7.74	-1.53	1.84	-1.40
1.25(M+V) +-SY	232.03	3.88	-3.09	8.76	4.61
0.9M +- SX	148.62	6.23	-3.43	1.98	1.31
0.9M +- SY	140.29	2.36	-1.83	7.92	4.08





Verificación por Flexión Biaxial

Datos

P_{uact}	262.47 ton
\emptyset	0.7
$f'c$	280 kgf/cm ² .
F_y	4200 kgf/cm ² .
A_g	2400 cm ² .
A_s	51.94 cm ² .

$$P_{no} = [0.85 \cdot f'c \cdot (A_g - A_s) + A_s \cdot f_y] \cdot 10^{-3}$$

$$P_{no} = [0.85 \cdot 280 \cdot (2400 - 51.94) + 51.94 \cdot 4200] \cdot 10^{-3}$$

$P_{no} = 776.99 \text{ ton.}$

$$\emptyset \cdot P_{no} = 0.7 \cdot 776.99 \text{ ton.}$$

$\emptyset \cdot P_{no} = 543.89 \text{ ton.}$

Del Diagrama de Interacción se obtiene:

$$\emptyset P_{nx} = 418.68 \text{ ton.}$$

$$\emptyset P_{ny} = 418.68 \text{ ton.}$$

$$\frac{1}{P_u} = \frac{1}{\emptyset P_{nx}} + \frac{1}{\emptyset P_{ny}} - \frac{1}{\emptyset P_o}$$

$$\frac{1}{P_u} = \frac{1}{418.68} + \frac{1}{418.68} - \frac{1}{543.89}$$

$$P_u = 340.33 \text{ ton}$$

Verificamos:

$$R1 = \frac{P_u}{\emptyset * P_{no}} \geq 0.1$$

$$R1 = \frac{340.33}{543.89} \geq 0.1$$

$$R1 = 0.63 \geq 0.1 \Rightarrow Ok$$

$P_u > P_{uact}$ por lo que la columna 30x80 cumple con la verificación biaxial.

Diseño por Cortante

Entonces:

$$V_u = \frac{98.4 + 98.40}{2.55}$$

$$V_u = 81.10 \text{ ton}$$

Por lo tanto utilizaremos el mayor cortante :

$$V_u = 77.18 \text{ ton}$$

El mayor cortante que resiste nuestra sección es:

$$V_{u \max} = 2.6 * \emptyset * \sqrt{f_c} * b * d$$

$$V_{u \max} = 82.14 \text{ ton} \quad \text{cumple}$$

La contribución del concreto V_c está dada por:

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_w \cdot d \cdot \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{P_u}{A_g}\right)$$

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 30 \cdot 76 \cdot \left(1 + 0.0071 \cdot \frac{262.43}{2400} \cdot 10^3\right) \cdot 10^{-4}$$

$$V_c = 3.59 \text{ ton}$$

La contribución del acero V_s está dada por:

$$V_s = \frac{77.18}{0.85} = 3.59$$

$$V_s = 87.21 \text{ ton}$$

Por lo tanto tendremos un espaciamiento máximo "s" de:

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s} = \frac{3.55 \cdot 4200 \cdot 76}{87210}$$

$$s = 15.19 \text{ cm}$$

Longitud de la Zona de Confinamiento:

Deberá considerarse el mayor de los siguientes valores:

$$l_o^1 = \frac{l_n}{6} = 36.00 \text{ cm}$$

$$l_o^2 = \max(a, b) = 80 \text{ cm}$$

$$l_o^3 = 45 \text{ cm}$$

Entonces la longitud de la zona de confinamiento será de 80 cm.

Separación Dentro de la Zona de Confinamiento

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento "S" que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = \min\left(\frac{a}{2}, \frac{b}{2}\right) = 15 \text{ cm}$$

$$S^2 = 10 \text{ cm}$$

La separación dentro de la zona de confinamiento será de 10 cm.

Separación fuera de la zona de confinamiento:

Los estribos se colocarán en esta zona con un espaciamiento "S" que no exceda del menor de los siguientes valores:

$$S^1 = 16 \cdot db = 81.60 \text{ cm}$$

$$S^2 = \min(a, b) = 30 \text{ cm}$$

$$S^3 = 30 \text{ cm}$$

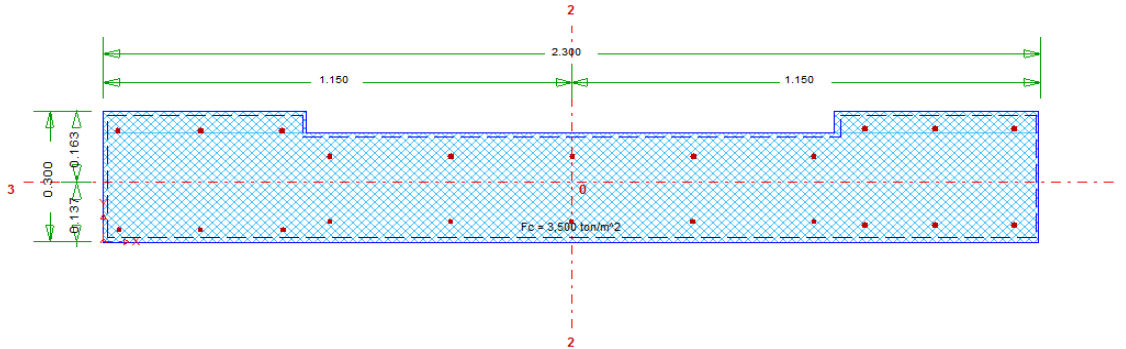
La separación fuera de la zona de confinamiento será de 15 cm.

Distribución de estribos de la columna 30x80:

1@5, 8@10, Rto.@ 15 cm c/e

ANEXO 04 -DISEÑO DE MURO DE CORTE

DISEÑO DE PLACA P2



Resultados del Análisis Estructural

PLACA P2

	P(ton)	M 2-2 (ton.m)	M 3-3 (ton.m)	V 2-2 (ton)	V 3-3 (ton)
Max	142.67	12.95	113.27	43.44	0.47
Min		-19.9	-85.8	-38.74	0.15

1. Diseño por Cortante

Se basa en las disposiciones especiales para muros de corte de la norma E.060, donde se indica:

$V_u \leq \phi V_n$ En todas las secciones del elemento

$V_n = V_c + V_s$ Aporte del concreto + aporte del refuerzo en el alma

Así mismo, la resistencia nominal V_n , no deberá exceder de:

$$V_{n_{max}} \leq 2.6 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot A_{cw}$$

Donde:

A_{cw} Representa el área de corte de la sección transversal del muro (t x d)

d Peralte efectivo del elemento, puede considerarse como 0.8 lm

Además la contribución de concreto V_c , no deberá exceder de:

$$V_c \leq A_c w (\alpha_c * \sqrt{f'_c})$$

Donde:

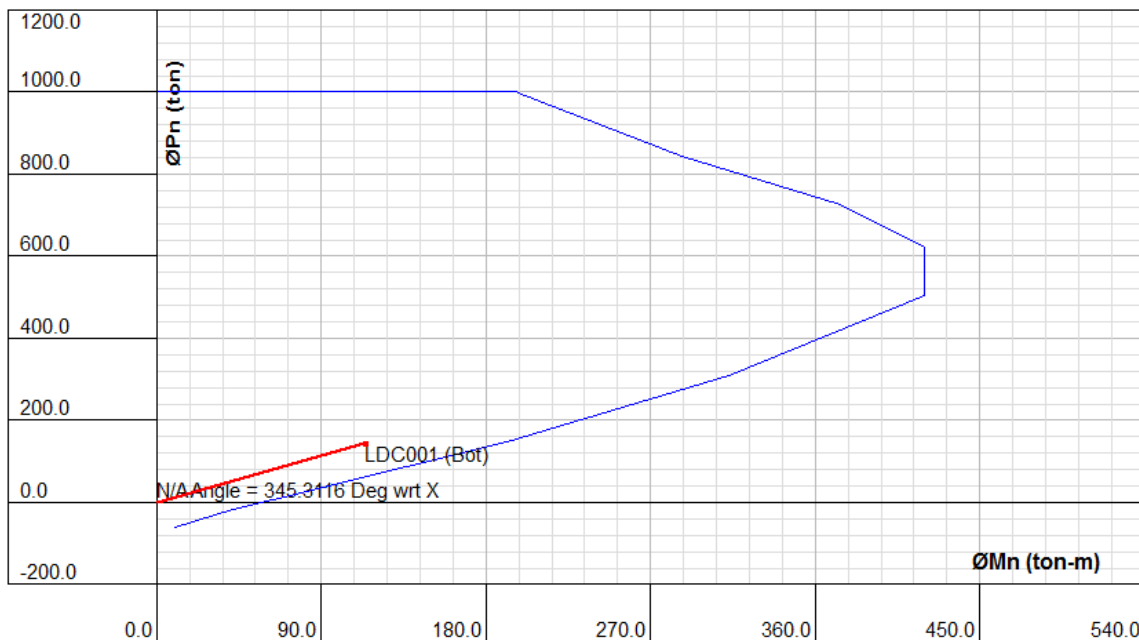
$$\alpha_c = 0.80 \text{ para } \frac{hw}{Lw} \leq 1.5$$

$$\alpha_c = 0.53 \text{ para } \frac{hw}{Lw} \geq 2.0$$

hw Altura total del muro de corte

Lw Longitud total del muro de corte

Se verifica que V_u sea menor a la máxima resistencia nominal de la sección ϕV_n .



$$V_u = \frac{185 + 185}{2.55}$$

$$V_u = 145.1$$

$$V_u = 145.10 \leq \phi V_{n_{max}} = 0.85 \cdot 2.6 \cdot \sqrt{280} \cdot 25 \cdot \frac{0.8 \cdot 2.30}{1000} = 170.20 \text{ ton}$$

$$V_u \leq \phi V_{n_{max}} \text{ ok}$$

La contribución del concreto será:

Para:

$$\frac{hw}{Lw} = \frac{22.95 \text{ m}}{1.30 \text{ m}} = 17.65 > 2 \therefore \alpha_c = 0.53$$

$$V_c = (25 \cdot 0.8 \cdot 230) \cdot \frac{(0.53\sqrt{280})}{1000}$$

$$V_c = 40.80 \text{ ton}$$

El cortante resistido por el refuerzo V_s será:

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c = \frac{145.10}{0.85} - 23.05$$

$$V_s = 129.91 \text{ ton}$$

1.1 Refuerzo Horizontal

Si $V_u > \phi V_c$, se deberá proveer refuerzo por corte.

$$V_u = 145.10 > \phi V_c = 34.68$$

La norma E.060 menciona que la resistencia V_s se calculará mediante la siguiente expresión:

$$V_s = A_{cw} \cdot \rho_h \cdot f_y$$

$$\rho_h = \frac{V_s}{A_{cw} \cdot f_y}$$

Donde:

ρ_h Cuantía de refuerzo horizontal para cortante con espaciamento "s"

$$\rho_h \geq 0.0025$$

El espaciamento del refuerzo horizontal no deberá ser menor que:

- Tres veces el espesor del muro (3t)=75cm
- 40 cm

Para la placa P1-A tenemos:

$$\rho_h = \frac{145.10 \cdot 1000}{(25 \cdot 0.8 \cdot 230) \cdot 4200}$$

$$\rho_h = 0.00251$$

Considerando un refuerzo horizontal de 2 Ø 3/8", el espaciamento para 1m de ancho será:

$$s_h = \frac{(2 \cdot 0.71)}{0.00251 \cdot 100 \cdot 25}$$

$$s_h = 0.20m$$

Finalmente tenemos el siguiente diseño para la placa P2.

Refuerzo vertical distrib	2 Ø 3/8" @ 0.20 m
Refuerzo horizontal ditrib	2 Ø 3/8" @ 0.20 m

ANEXO 05: DISEÑO DE ZAPATA

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z-2

1. Datos

Perfil del suelo	: Tipo S2
Presión admisible del terreno (σ_{adm})	: 4.45 Kg/cm ²
Peso unitario del suelo (γ)	: 1850 kg/m ³
Ángulo de fricción del terreno (Φ)	: 33.69°

Se toma como ejemplo el diseño de la zapata de la columna C2 25x65 que se encuentra en la intersección de los ejes 3 e C.

	P (tn)	Mxx (tn.m)	Myy (tn.m)
Carga muerta	116.30	1.32	0.11
Carga viva	25.86	0.25	0.012
Sismo XX	0.29	0.26	-
Sismo YY	1.59	-	0.31
Carga servicio	142.16	1.57	0.12
Servicio + sismoX	142.45	1.83	-
Servicio + sismoY	143.75	-	0.43

2. Dimensionamiento de la Zapata

El área necesaria para la zapata ($A_{necesaria}$) se obtiene estimando su peso propio como el 5% de las cargas en servicio (CM+CV), además la capacidad portante del suelo (σ) se reduce debido al peso del suelo sobre el nivel de la cimentación ($\gamma \cdot h$) y a la sobrecarga del piso del sótano (250 kg/cm²), por lo tanto se obtiene:

$$A_{necesaria} = \frac{1.05(P_{CM} + P_{CV})}{(\sigma - \gamma \cdot h - s/c)} = \frac{1.05 (116.30 + 20.86)}{(44.50 - 1.85 \cdot 2.0 - 0.25)}$$

$$A_{necesaria} = 3.67 \text{ m}^2$$

Por lo tanto: 1.92 *1.92 m2

Para cumplir $L_{V1} = L_{V2}$

$$T = 1.92 + (0.65 - 0.25)/2$$

$$T = 2.12 \text{ m}^2$$

$$S = 1.92 - (0.65 - 0.25)/2$$

$$S = 1.72 \text{ m}^2$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{2.20 - 0.65}{2} = 0.775$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{1.80 - 0.25}{2} = 0.775 \quad \text{cumple}$$

Por lo tanto las dimensiones son:

$$T = 2.20 \text{ m}$$

$$S = 1.80 \text{ m}$$

$$A_{colocada} = 2.2 \cdot 1.80 = 3.96 \text{ m}^2$$

Verificación por gravedad

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{6 M_x}{L_y L_x^2} + \frac{6 M_y}{L_y^2 L_x} \leq \sigma_{amada} = 44.50 \text{ tn/m}^2$$

Tenemos:

$$\sigma_x = \frac{1.05(142.16)}{3.96} + \frac{6 \cdot 0.26}{1.80 \cdot 2.20^2} + \frac{6 \cdot 0}{1.80^2 \cdot 2.20} = 37.87 \leq 44.50 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_y = \frac{1.05(142.16)}{3.96} + \frac{6 \cdot 0}{1.80 \cdot 2.20^2} + \frac{6 \cdot 0.31}{1.80^2 \cdot 2.20} = 37.95 \leq 44.50 \text{ tn/m}^2$$

Verificación por Cargas de Sismo

La norma E.060 permite un incremento del 30% de la presión admisible en caso de verificar presiones incluyendo cargas de sismo, este por ser cargas temporales.

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{6(M_x + M_{sx})}{Ly Lx^2} + \frac{6(M_y + M_{sy})}{Ly^2 Lx} \leq \sigma_{amd} \cdot 1.3 = 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Tenemos:

$$\sigma_x = \frac{1.05(142.45)}{3.96} + \frac{6 \cdot 1.83}{1.80 \cdot 2.20^2} + \frac{6 \cdot 0}{1.80^2 \cdot 2.20} = 39.11 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_y = \frac{1.05(142.75)}{3.96} + \frac{6 \cdot 0}{1.80 \cdot 2.20^2} + \frac{6 \cdot 0.43}{1.80^2 \cdot 2.20} = 38.21 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Verificación por Flexión Biaxial

$$\sigma_{xy} = \frac{1.05(142.75)}{3.96} + \frac{6 \cdot 1.83}{1.80 \cdot 2.20^2} + \frac{6 \cdot 0.43}{1.80^2 \cdot 2.20} = 39.47 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

3. Determinación de la Reacción Amplificada del Suelo

La presión última de diseño se hará utilizando el máximo esfuerzo obtenido de la verificación por cargas de gravedad, amplificándolas por 1.6 y cargas de sismo, amplificándolas por 1.25.

$$\sigma_{max_g} = 40.20 \rightarrow \sigma_{u_{gravedad}} = 37.95 \cdot 1.60 = 60.72 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_{max_{sismo}} = 40.17 \rightarrow \sigma_{u_{sismo}} = 39.47 \cdot 1.25 = 49.33 \text{ tn/m}^2$$

El esfuerzo de diseño será el mayor de los casos: $\sigma_u = 60.72 \text{ tn/m}^2$

4. Altura de la Zapata

Debemos trabajar con cargas factoradas.

W_{nu} Resistencia neta del terreno

$$W_{NU} = \frac{P_U}{A_{ZAP}}$$

$$W_{NU} = \frac{206.36}{3.96}$$

$$W_{NU} = 52.11 \text{ tn/m}^2$$

$$V_u = P_u - W_{nu} \cdot m \cdot n$$

$$V_u = 206.36 - 52.11 * (0.25 + d) * (0.65 + d)$$

V_u Cortante por punzonamiento actuante

V_c Resistencia al cortante por punzonamiento en el concreto

$$m = t_1 + d \quad n = t_2 + d$$

$$b_o = 2m + 2n \quad b_o = 2(0.25 + d) + 2(0.65 + d)$$

$$b_o = 1.8 + 4d$$

La resistencia del concreto de corte por punzonamiento es igual al resultado de la siguiente expresión:

$$V_c = 1.06\sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Se debe cumplir la siguiente condición de diseño:

\emptyset Factor de reducción de capacidad para cortante

$$\frac{V_u}{\emptyset} = V_c$$

$$206.36 - 52.11(0.1625 + 0.9d + d^2) = 0.85 \cdot 1.06\sqrt{280} \cdot 10(4d + 1.80 m)d$$

$$d = 45.26 \text{ cm}$$

El peralte de la zapata deberá ser compatible con los requerimientos de anclaje de la armadura de la columna.

$$Ldg = \frac{318 * D_b}{\sqrt{280}}$$

$$Ldg = \frac{318 * 1.91}{\sqrt{280}} = 36.30 \text{ cm}$$

Las zapatas cuentan con solado

Por lo tanto:

$$h = 45.26 + 2\Phi + 4\text{cm}(\text{recubrimiento})$$

$$h = 45.26 + 2 * (1.91) + 4$$

$$h = 53.1$$

USAR:

$$h = 60 \text{ cm}$$

$$d \text{ prom} = 50 - (4 - 1.91)\text{cm}$$

$$d \text{ prom} = 54 \text{ cm}$$

Diseño por Punzonamiento

Se analiza el corte en las dos direcciones a la vez, encontrándose las cortantes en la sección crítica ubicada a $d/2$ de la cara de la columna. La zapata actúa como una losa en dos direcciones y el diseño se basa en las disposiciones de la norma E.060, donde menciona que la resistencia del concreto V_c debe ser el menor valor entre las siguientes expresiones:

$$d) V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \sqrt{f'c} \cdot b_o \cdot d$$

Donde:

b_o : Perímetro de la sección crítica para cortante en zapatas

β : Relación del lado largo al lado corto de la sección de la columna

$$e) V_c = 0.27 \left(\frac{\alpha_s \cdot d}{b_o} + 2 \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Donde:

α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas de esquina.

$$f) V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Cálculo de la cortante última V_u

Tenemos a $d/2$ de la cara de la columna:

$$b_o = 2[(a + d) + (b + d)] = 2[(0.25 + 0.54) + (0.65 + 0.54)]$$

$$b_o = 5.26 \text{ m}$$

$$A_o = [(a + d) \cdot (b + d)] = [(0.25 + 0.54) \cdot (0.65 + 0.54)]$$

$$A_o = 0.94 \text{ m}^2$$

$$A' = A_{zap} - A_o = 5.26 - 0.94$$

$$A' = 4.32 \text{ m}^2$$

$$V_u = \sigma_u(A_{zap} - A_o) = 60.72 * (4.32)$$

$$V_u = 262.31 \text{ tn}$$

Cálculo de la resistencia del concreto $\emptyset V_c$

$$V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

$$V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{0.65/0.25} \right) \sqrt{280} \cdot 5.26 \cdot 54$$

$$V_c = 445.68 \text{ tn}$$

$$V_c = 0.27 \left(\frac{\alpha_s \cdot d}{b_o} + 2 \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

$$V_c = 0.27 \left(\frac{40 \cdot 54}{526} + 2 \right) \sqrt{280} \cdot 526 \cdot 54$$

$$V_c = 647.01 \text{ tn}$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

$$V_c = 1.06 \sqrt{280} \cdot 526 \cdot 54$$

$$V_c = 503.81 \text{ tn}$$

La resistencia del concreto V_c debe ser el menor valor de las expresiones anteriores:

$$\phi V_c = 0.85 \cdot 445.68 \rightarrow \phi V_c = 378.83$$

Por lo tanto se cumple: $V_u = 262.31 \text{ tn} \leq \phi V_c$

1. Diseño por Cortante

Con el peralte hallado anteriormente se verifican las cortantes a “d” de la cara de la columna o placa tomándose a la zapata como una viga.

Tenemos:

$$V_{ux} = \sigma_u \cdot L_y(v - d) = 60.72 \cdot 2.20(0.775 - 0.54) = 31.39 \text{ tn}$$

$$V_{uy} = \sigma_u \cdot L_x(v - d) = 60.72 \cdot 1.80(0.775 - 0.54) = 25.68 \text{ tn}$$

Si:

$$\phi V_{cx} = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot L_y \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 220 \cdot 54 = 87.45 \text{ tn}$$

$$\phi V_{cy} = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot L_x \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 180 \cdot 54 = 71.55 \text{ tn}$$

Por lo tanto se verifica que la cortante última en ambas direcciones no sobrepase la resistencia de concreto: $V_u \leq \phi V_c$

2. Diseño por Flexión

Con el diseño por flexión, se conocerá el área del acero de refuerzo que necesita la zapata para soportar el momento de diseño de la sección crítica.

ESTA ubicada en la cara de los elementos verticales,

Cálculo del acero necesario por flexión:

Por metro:

En el sentido x:

$$Mux = \frac{Q_U * L_{VX}^2}{2}$$

$$Mux = \frac{60.72 * 0.775^2}{2}$$

$$Mux = 18.23 \text{ tn.m}$$

$$Ku = \frac{18.23 * 10^5}{100 * 54^2}$$

$$Ku = 6.25$$

Por lo que el mínimo ku es de 6.7, se procederá a diseñar con el acero mínimo para zapatas.

$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * 100 * 54$$

$$A_{s \text{ min}} = 9.72 \text{ cm}^2$$

$$(1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" \text{ @ } 0.25 \text{ m})$$

En el sentido y:

$$Mux = \frac{Q_U * L_{VX}^2}{2}$$

$$Mux = \frac{60.72 * 0.775^2}{2}$$

$$Mux = 18.23 \text{ tn.m}$$

$$Ku = \frac{18.23 * 10^5}{100 * 54^2}$$

$$Ku = 6.25$$

Por lo que el mínimo ku es de 6.7, se procederá a diseñar con el acero mínimo para zapatas.

$$A_s \text{ min} = 0.0018 * b * d$$

$$A_s \text{ min} = 0.0018 * 100 * 54$$

$$A_s \text{ min} = 9.72 \text{ cm}^2$$

$$(1\emptyset 3/4" @ 0.25 \text{ m})$$

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA Z-4

1. Datos

Perfil del suelo	: Tipo S2
Presión admisible del terreno (σ_{adm})	: 4.45 Kg/cm ²
Peso unitario del suelo (γ)	: 1850 kg/m ³
Ángulo de fricción del terreno (Φ)	: 33.69°

Se toma como ejemplo el diseño de la zapata de la columna C4 30x80 que se encuentra en la intersección de los ejes 3 e B.

	P (tn)	Mxx (tn.m)	Myy (tn.m)
Carga muerta	152.14	0.27	0.24
Carga viva	27.80	0.08	0.03
Sismo XX	17.87	14.57	-
Sismo YY	1.09	-	6.35

Carga servicio	179.94	0.35	0.27
Servicio + sismoX	197.81	14.92	-
Servicio + sismoY	181.03	-	6.62

1. Dimensionamiento de la Zapata

El área necesaria para la zapata ($A_{necesaria}$) se obtiene estimando su peso propio como el 5% de las cargas en servicio (CM+CV), además la capacidad portante del suelo (σ) se reduce debido al peso del suelo sobre el nivel de la cimentación ($\gamma \cdot h$) y a la sobrecarga del piso del sótano (250 kg/cm^2), por lo tanto se obtiene:

$$A_{necesaria} = \frac{1.05(P_{CM} + P_{CV})}{(\sigma - \gamma \cdot h - s/c)} = \frac{1.05 (152.14 + 27.80)}{(44.50 - 1.85 \cdot 2.0 - 0.25)}$$

$$A_{necesaria} = 4.66 \text{ m}^2$$

Por lo tanto: $2.16 \cdot 2.16 \text{ m}^2$

Para cumplir $L_{V1} = L_{V2}$

$$T = 2.16 + (0.80 - 0.30)/2$$

$$T = 2.41 \text{ m}^2$$

$$S = 2.16 - (0.80 - 0.30)/2$$

$$S = 1.91 \text{ m}^2$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{2.50 - 0.80}{2} = 0.85$$

$$L_{V1} = L_{V2} \quad \frac{2.00 - 0.30}{2} = 0.85 \quad \text{cumple}$$

Por lo tanto las dimensiones son:

$$T = 2.50 \text{ m}$$

$$S = 2.00 \text{ m}$$

$$A_{colocada} = 2.50 \cdot 2.00 = 5.0 \text{ m}^2$$

Verificación por gravedad

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{6 M_x}{Ly Lx^2} + \frac{6 M_y}{Ly^2 Lx} \leq \sigma_{amd} = 44.50 \text{ tn/m}^2$$

Tenemos:

$$\sigma_x = \frac{1.05(179.94)}{5.00} + \frac{6 \cdot 0.27}{2.50 \cdot 2.00^2} + \frac{6 \cdot 0}{2.50^2 \cdot 2.00} = 37.94 \leq 44.50 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_y = \frac{1.05(179.94)}{5.00} + \frac{6 \cdot 0}{2.50 \cdot 2.00^2} + \frac{6 \cdot 0.24}{1.70^2 \cdot 1.50} = 37.90 \leq 44.50 \text{ tn/m}^2$$

Verificación por Cargas de Sismo

La norma E.060 permite un incremento del 30% de la presión admisible en caso de verificar presiones incluyendo cargas de sismo, este por ser cargas temporales.

$$\sigma = \frac{P}{A} + \frac{6 (M_x + M_{sx})}{Ly Lx^2} + \frac{6 (M_y + M_{sy})}{Ly^2 Lx} \leq \sigma_{amd} \cdot 1.3 = 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Tenemos:

$$\sigma_x = \frac{1.05(197.81)}{5.00} + \frac{6 \cdot 6.00}{2.50 \cdot 2.00^2} + \frac{6 \cdot 0}{2.50^2 \cdot 2.00} = 50.49 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_y = \frac{1.05(181.03)}{5.00} + \frac{6 \cdot 0}{2.50 \cdot 2.00^2} + \frac{6 \cdot 6.62}{2.50^2 \cdot 2.00} = 41.19 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Verificación por Flexión Biaxial

$$\sigma_{xy} = \frac{1.05(197.81)}{5.00} + \frac{6 \cdot 14.92}{2.50 \cdot 2.00^2} + \frac{6 \cdot 6.62}{2.50^2 \cdot 2.00} = 53.67 \leq 57.85 \text{ tn/m}^2$$

Determinación de la Reacción Amplificada del Suelo

La presión última de diseño se hará utilizando el máximo esfuerzo obtenido de la verificación por cargas de gravedad, amplificándolas por 1.6 y cargas de sismo, amplificándolas por 1.25.

$$\sigma_{max_g} = 39.70 \rightarrow \sigma_{u_{gravedad}} = 37.94 \cdot 1.60 = 60.71 \text{ tn/m}^2$$

$$\sigma_{max_{sismo}} = 40.17 \rightarrow \sigma_{u_{sismo}} = 53.49 \cdot 1.25 = 70.61 \text{ tn/m}^2$$

El esfuerzo de diseño será el mayor de los casos: $\sigma_u = 70.61 \text{ ton/m}^2$

Altura de la Zapata

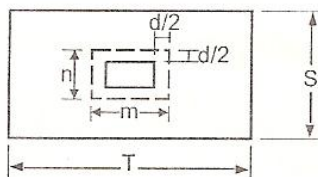
Debemos trabajar con cargas factoradas.

W_{nu} Resistencia neta del terreno

$$W_{NU} = \frac{P_U}{A_{ZAP}}$$

$$W_{NU} = \frac{260.26}{5}$$

$$W_{NU} = 52.05 \text{ tn/m}^2$$



$$V_u = P_u - W_{nu} \cdot m \cdot n$$

$$V_u = 260.25 - 52.05 \cdot (0.3 + d) \cdot (0.8 + d)$$

V_u Cortante por punzonamiento actuante

V_c Resistencia al cortante por punzonamiento en el concreto

$$m = t_1 + d \quad n = t_2 + d$$

$$b_o = 2m + 2n \quad b_o = 2(0.30 + d) + 2(0.80 + d)$$

$$b_o = 2.1 + 4d$$

La resistencia del concreto de corte por punzonamiento es igual al resultado de la siguiente expresión:

$$V_c = 1.06\sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Se debe cumplir la siguiente condición de diseño:

ϕ Factor de reducción de capacidad para cortante

$$\frac{V_u}{\phi} = V_c$$

$$260.26 - 52.05(0.24 + 1.1d + d^2) = 0.85 \cdot 1.06\sqrt{280} \cdot 10(4d + 2.20 m) \cdot d$$

$$d = 0.44 \text{ cm}$$

El peralte de la zapata deberá ser compatible con los requerimientos de anclaje de la armadura de la columna.

$$Ldg = \frac{318 \cdot D_b}{\sqrt{280}}$$

$$Ldg = \frac{318 \cdot 2.54}{\sqrt{280}} = 48.27 \text{ cm}$$

Las zapatas cuentan con solado

Por lo tanto:

$$h = 48.27 + 2\Phi + 4cm(\text{recubrimiento})$$

$$h = 48.27 + 2 * (1.91) + 4$$

$$h = 56.11$$

USAR:

$$h = 60 \text{ cm}$$

$$d \text{ prom} = 60 - (4 - 1.91) \text{ cm}$$

$$d \text{ prom} = 54 \text{ cm}$$

Diseño por Punzonamiento

Se analiza el corte en las dos direcciones a la vez, encontrándose las cortantes en la sección crítica ubicada a $d/2$ de la cara de la columna. La zapata actúa como una losa en dos direcciones y el diseño se basa en las disposiciones de la norma E.060, donde menciona que la resistencia del concreto V_c debe ser el menor valor entre las siguientes expresiones:

$$g) V_c = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Donde:

b_o : Perímetro de la sección crítica para cortante en zapatas

β : Relación del lado largo al lado corto de la sección de la columna

$$h) V_c = 0.27 \left(\frac{\alpha_s \cdot d}{b_o} + 2 \right) \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Donde:

α_s es 40 para columnas interiores, 30 para columnas de borde y 20 para columnas de esquina.

$$i) V_c = 1.06 \sqrt{f'_c} \cdot b_o \cdot d$$

Cálculo de la cortante última V_u

Tenemos a $d/2$ de la cara de la columna:

$$b_o = 2[(a + d) + (b + d)] = 2[(0.30 + 0.54) + (0.80 + 0.54)]$$

$$b_o = 4.36 \text{ m}$$

$$A_o = [(a + d) \cdot (b + d)] = [(0.80 + 0.54) \cdot (0.30 + 0.54)]$$

$$A_o = 1.13 \text{ m}^2$$

$$A' = Azap - Ao = 4.36 - 1.13$$

$$A' = 3.23 \text{ m}^2$$

$$Vu = \sigma u (Azap - Ao) = 70.61(3.23)$$

$$Vu = 228.07 \text{ tn}$$

Cálculo de la resistencia del concreto $\emptyset Vc$

$$Vc = 0.53 \left(1 + \frac{2}{\beta} \right) \sqrt{f'c} \cdot bo \cdot d$$

$$Vc = 0.53 \left(1 + \frac{2}{0.8/0.3} \right) \sqrt{280} \cdot 436 \cdot 54$$

$$Vc = 365.40 \text{ tn}$$

$$Vc = 0.27 \left(\frac{\alpha_s \cdot d}{bo} + 2 \right) \sqrt{f'c} \cdot bo \cdot d$$

$$Vc = 0.27 \left(\frac{40 \cdot 54}{436} + 2 \right) \sqrt{280} \cdot 436 \cdot 54$$

$$Vc = 739.72 \text{ tn}$$

$$Vc = 1.06 \sqrt{f'c} \cdot bo \cdot d$$

$$Vc = 1.06 \sqrt{280} \cdot 436 \cdot 54$$

$$Vc = 417.60 \text{ tn}$$

La resistencia del concreto Vc debe ser el menor valor de las expresiones anteriores:

$$\emptyset Vc = 0.85 \cdot 365.40 \rightarrow \emptyset Vc = 310.59 \text{ tn}$$

Por lo tanto se cumple: $Vu = 228.07 \text{ tn} \leq \emptyset Vc$

Diseño por Cortante

Con el peralte hallado anteriormente se verifican las cortantes a "d" de la cara de la columna o placa tomándose a la zapata como una viga.

Tenemos:

$$Vux = \sigma u \cdot Ly(v - d) = 70.61 \cdot 2.50(0.85 - 0.54) = 54.72 \text{ tn}$$

$$Vuy = \sigma u \cdot Lx(v - d) = 70.61 \cdot 2.00(0.85 - 0.54) = 43.78 \text{ tn}$$

Si:

$$\phi V_{cx} = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot L_y \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 250 \cdot 54 = \mathbf{101.77 \text{ tn}}$$

$$\phi V_{cy} = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot L_x \cdot d = 0.85 \cdot 0.53 \cdot \sqrt{280} \cdot 200 \cdot 54 = \mathbf{81.41 \text{ tn}}$$

Por lo tanto se verifica que la cortante última en ambas direcciones no sobrepase la resistencia de concreto: $V_u \leq \phi V_c$

Diseño por Flexión

Con el diseño por flexión, se conocerá el área del acero de refuerzo que necesita la zapata para soportar el momento de diseño de la sección crítica.

ESTA ubicada en la cara de los elementos verticales,

Cálculo del acero necesario por flexión:

Por metro:

En el sentido x:

$$M_{ux} = \frac{Q_U \cdot L_{VX}^2}{2}$$

$$M_{ux} = \frac{70.61 \cdot 0.85^2}{2}$$

Por metro

$$M_{ux} = 25.51 \text{ tn.m}$$

$$K_u = \frac{25.51 \cdot 10^5}{100 \cdot 54^2}$$

$$K_u = 8.75$$

$$\rho = 0.24\%$$

$$A_s = 0.0024 \cdot 100 \cdot 54$$

$$A_s = \mathbf{12.96 \text{ cm}^2}$$

$$\mathbf{(1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/4" \text{ @ } 0.20 \text{ m})}$$

En el sentido y:

$$M_{ux} = \frac{Q_U * L_{vy}^2}{2}$$

$$M_{ux} = \frac{70.61 * 0.85^2}{2}$$

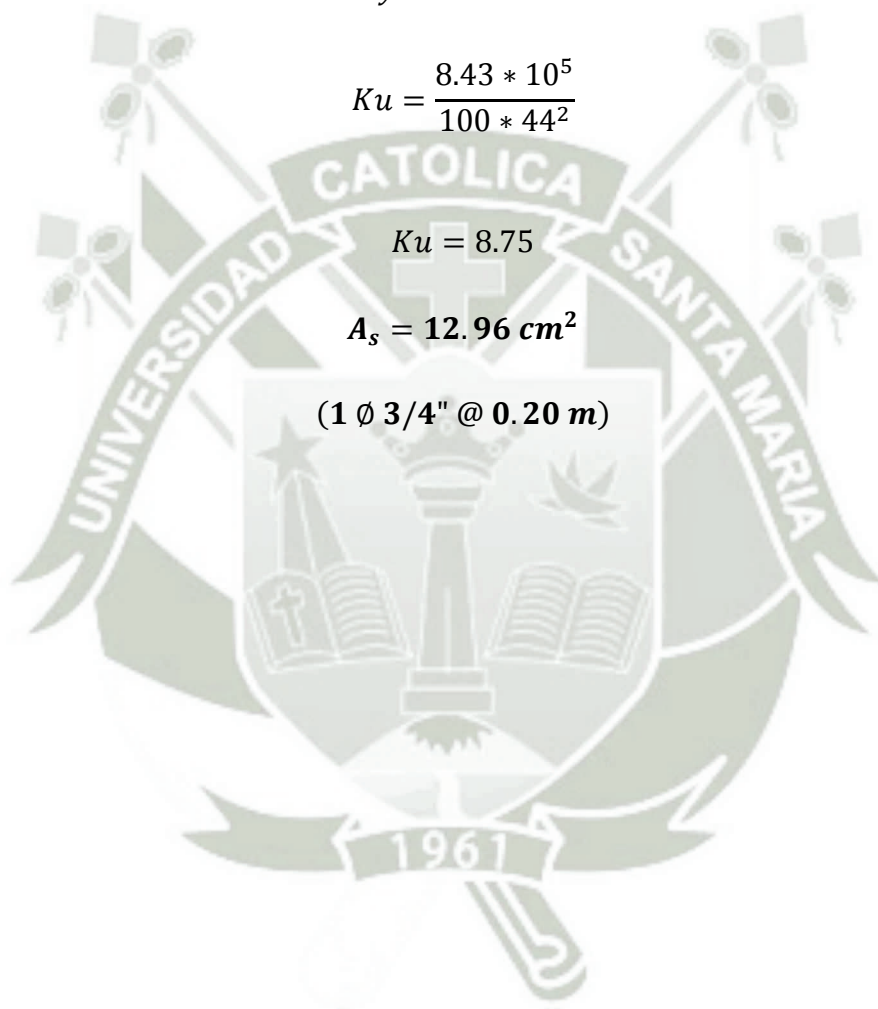
$$M_{uy} = 25.51 \text{ tn.m}$$

$$K_u = \frac{8.43 * 10^5}{100 * 44^2}$$

$$K_u = 8.75$$

$$A_s = 12.96 \text{ cm}^2$$

(1 Ø 3/4" @ 0.20 m)



ANEXO 06: METRADOS

METRADOS

METRADOS ESTRUCTURAS

COD	PARTIDA	UNID.	N. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	OBRAS PROVISIONALES							
	Construcciones provisionales							
	Almacén, Oficina y Caseta de Guardianía	m2	30				30.00	30.00
	Cartel de Obra de 3.60x2.40m	Unid.	1				1.00	1.00
	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
	EXCAVACIONES							
	Excavaciones Masivas							1392.00
	Semisótano	m3	1	área	348	4	1392.00	
	Relleno							382.80
	Relleno Compactado con Material Propio	m3	1	área	348	1.1	382.80	
	Nivelación Interior y Apisonado							
	Nivelación Compactado Manual	m2						348.00
	Eliminación de Material Excedente							
	Eliminación de Material Excedente	m3						1009.20
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
	Falso Cimiento							
	Concreto Ciclópeo 1:12+30%PG							61.84
	Losa de Cimentación							
	En Ascensor							
	E-F entre 3-4	m3	1	5	6.4	0.3	9.60	
	En placa 1	m3						
	B-C en 1y 5	m3	2	1.2	4.5	0.3	3.24	
	En placa 2	m3						
	G-H en 5/ I-J en 1y 2	m3	3	1.2	4	0.3	4.32	
	En placa 1 combinado con C1	m3						
	G-I en 3	m3	1	5.83	1.6	0.3	2.80	
	Zapatatas							
	Z1	m3	4	1.6	1.4	0.3	2.96	
	Z2	m3	3	2.20	1.8	0.3	3.75	
	Z3	m3	1	2.45	1.6	0.3	1.18	
	Z4	m3	5	2.5	2.0	0.3	10.56	
	en C3 y C2	m3	6	2.5	1.2	0.3	5.40	

COD	PARTIDA	UNID.	N. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	en C6	m3	10	0.9	1	0.3	2.70	
	en C5	m3	1	2.1	2.1	0.3	1.32	
	Muros							
	Eje 1	m3	1	24.94	0.70	0.3	5.24	
	Eje 5	m3	1	22.71	0.70	0.3	4.77	
	Eje A	m3	1	10.88	0.70	0.3	2.28	
	Eje J	m3	1	8.17	0.70	0.3	1.72	
	Falso piso E=4" concreto 1:8	m2						127.34
	Eje A B, entre 1 y 5	m2		área			29.00	
	Eje D J, entre 3 y 5	m2		área			22.54	
	Eje D H, entre 3 y 5	m2		área			17.50	
	Eje J M, entre 4 y 5	m2		área			19.00	
	Eje K M, entre 1 y 2	m2		área			7.30	
	Eje M P, entre 2 y 5	m2		área			32.00	
	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
	LOSAS DE CIMENTACION							
	Concreto							52.97
	En Ascensor	m3						
	E-F entre 3-4	m3	1	5	6.4	0.9	28.80	
	En placa 1	m3						
	B-C en 1y 5	m3	2	1.2	4.5	0.7	7.56	
	En placa 2	m3						
	G-H en 5/ I-J en 1y 2	m3	3	1.2	4	0.7	10.08	
	En placa 1 combinado con C1	m3						
	G-I en 3	m3	1	5.83	1.6	0.7	6.53	
	Encofrado							68.72
	En Ascensor							
	E-F entre 3-4	m2	1	Per	22.8	0.9	20.52	
	En placa 1	m2						
	B-C en 1y 5	m2	2	Per	11.4	0.7	15.96	
	En placa 2	m2						
	G-H en 5/ I-J en 1y 2	m2	3	Per	10.4	0.7	21.84	
	En placa 1 combinado con C1	m2						
	G-I en 3	m2	1	Per	14.86	0.7	10.40	
	Acero	kg						2194.00
	ZAPATAS							
	Concreto							325.59
	Z1	m3	4	1.6	6.4	0.7	34.05	
	Z2	m3	3	2.20	8.3	0.7	42.70	
	Z3	m3	1	2.45	8.1	0.7	13.89	

COD	PARTIDA	UNID.	N. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Z4	m3	5	2.20	10.8	0.7	120.96	
	en C3 y C2	m3	6	2.5	7.4	0.7	77.70	
	en C6	m3	10	0.9	3.8	0.7	23.94	
	en C5	m3	1	2.1	8.4	0.7	12.35	
	Encofrado							142.38
	Z1	m3	4	Per	6.4	0.7	17.92	
	Z2	m3	3	Per	8.3	0.7	17.43	
	Z3	m3	1	Per	8.1	0.7	5.67	
	Z4	m3	5	Per	10.8	0.7	37.80	
	en C3 y C2	m3	6	Per	7.4	0.7	31.08	
	en C6	m3	10	Per	3.8	0.7	26.60	
	en C5	m3	1	Per	8.4	0.7	5.88	
	Acero							2280.00
	MUROS ARMADOS							
	Concreto							85.38
	Muro							
	Eje 1	m3	1	24.94	0.2	4.3	21.45	
	Eje 5	m3	1	22.71	0.2	4.3	19.53	
	Eje A	m3	1	10.88	0.2	4.3	9.36	
	Eje J	m3	1	8.17	0.2	4.3	7.03	
	Cimiento Armado							
	Eje 1	m3	1	24.94	0.7	0.6	10.47	
	Eje 5	m3	1	22.71	0.7	0.6	9.54	
	Eje A	m3	1	10.88	0.7	0.6	4.57	
	Eje J	m3	1	8.17	0.7	0.6	3.43	
	Encofrado							653.66
	Muro							
	Eje 1	m2	1	24.94		4.3	214.48	
	Eje 5	m2	1	22.71		4.3	195.31	
	Eje A	m2	1	10.88		4.3	93.57	
	Eje J	m2	1	8.17		4.3	70.26	
	Cimiento Armado							
	Eje 1	m2	1	24.94		0.6	29.93	
	Eje 5	m2	1	22.71		0.6	27.25	
	Eje A	m2	1	10.88		0.6	13.06	
	Eje J	m2	1	8.17		0.6	9.80	
	Acero	kg						3844.00
	COLUMNAS							
	Concreto							158.56
	C1	m3	5	0.3	0.50	29.5	22.13	

COD	PARTIDA	UNID.	N. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	C2	m3	4	0.25	0.65	29.5	19.18	
	C3	m3	7	0.3	0.75	29.5	46.46	
	C4	m3	7	0.3	0.80	29.5	49.56	
	C5	m3	1	0.5	0.19	29.5	2.80	
	C6	m3	10	0.25	0.25	29.5	18.44	
	Encofrado							1660.26
	C1	m3	5	Per	1.60	29.5	236.00	
	C2	m3	4	Per	1.80	29.5	212.40	
	C3	m3	7	Per	2.10	29.5	433.65	
	C4	m3	7	Per	2.20	29.5	454.30	
	C5	m3	1	Per	0.98	29.5	28.91	
	C6	m3	10	Per	1	29.5	295.00	
	Acero	Kg						43350.00
	PLACAS							
	Concreto							167.86
	P1	m3	2	3.6	0.25	29.5	53.10	
	P2	m3	4	2.3	0.25	29.5	67.85	
	P3	m3	1	área	1.59	29.5	46.91	
	Encofrado							1534.00
	P1	m3	2	Per	7.7	29.5	454.30	
	P2	m3	4	Per	5.1	29.5	601.80	
	P3	m3	1	Per	16.2	29.5	477.90	
	Acero	kg						8707.00
	VIGAS							
	Concreto	m3						71.85
	Primer piso							
	V100	m3	8.7	10.75	0.25	0.35	8.18	
	V101	m3	2	22.05	0.25	0.4	4.41	
	V102	m3	2	22.92	0.25	0.4	4.58	
	V103	m3	1	18.37	0.25	0.4	1.84	
	pisos superiores							
	V100	m3	72	10.75	0.25	0.35	7.78	
	V101	m3	18	19.4	0.25	0.4	15.77	
	V102	m3	18	20.27	0.25	0.4	16.47	
	V103	m3	9	15.72	0.25	0.4	12.83	
	Encofrado	m2						1829.04
	Primer piso							
	V100	m2	8	10.75	0.25	0.35	81.70	
	V101	m2	2	22.05	0.25	0.4	46.31	
	V102	m2	2	22.92	0.25	0.4	48.13	
	V103	m2	1	18.37	0.25	0.4	19.29	

COD	PARTIDA	UNID.	N. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	pisos superiores							
	V100	m2	72	10.75	0.25	0.35	735.30	
	V101	m2	18	19.4	0.25	0.4	366.66	
	V102	m2	18	20.27	0.25	0.4	383.10	
	V103	m2	9	15.72	0.25	0.4	148.55	
	Acero	kg						43350.00
	ALIGERADO							
	Concreto	m3				factor		346.84
	Primer piso	m3	1	área	327.29	0.12	38.16	
	Pisos superiores	m3	9	área	294.2	0.12	308.68	
	Encofrado	m2						3155.90
	Primer piso							
	Base	m2	1	área	327.29		327.29	
	Perímetro	m2	1	per	89.35	0.25	22.34	
	Pisos superiores							
	Base	m2	9	área	294.2		2647.35	
	Perímetro	m2	9	per	80.56	0.25	181.26	
	Acero	kg						9485.00
	Ladrillo	und				factor		23797
	Primer Piso	und	1	327.29	8		2618	
	Piso superior	und	9	294.2	8		21179	
	ESCALERAS							
	Principal							
	Concreto							12.23
	Pasos	m3	10	Área	0.0687	1.2	9.07	
	Descansos	m3	10	Área	0.1317	1.2	3.16	
	Encofrado							57.61
	Base	m2	10	Área	4.6209	1.2	55.45	
	Contrapasos	m2	10		0.18	1.2	2.16	
	Acero	kg						972.00
	Secundaria							
	Concreto							10.31
	Pasos	m3	10	Área	0.0687	1	10.31	
	Encofrado	m2						48.01
	Base	m2	10	Área	4.6209	1	46.21	
	Contrapasos	m2	10		0.18	1	1.80	
	Acero	kg						0.00

METRADO DE ACERO

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.01 .03	Losa de Cimentación									
	En Ascensor									
	E-F entre 3-4	3/4"	1	43	4.93	0.00	0.00	0.00	0.00	211.99
	E-F entre 3-4	3/4"	1	33	6.33	0.00	0.00	0.00	0.00	208.89
	En placa 1									
	B-C en 1y 5	3/4"	2	6	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	13.56
	B-C en 1y 5	3/4"	2	23	4.43	0.00	0.00	0.00	0.00	203.78
	En placa 2									
	G-H en 5/ I-J en 1y 2	3/4"	3	18	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	190.62
	G-H en 5/ I-J en 1y 2	3/4"	3	8	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	36.72
	En placa 1 combinado con C1									
	G-I en 3	3/4"	1	18	5.76	0.00	0.00	0.00	0.00	103.68
	G-I en 3	3/4"	1	8	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	12.24
	SUB-TOTAL(m)					0.00	0.00	0.00	0.00	981.48
	FACTOR					0.25	0.58	1.01	1.60	2.24
	SUB-TOTAL(kg)					0	0	0	0	2194
	TOTAL(kg)					2194				

CODIGO	PARTIDA	Φ	N. E. E.	N. BARRA	LONG.	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.02.0 3	Zapatas									
	Z1									
		3/4"	4	7	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	51.24
		3/4"	4	10	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	49.20
	Z2									
		3/4"	3	12	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	85.68
		3/4"	3	9	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	44.01
	Z3									
		3/4"	1	8	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	19.04
		3/4"	1	12	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	18.36
	Z4									
		3/4"	5	15	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	234.75
		3/4"	5	22	2.13	0.00	0.00	0.00	0.00	234.30
	en C3 y C2					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3/4"	6	6	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	87.48
		3/4"	6	13	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	88.14
	en C6					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		5/8"	10	5	0.93	0.00	0.00	0.00	46.50	0.00
		5/8"	10	5	0.83	0.00	0.00	0.00	41.50	0.00
	en C5					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3/4"	1	11	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	22.33
		3/4"	1	11	2.03	0.00	0.00	0.00	0.00	22.33
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
SUB-TOTAL(m)						0.00	0.00	0.00	88.00	956.86
FACTOR						0.25	0.58	1.01	1.60	2.24
SUB-TOTAL(kg)						0	0	0	141	2139
TOTAL(kg)						2280				

CODIG O	PARTIDA	Φ	N. E. E.	N. BARRAS	LONG.	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.03.0 3	Muros Armados									
	Cimiento Eje 1									
	longitudinal	3/8"	1	6	25.30	0.00	151.8	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	252	1.06	0.00	267.12	0.00	0.00	0.00
	Muro1 Eje 1									
	longitudinal	3/8"	1	26	24.90	0.00	647.40	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	202	5.30	0.00	1070.6	0.00	0.00	0.00
	Cimiento Eje 5									
	longitudinal	3/8"	1	6	23.66	0.00	141.96	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	236	1.06	0.00	250.16	0.00	0.00	0.00
	Muro1 Eje 5									
	longitudinal	3/8"	1	26	23.30	0.00	605.80	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	190	5.30	0.00	1007.0	0.00	0.00	0.00
	Cimiento Eje A									
	longitudinal	3/8"	1	6	10.75	0.00	64.50	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	110	1.06	0.00	116.60	0.00	0.00	0.00
	Muro2 Eje A									
	longitudinal	3/8"	1	26	23.30	0.00	605.80	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	86	5.30	0.00	455.80	0.00	0.00	0.00
	Cimiento Eje J									
	longitudinal	3/8"	1	6	10.75	0.00	64.50	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	110	1.06	0.00	116.60	0.00	0.00	0.00
	Muro2 Eje J									
	longitudinal	3/8"	1	26	23.30	0.00	605.80	0.00	0.00	0.00
	transversal	3/8"	1	86	5.30	0.00	455.80	0.00	0.00	0.00
SUB-TOTAL(m)						0.00	6627.2	0.00	0.00	0.00
FACTOR						0.25	0.58	1.01	1.60	2.24
SUB-TOTAL(kg)						0	3844	0	0	0
TOTAL(kg)						3844				

CODIG O	PARTIDA	Φ	N. E. E.	N. BARRAS	LONG.	SUB-TOTAL					
						LONGITUD EN METROS					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
05.06.0 3	Columnas										
	Primer Piso										
	C1	3/4"	12	4	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	247.20	0.00
		5/8"	12	2	5.15	0.00	0.00	0.00	123.6	0.00	0.00
		3/8"	12	67	1.60	0.00	1286.4	0.00	0.00	0.00	0.00
	C2	3/4"	8	4	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	164.80	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL					0.00
						LONGITUD EN METROS					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
		5/8"	8	4	5.15	0.00	0.00	0.00	164.8	0.00	0.00
		3/8"	8	67	1.80	0.00	964.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	C3	3/4"	8	4	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	164.80	0.00
		5/8"	8	6	5.15	0.00	0.00	0.00	247.2	0.00	0.00
		3/8"	8	67	2.10	0.00	1125.6	0.00	0.00	0.00	0.00
	C4	1"	9	8	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	370.8
		3/4"	9	4	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	185.40	0.00
		3/8"	9	67	2.20	0.00	1326.6	0.00	0.00	0.00	0.00
	C5	3/4"	1	10	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	51.50	0.00
		3/8"	1	67	0.79	0.00	52.93	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	1/2"	10	4	5.15	0.00	0.00	206.0	0.00	0.00	0.00
		3/8"	10	29	1.00	0.00	290.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Segundo Piso										
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Tercer Piso										
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cuarto Piso										
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL						
						LONGITUD EN METROS						
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00	
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0	
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00	
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00	
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00	
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Quinto Piso											
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00	
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00	
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00	
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00	
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0	
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00	
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00	
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00	
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Sexto Piso											
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00	
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00	
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00	
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00	
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0	
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00	
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00	
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00	
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Séptimo Piso											
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00	
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00	
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00	
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00	
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00	

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL					0.00
						LONGITUD EN METROS					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Octavo Piso										
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Noveno Piso										
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Décimo Piso										
	C1	3/4"	12	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	132.00	0.00
		5/8"	12	2	2.75	0.00	0.00	0.00	66.00	0.00	0.00
		3/8"	12	38	1.60	0.00	729.60	0.00	0.00	0.00	0.00
	C2	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00
		5/8"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00
		3/8"	8	38	1.80	0.00	547.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	C3	3/4"	8	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL					
						LONGITUD EN METROS					0.00
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
		5/8"	8	6	2.75	0.00	0.00	0.00	132.0	0.00	0.00
		3/8"	8	38	2.10	0.00	638.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C4	1"	9	8	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	198.0
		3/4"	9	4	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00
		3/8"	9	38	2.20	0.00	752.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	C5	3/4"	1	10	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00	27.50	0.00
		3/8"	1	38	0.79	0.00	30.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	C6	1/2"	10	4	2.75	0.00	0.00	110.0	0.00	0.00	0.00
		3/8"	10	20	1.00	0.00	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUB-TOTAL(m)						0.00	31124.91	1196.00	3109.60	4724.20	2152.80
FACTOR						0.25	0.58	1.01	1.60	2.24	3.97
SUB-TOTAL(kg)						0	18053	1208	4976	10559	8554
TOTAL(kg)						43350					

CODIG O	PARTIDA	Φ	N. E. E.	N. BARRAS	LONG.	SUB-TOTAL					
						LONGITUD EN METROS					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
05.03.03	Placas										
	Primer Piso										
	P1										
	Longitudinal	3/8"	2	26	5.15	0.00	267.80	0.00	0.00	0.00	
	Transversal	3/8"	2	50	2.95	0.00	295.00	0.00	0.00	0.00	
	P2										
	Longitudinal	3/8"	4	14	5.15	0.00	288.40	0.00	0.00	0.00	
	Transversal	3/8"	4	50	1.8	0.00	360.00	0.00	0.00	0.00	
	P3										
	Longitudinal	3/8"	1	36	5.15	0.00	185.40	0.00	0.00	0.00	
	Transversal	3/8"	1	50	3.35	0.00	167.50	0.00	0.00	0.00	
		3/8"	2	16	5.15	0.00	164.80	0.00	0.00	0.00	
		3/8"	2	50	1.6	0.00	160.00	0.00	0.00	0.00	
	estribos	3/8"	1	67	1.00	0.00	67.00	0.00	0.00	0.00	
		3/8"	2	67	1.30	0.00	174.20	0.00	0.00	0.00	
	Segundo Piso										
	P1										
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00	
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00	
	P2										
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00	
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00	
	P3										
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00	
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00	

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
	Tercer Piso									
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
	Cuarto Piso									
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
	Cuarto Piso									
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
Quinto Piso										
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
Sexto Piso										
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
Séptimo Piso										
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
Octavo Piso										
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
	Noveno Piso									
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
	Noveno Piso									
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
	Décimo Piso									
	P1									
	Longitudinal	3/8"	2	26	2.75	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	2	28	2.95	0.00	165.20	0.00	0.00	0.00
	P2									
	Longitudinal	3/8"	4	14	2.75	0.00	154.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	4	28	1.8	0.00	201.60	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
	P3									
	Longitudinal	3/8"	1	36	2.75	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00
	Transversal	3/8"	1	28	3.35	0.00	93.80	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	16	2.75	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	28	1.6	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00
	estribos	3/8"	1	38	1.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00
		3/8"	2	38	1.30	0.00	98.80	0.00	0.00	0.00
						0.00	15011.10	0.00	0.00	0.00
					SUB-TOTAL(m)					
					FACTOR	0.25	0.58	1.01	1.60	2.24
					SUB-TOTAL(kg)	0	8707	0	0	0
					TOTAL(kg)	8707				

CODIGO	PARTIDA	Φ	N. E. E.	N. BARRAS	LONG.	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.07.03	Vigas									
	V-101									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-102									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-103									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	2.10	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		3/8"	1	154	1.30	0.00	200.20	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	12.00	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	6	0.90	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-100	5/8"	7	4	12.60	0.00	0.00	0.00	352.80	0.00
		3/8"	7	58	1.20	0.00	487.20	0.00	0.00	0.00
	V-201									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-202									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-203									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	2.10	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		3/8"	1	154	1.30	0.00	200.20	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	12.00	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	6	0.90	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-100	5/8"	7	4	12.60	0.00	0.00	0.00	352.80	0.00
		3/8"	7	58	1.20	0.00	487.20	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
	V-301									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-302									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-303									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	2.10	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		3/8"	1	154	1.30	0.00	200.20	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	12.00	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	6	0.90	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-100									
		5/8"	7	4	12.60	0.00	0.00	0.00	352.80	0.00
		3/8"	7	58	1.20	0.00	487.20	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-401									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-402									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-403									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	2.10	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		3/8"	1	154	1.30	0.00	200.20	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	12.00	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	6	0.90	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-100	5/8"	7	4	12.60	0.00	0.00	0.00	352.80	0.00
		3/8"	7	58	1.20	0.00	487.20	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-501									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-502									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-503									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	2.10	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
		3/8"	1	154	1.30	0.00	200.20	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	12.00	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	6	0.90	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-100	5/8"	7	4	12.60	0.00	0.00	0.00	352.80	0.00
		3/8"	7	58	1.20	0.00	487.20	0.00	0.00	0.00
	V-601									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-602									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-603									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	2.10	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		3/8"	1	154	1.30	0.00	200.20	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	12.00	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	6	0.90	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-100	5/8"	7	4	12.60	0.00	0.00	0.00	352.80	0.00
		3/8"	7	58	1.20	0.00	487.20	0.00	0.00	0.00
	V-701									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
	V-702									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-703									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
		1/2"	1	1	2.10	0.00	0.00	2.10	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	0.00
		3/8"	1	154	1.30	0.00	200.20	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	12.00	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	1	6	0.90	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-100									
		5/8"	7	4	12.60	0.00	0.00	0.00	352.80	0.00
		3/8"	7	58	1.20	0.00	487.20	0.00	0.00	0.00
	V-801									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-802									
		5/8"	2	4	28.72	0.00	0.00	0.00	229.76	0.00
		3/8"	2	2	28.72	0.00	114.88	0.00	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.30	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00
		1/2"	2	1	2.10	0.00	0.00	4.20	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		1/2"	2	1	1.40	0.00	0.00	2.80	0.00	0.00
		3/8"	2	154	1.30	0.00	400.40	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	12.00	0.90	21.60	0.00	0.00	0.00	0.00
		1/4"	2	6	0.90	10.80	0.00	0.00	0.00	0.00
	V-803									
		5/8"	1	4	28.72	0.00	0.00	0.00	114.88	0.00
		3/8"	1	2	28.72	0.00	57.44	0.00	0.00	0.00
		1/2"	1	1	1.30	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
TOTAL(kg)						23144				

COD	PARTIDA	Φ	N. E. E.	N. BARRAS	LONG.	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.08.03	Losa Aligerada									
	Primer Piso									
	eje A B inf	1/2"	1	6	11.84	0.00	0.00	71.04	0.00	0.00
	sup	1/2"	1	6	6.95	0.00	0.00	41.70	0.00	0.00
	eje B E									
	inf	3/8"	1	28	11.84	0.00	331.52	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	1	28	6.95	0.00	194.60	0.00	0.00	0.00
	eje E F									
	inf	3/8"	1	10	10.26	0.00	102.60	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	1	10	5.45	0.00	54.50	0.00	0.00	0.00
	eje F H									
	inf	3/8"	1	18	11.84	0.00	213.12	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	1	18	6.95	0.00	125.10	0.00	0.00	0.00
	eje H I									
	inf	3/8"	1	4	5.87	0.00	23.48	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	1	4	3.45	0.00	13.80	0.00	0.00	0.00
	eje I J									
	inf	3/8"	1	3	2.96	0.00	8.88	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	1	3	1.85	0.00	5.55	0.00	0.00	0.00
	Temperatura	1/4"	1	43.00	29.26	1258.18	0.00	0.00	0.00	0.00
	Pisos Superiores									
	eje B E									
	inf	3/8"	9	28	11.84	0.00	2983.68	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	9	28	6.95	0.00	1751.40	0.00	0.00	0.00
	eje E F									
	inf	3/8"	9	10	10.26	0.00	923.40	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	9	10	5.45	0.00	490.50	0.00	0.00	0.00
	eje F H									
	inf	3/8"	9	18	11.84	0.00	1918.08	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	9	18	6.95	0.00	1125.90	0.00	0.00	0.00
	eje H I									
	inf	3/8"	9	4	5.87	0.00	211.32	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	9	4	3.45	0.00	124.20	0.00	0.00	0.00
	eje I J									
	inf	3/8"	9	3	2.96	0.00	79.92	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	9	3	1.85	0.00	49.95	0.00	0.00	0.00

COD	PARTIDA	Φ	N E E	N° BARRA	LONG	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
	Temperatura	1/4"	9	43.00	29.26	11323.62	0.00	0.00	0.00	0.00
						12581.80	10731.50	112.74	0.00	0.00
SUB-TOTAL(m)										
FACTOR						0.25	0.58	1.01	1.60	2.24
SUB-TOTAL(kg)						3146	6225	114	0	0
TOTAL(kg)						9485				

CODIG O	PARTIDA	Φ	N. E. E.	N. BARRAS	LONG.	SUB-TOTAL				
						LONGITUD EN METROS				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.10.0 3	Escaleras									
	Escalera Principal									
	Primer Tramo									
	inf	3/8"	1	6	5.65	0.00	33.90	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	1	6	4.62	0.00	27.72	0.00	0.00	0.00
	trans	3/8"	1	23	1.20	0.00	27.12	0.00	0.00	0.00
	Tramos superiores					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	inf	3/8"	9	6	6.45	0.00	348.30	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	9	6	4.62	0.00	249.48	0.00	0.00	0.00
	trans	3/8"	9	26	1.20	0.00	278.64	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Escalera Secundaria									
	Primer Tramo									
	inf	3/8"	1	6	5.65	0.00	33.90	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	1	6	4.32	0.00	25.92	0.00	0.00	0.00
	trans	3/8"	1	23	1.00	0.00	22.60	0.00	0.00	0.00
	Tramos superiores					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	inf	3/8"	9	6	5.40	0.00	291.60	0.00	0.00	0.00
	sup	3/8"	9	6	2.62	0.00	141.48	0.00	0.00	0.00
	trans	3/8"	9	22	1.00	0.00	194.40	0.00	0.00	0.00
						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
						0.00	1675.06	0.00	0.00	0.00
SUB-TOTAL(m)										
FACTOR						0.25	0.58	1.01	1.60	2.24
SUB-TOTAL(kg)						0	972	0	0	0
TOTAL(kg)						972				

METRADO ARQUITECTURA

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
OE 3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA							
OE 3.1.1	Muros de Ladrillo King Kong de Arcilla 9x14x24							
	Soga	m2						2064.66
	Primer Piso							
	Eje B	m2	1	1.10	2.50		2.75	
		m2	1	1.93	2.50		4.83	
		m2	1	0.91	2.50		2.28	
	V11	m2	1	1.05	1.80		1.89	
	V5	m2	1	0.80	1.80		1.44	
	v2	m2	1	1.80	0.40		0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94	2.50		4.85	
		m2	1	1.60	2.50		4.00	
		m2	1	1.50	2.50		3.75	
		m2	1	1.21	2.50		3.03	
		m2	1	4.14	2.50		10.35	
		m2	1	0.60	2.50		1.50	
		m2	1	0.60	2.50		1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64	0.40		1.06	
		m2	1	1.45	2.50		3.63	
	v19	m2	1	2.67	1.00		2.67	
	v10	m2	1	1.21	1.00		1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45	2.50		3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26	1.00		1.26	
		m2	1	1.77	2.50		4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.11	2.50		5.28	
		m2	1	1.93	2.50		4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37	2.50		5.93	
		m2	1	0.73	2.50		1.83	
	Eje k							
		m2	1	0.71	1.00		0.71	
		m2	1	1.63	2.50		4.08	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje L							
			1	3.90		2.50	9.75	
	Eje M							
		m2	1	1.15		2.50	2.88	
		m2	1	1.59		1.95	3.10	
		m2	1	1.22		2.50	3.05	
	Eje N							
		m2	1	1.25		2.50	3.13	
		m2	1	2.60		0.40	1.04	
	Eje 2							
		m2	1	1.95		2.50	4.88	
		m2	1	2.44		2.50	6.10	
		m2	1	4.45		2.50	11.13	
		m2	1	3.10		2.50	7.75	
		m2	1	7.80		2.50	19.50	
	Eje 3							
		m2	1	3.35		2.50	8.38	
		m2	1	1.89		2.50	4.73	
	Eje 4							
		m2	1	3.50		2.50	8.75	
		m2	1	2.20		2.50	5.50	
		m2	1	1.65		2.50	4.13	
		m2	1	12.5		2.50	31.45	
	Segundo Piso			8				
	Eje B							
		m2	1	1.10		2.50	2.75	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
		m2	1	0.91		2.50	2.28	
	V11	m2	1	1.05		1.80	1.89	
	V5	m2	1	0.80		1.80	1.44	
	v2	m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94		2.50	4.85	
		m2	1	1.60		2.50	4.00	
		m2	1	1.50		2.50	3.75	
		m2	1	1.21		2.50	3.03	
		m2	1	4.14		2.50	10.35	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64		0.40	1.06	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	v19	m2	1	2.67		1.00	2.67	
	v10	m2	1	1.21		1.00	1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26		1.00	1.26	
		m2	1	1.77		2.50	4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.66		1.00	2.66	
			1	1.34		2.50	3.35	
		m2	1	2.11		2.50	5.28	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37		2.50	5.93	
		m2	1	0.73		2.50	1.83	
	Eje k							
			1	1.96		2.50		
		m2	1	0.71		1.00	0.71	
		m2	1	1.63		2.50	4.08	
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje L							
			1	1.90		2.50	4.75	
	Eje M							
		m2	1	1.15		2.50	2.88	
		m2	1	1.40		1.95	2.73	
		m2	1	1.22		2.50	3.05	
	Eje N							
		m2	1	1.25		2.50	3.13	
		m2	1	2.60		0.40	1.04	
	Eje 2							
		m2	1	1.95		2.50	4.88	
		m2	1	2.44		2.50	6.10	
		m2	1	4.45		2.50	11.13	
		m2	1	3.10		2.50	7.75	
		m2	1	7.80		2.50	19.50	
	Eje 3							
		m2	1	3.35		2.50	8.38	
		m2	1	1.89		2.50	4.73	
	Eje 4							
		m2	1	2.98		2.50	7.45	
		m2	1	3.50		2.50	8.75	
		m2	1	2.20		2.50	5.50	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.65		2.50	4.13	
		m2	1	12.58		2.50	31.45	
	Tercer Piso							
	Eje B	m2	1	1.10		2.50	2.75	
25		m2	1	1.93		2.50	4.83	
		m2	1	0.91		2.50	2.28	
	V11	m2	1	1.05		1.80	1.89	
	V5	m2	1	0.80		1.80	1.44	
	v2	m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94		2.50	4.85	
		m2	1	1.60		2.50	4.00	
		m2	1	1.50		2.50	3.75	
		m2	1	1.21		2.50	3.03	
		m2	1	4.14		2.50	10.35	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64		0.40	1.06	
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	v19	m2	1	2.67		1.00	2.67	
	v10	m2	1	1.21		1.00	1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26		1.00	1.26	
		m2	1	1.77		2.50	4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.66		1.00	2.66	
			1	1.34		2.50	3.35	
		m2	1	2.11		2.50	5.28	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37		2.50	5.93	
		m2	1	0.73		2.50	1.83	
	Eje k							
			1	1.96		2.50		
		m2	1	0.71		1.00	0.71	
		m2	1	1.63		2.50	4.08	
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	



COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Eje L							
			1	1.90		2.50	4.75	
	Eje M							
		m2	1	1.15		2.50	2.88	
		m2	1	1.40		1.95	2.73	
		m2	1	1.22		2.50	3.05	
	Eje N							
		m2	1	1.25		2.50	3.13	
		m2	1	2.60		0.40	1.04	
	Eje 2							
		m2	1	1.95		2.50	4.88	
		m2	1	2.44		2.50	6.10	
		m2	1	4.45		2.50	11.13	
		m2	1	3.10		2.50	7.75	
		m2	1	7.80		2.50	19.50	
	Eje 3							
		m2	1	3.35		2.50	8.38	
		m2	1	1.89		2.50	4.73	
	Eje 4							
		m2	1	2.98		2.50	7.45	
		m2	1	3.50		2.50	8.75	
		m2	1	2.20		2.50	5.50	
		m2	1	1.65		2.50	4.13	
		m2	1	12.5 8		2.50	31.45	
	Cuarto Piso							
	Eje B	m2	1	1.10		2.50	2.75	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
		m2	1	0.91		2.50	2.28	
	V11	m2	1	1.05		1.80	1.89	
	V5	m2	1	0.80		1.80	1.44	
	v2	m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94		2.50	4.85	
		m2	1	1.60		2.50	4.00	
		m2	1	1.50		2.50	3.75	
		m2	1	1.21		2.50	3.03	
		m2	1	4.14		2.50	10.35	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64		0.40	1.06	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	v19	m2	1	2.67		1.00	2.67	
	v10	m2	1	1.21		1.00	1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26		1.00	1.26	
		m2	1	1.77		2.50	4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.66		1.00	2.66	
			1	1.34		2.50	3.35	
		m2	1	2.11		2.50	5.28	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37		2.50	5.93	
		m2	1	0.73		2.50	1.83	
	Eje k							
			1	1.96		2.50		
		m2	1	0.71		1.00	0.71	
		m2	1	1.63		2.50	4.08	
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje L							
			1	1.90		2.50	4.75	
	Eje M							
		m2	1	1.15		2.50	2.88	
		m2	1	1.40		1.95	2.73	
		m2	1	1.22		2.50	3.05	
	Eje N							
		m2	1	1.25		2.50	3.13	
		m2	1	2.60		0.40	1.04	
	Eje 2							
		m2	1	1.95		2.50	4.88	
		m2	1	2.44		2.50	6.10	
		m2	1	4.45		2.50	11.13	
		m2	1	3.10		2.50	7.75	
		m2	1	7.80		2.50	19.50	
	Eje 3							
		m2	1	3.35		2.50	8.38	
		m2	1	1.89		2.50	4.73	
	Eje 4							
		m2	1	2.98		2.50	7.45	
		m2	1	3.50		2.50	8.75	
		m2	1	2.20		2.50	5.50	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.65		2.50	4.13	
		m2	1	12.58		2.50	31.45	
	Quinto Piso							
	Eje B	m2	1	1.10		2.50	2.75	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
		m2	1	0.91		2.50	2.28	
	V11	m2	1	1.05		1.80	1.89	
	V5	m2	1	0.80		1.80	1.44	
	v2	m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94		2.50	4.85	
		m2	1	1.60		2.50	4.00	
		m2	1	1.50		2.50	3.75	
		m2	1	1.21		2.50	3.03	
		m2	1	4.14		2.50	10.35	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64		0.40	1.06	
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	v19	m2	1	2.67		1.00	2.67	
	v10	m2	1	1.21		1.00	1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26		1.00	1.26	
		m2	1	1.77		2.50	4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.66		1.00	2.66	
			1	1.34		2.50	3.35	
		m2	1	2.11		2.50	5.28	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37		2.50	5.93	
		m2	1	0.73		2.50	1.83	
	Eje k							
			1	1.96		2.50		
		m2	1	0.71		1.00	0.71	
		m2	1	1.63		2.50	4.08	
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Eje L							
			1	1.90		2.50	4.75	
	Eje M							
		m2	1	1.15		2.50	2.88	
		m2	1	1.40		1.95	2.73	
		m2	1	1.22		2.50	3.05	
	Eje N							
		m2	1	1.25		2.50	3.13	
		m2	1	2.60		0.40	1.04	
	Eje 2							
		m2	1	1.95		2.50	4.88	
		m2	1	2.44		2.50	6.10	
		m2	1	4.45		2.50	11.13	
		m2	1	3.10		2.50	7.75	
		m2	1	7.80		2.50	19.50	
	Eje 3							
		m2	1	3.35		2.50	8.38	
		m2	1	1.89		2.50	4.73	
	Eje 4							
		m2	1	2.98		2.50	7.45	
		m2	1	3.50		2.50	8.75	
		m2	1	2.20		2.50	5.50	
		m2	1	1.65		2.50	4.13	
		m2	1	12.5 8		2.50	31.45	
	Sexto Piso							
	Eje B	m2	1	1.10		2.50	2.75	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
		m2	1	0.91		2.50	2.28	
	V11	m2	1	1.05		1.80	1.89	
	V5	m2	1	0.80		1.80	1.44	
	v2	m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94		2.50	4.85	
		m2	1	1.60		2.50	4.00	
		m2	1	1.50		2.50	3.75	
		m2	1	1.21		2.50	3.03	
		m2	1	4.14		2.50	10.35	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64		0.40	1.06	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	v19	m2	1	2.67		1.00	2.67	
	v10	m2	1	1.21		1.00	1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26		1.00	1.26	
		m2	1	1.77		2.50	4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.66		1.00	2.66	
			1	1.34		2.50	3.35	
		m2	1	2.11		2.50	5.28	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37		2.50	5.93	
		m2	1	0.73		2.50	1.83	
	Eje k							
			1	1.96		2.50		
		m2	1	0.71		1.00	0.71	
		m2	1	1.63		2.50	4.08	
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje L							
			1	1.90		2.50	4.75	
	Eje M							
		m2	1	1.15		2.50	2.88	
		m2	1	1.40		1.95	2.73	
		m2	1	1.22		2.50	3.05	
	Eje N							
		m2	1	1.25		2.50	3.13	
		m2	1	2.60		0.40	1.04	
	Eje 2							
		m2	1	1.95		2.50	4.88	
		m2	1	2.44		2.50	6.10	
		m2	1	4.45		2.50	11.13	
		m2	1	3.10		2.50	7.75	
		m2	1	7.80		2.50	19.50	
	Eje 3							
		m2	1	3.35		2.50	8.38	
		m2	1	1.89		2.50	4.73	
	Eje 4							
		m2	1	2.98		2.50	7.45	
		m2	1	3.50		2.50	8.75	
		m2	1	2.20		2.50	5.50	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.65		2.50	4.13	
		m2	1	12.58		2.50	31.45	
	Séptimo Piso							
	Eje B	m2	1	1.10		2.50	2.75	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
		m2	1	0.91		2.50	2.28	
	V11	m2	1	1.05		1.80	1.89	
	V5	m2	1	0.80		1.80	1.44	
	v2	m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94		2.50	4.85	
		m2	1	1.60		2.50	4.00	
		m2	1	1.50		2.50	3.75	
		m2	1	1.21		2.50	3.03	
		m2	1	4.14		2.50	10.35	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64		0.40	1.06	
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	v19	m2	1	2.67		1.00	2.67	
	v10	m2	1	1.21		1.00	1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26		1.00	1.26	
		m2	1	1.77		2.50	4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.66		1.00	2.66	
			1	1.34		2.50	3.35	
		m2	1	2.11		2.50	5.28	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37		2.50	5.93	
		m2	1	0.73		2.50	1.83	
	Eje k							
			1	1.96		2.50		
		m2	1	0.71		1.00	0.71	
		m2	1	1.63		2.50	4.08	
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Eje L							
			1	1.90		2.50	4.75	
	Eje M							
		m2	1	1.15		2.50	2.88	
		m2	1	1.40		1.95	2.73	
		m2	1	1.22		2.50	3.05	
	Eje N							
		m2	1	1.25		2.50	3.13	
		m2	1	2.60		0.40	1.04	
	Eje 2							
		m2	1	1.95		2.50	4.88	
		m2	1	2.44		2.50	6.10	
		m2	1	4.45		2.50	11.13	
		m2	1	3.10		2.50	7.75	
		m2	1	7.80		2.50	19.50	
	Eje 3							
		m2	1	3.35		2.50	8.38	
		m2	1	1.89		2.50	4.73	
	Eje 4							
		m2	1	2.98		2.50	7.45	
		m2	1	3.50		2.50	8.75	
		m2	1	2.20		2.50	5.50	
		m2	1	1.65		2.50	4.13	
		m2	1	12.5 8		2.50	31.45	
	Octavo Piso							
	Eje B	m2	1	1.10		2.50	2.75	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
		m2	1	0.91		2.50	2.28	
	V11	m2	1	1.05		1.80	1.89	
	V5	m2	1	0.80		1.80	1.44	
	v2	m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje C							
		m2	1	1.94		2.50	4.85	
		m2	1	1.60		2.50	4.00	
		m2	1	1.50		2.50	3.75	
		m2	1	1.21		2.50	3.03	
		m2	1	4.14		2.50	10.35	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
		m2	1	0.60		2.50	1.50	
	Eje D							
	V7	m2	1	2.64		0.40	1.06	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	v19	m2	1	2.67		1.00	2.67	
	v10	m2	1	1.21		1.00	1.21	
	Eje F							
		m2	1	1.45		2.50	3.63	
	Eje G							
	v6	m2	1	1.26		1.00	1.26	
		m2	1	1.77		2.50	4.43	
	Eje I							
		m2	1	2.66		1.00	2.66	
			1	1.34		2.50	3.35	
		m2	1	2.11		2.50	5.28	
		m2	1	1.93		2.50	4.83	
	Eje J							
		m2	1	2.37		2.50	5.93	
		m2	1	0.73		2.50	1.83	
	Eje k							
			1	1.96		2.50		
		m2	1	0.71		1.00	0.71	
		m2	1	1.63		2.50	4.08	
		m2	1	1.16		2.50	2.90	
		m2	1	1.80		0.40	0.72	
	Eje L							
					1	1.90	2.50	4.75
	Eje M							
		m2			1	1.15	2.50	2.88
		m2			1	1.40	1.95	2.73
		m2			1	1.22	2.50	3.05
	Eje N							
		m2			1	1.25	2.50	3.13
		m2			1	2.60	0.40	1.04
	Eje 2							
		m2			1	1.95	2.50	4.88
		m2			1	2.44	2.50	6.10
		m2			1	4.45	2.50	11.13
		m2			1	3.10	2.50	7.75
		m2			1	7.80	2.50	19.50
	Eje 3							
		m2			1	3.35	2.50	8.38
		m2			1	1.89	2.50	4.73
	Eje 4							
		m2			1	2.98	2.50	7.45
		m2			1	3.50	2.50	8.75
		m2			1	2.20	2.50	5.50

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2		1	1.65		2.50	4.13
		m2		1	12.58		2.50	31.45
	Noveno Piso							
	Eje B	m2		1	1.10		2.50	2.75
		m2		1	1.93		2.50	4.83
		m2		1	0.91		2.50	2.28
	V11	m2		1	1.05		1.80	1.89
	V5	m2		1	0.80		1.80	1.44
	v2	m2		1	1.80		0.40	0.72
	Eje C							
		m2		1	1.94		2.50	4.85
		m2		1	1.60		2.50	4.00
		m2		1	1.50		2.50	3.75
		m2		1	1.21		2.50	3.03
		m2		1	4.14		2.50	10.35
		m2		1	0.60		2.50	1.50
		m2		1	0.60		2.50	1.50
	Eje D							
	V7	m2		1	2.64		0.40	1.06
		m2		1	1.45		2.50	3.63
	v19	m2		1	2.67		1.00	2.67
	v10	m2		1	1.21		1.00	1.21
	Eje F							
		m2		1	1.45		2.50	3.63
	Eje G							
	v6	m2		1	1.26		1.00	1.26
		m2		1	1.77		2.50	4.43
	Eje I							
		m2		1	2.66		1.00	2.66
				1	1.34		2.50	3.35
		m2		1	2.11		2.50	5.28
		m2		1	1.93		2.50	4.83
	Eje J							
		m2		1	2.37		2.50	5.93
		m2		1	0.73		2.50	1.83
	Eje k							
				1	1.96		2.50	
		m2		1	0.71		1.00	0.71
		m2		1	1.63		2.50	4.08
		m2		1	1.16		2.50	2.90
		m2		1	1.80		0.40	0.72
	Eje L							

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
				1	1.90		2.50	4.75
	Eje M							
		m2		1	1.15		2.50	2.88
		m2		1	1.40		1.95	2.73
		m2		1	1.22		2.50	3.05
	Eje N							
		m2		1	1.25		2.50	3.13
		m2		1	2.60		0.40	1.04
	Eje 2							
		m2		1	1.95		2.50	4.88
		m2		1	2.44		2.50	6.10
		m2		1	4.45		2.50	11.13
		m2		1	3.10		2.50	7.75
		m2		1	7.80		2.50	19.50
	Eje 3							
		m2		1	3.35		2.50	8.38
		m2		1	1.89		2.50	4.73
	Eje 4							
		m2		1	2.98		2.50	7.45
		m2		1	3.50		2.50	8.75
		m2		1	2.20		2.50	5.50
		m2		1	1.65		2.50	4.13
		m2		1	12.58		2.50	31.45
OE 3.2	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
OE 3.2.1	Tarrajeo en interiores	m2						4129.33
	Primer Piso							
	Eje B	m2		2	1.10		2.50	5.50
		m2		2	1.93		2.50	9.65
		m2		2	0.91		2.50	4.55
	V11	m2		2	1.05		1.80	3.78
	V5	m2		2	0.80		1.80	2.88
	v2	m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje C							
		m2		2	1.94		2.50	9.70
		m2		2	1.60		2.50	8.00
		m2		2	1.50		2.50	7.50
		m2		2	1.21		2.50	6.05
		m2		2	4.14		2.50	20.70
		m2		2	0.60		2.50	3.00
		m2		2	0.60		2.50	3.00
	Eje D							

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	V7	m2		2	2.64		0.40	2.11
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	v19	m2		2	2.67		1.00	5.34
	v10	m2		2	1.21		1.00	2.42
	Eje F							
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	Eje G							
	v6	m2		2	1.26		1.00	2.52
		m2		2	1.77		2.50	8.85
	Eje I							
		m2		2	2.11		2.50	10.55
		m2		2	1.93		2.50	9.65
	Eje J							
		m2		2	2.37		2.50	11.85
		m2		2	0.73		2.50	3.65
	Eje k							
		m2		2	0.71		1.00	1.42
		m2		2	1.63		2.50	8.15
		m2		2	1.16		2.50	5.80
		m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje L							
				2	3.90		2.50	19.50
	Eje M							
		m2		2	1.15		2.50	5.75
		m2		2	1.59		1.95	6.20
		m2		2	1.22		2.50	6.10
	Eje N							
		m2		2	1.25		2.50	6.25
		m2		2	2.60		0.40	2.08
	Eje 2							
		m2		2	1.95		2.50	9.75
		m2		2	2.44		2.50	12.20
		m2		2	4.45		2.50	22.25
		m2		2	3.10		2.50	15.50
		m2		2	7.80		2.50	39.00
	Eje 3							
		m2		2	3.35		2.50	16.75
		m2		2	1.89		2.50	9.45
	Eje 4							
		m2		2	3.50		2.50	17.50
		m2		2	2.20		2.50	11.00
		m2		2	1.65		2.50	8.25
		m2		2	12.58		2.50	62.90
	Segundo Piso							

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Eje B	m2		2	1.10		2.50	5.50
		m2		2	1.93		2.50	9.65
		m2		2	0.91		2.50	4.55
	V11	m2		2	1.05		1.80	3.78
	V5	m2		2	0.80		1.80	2.88
	v2	m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje C							
		m2		2	1.94		2.50	9.70
		m2		2	1.60		2.50	8.00
		m2		2	1.50		2.50	7.50
		m2		2	1.21		2.50	6.05
		m2		2	4.14		2.50	20.70
		m2		2	0.60		2.50	3.00
		m2		2	0.60		2.50	3.00
	Eje D							
	V7	m2		2	2.64		0.40	2.11
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	v19	m2		2	2.67		1.00	5.34
	v10	m2		2	1.21		1.00	2.42
	Eje F							
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	Eje G							
	v6	m2		2	1.26		1.00	2.52
		m2		2	1.77		2.50	8.85
	Eje I							
		m2		2	2.66		1.00	5.32
				2	1.34		2.50	6.70
		m2		2	2.11		2.50	10.55
		m2		2	1.93		2.50	9.65
	Eje J							
		m2		2	2.37		2.50	11.85
		m2		2	0.73		2.50	3.65
	Eje k							
				2	1.96		2.50	
		m2		2	0.71		1.00	1.42
		m2		2	1.63		2.50	8.15
		m2		2	1.16		2.50	5.80
		m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje L							
				2	1.90		2.50	9.50
	Eje M							
		m2		2	1.15		2.50	5.75
		m2		2	1.40		1.95	5.46

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2		2	1.22		2.50	6.10
	Eje N							
		m2		2	1.25		2.50	6.25
		m2		2	2.60		0.40	2.08
	Eje 2							
		m2		2	1.95		2.50	9.75
		m2		2	2.44		2.50	12.20
		m2		2	4.45		2.50	22.25
		m2		2	3.10		2.50	15.50
		m2		2	7.80		2.50	39.00
	Eje 3							
		m2		2	3.35		2.50	16.75
		m2		2	1.89		2.50	9.45
	Eje 4							
		m2		2	2.98		2.50	14.90
		m2		2	3.50		2.50	17.50
		m2		2	2.20		2.50	11.00
		m2		2	1.65		2.50	8.25
		m2		2	12.58		2.50	62.90
	Tercer Piso							
	Eje B							
		m2		2	1.10		2.50	5.50
		m2		2	1.93		2.50	9.65
		m2		2	0.91		2.50	4.55
	V11	m2		2	1.05		1.80	3.78
	V5	m2		2	0.80		1.80	2.88
	v2	m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje C							
		m2		2	1.94		2.50	9.70
		m2		2	1.60		2.50	8.00
		m2		2	1.50		2.50	7.50
		m2		2	1.21		2.50	6.05
		m2		2	4.14		2.50	20.70
		m2		2	0.60		2.50	3.00
		m2		2	0.60		2.50	3.00
	Eje D							
	V7	m2		2	2.64		0.40	2.11
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	v19	m2		2	2.67		1.00	5.34
	v10	m2		2	1.21		1.00	2.42
	Eje F							
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	Eje G							

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	v6	m2		2	1.26		1.00	2.52
		m2		2	1.77		2.50	8.85
	Eje I							
		m2		2	2.66		1.00	5.32
				2	1.34		2.50	6.70
		m2		2	2.11		2.50	10.55
		m2		2	1.93		2.50	9.65
	Eje J							
		m2		2	2.37		2.50	11.85
		m2		2	0.73		2.50	3.65
	Eje k							
				2	1.96		2.50	
		m2		2	0.71		1.00	1.42
		m2		2	1.63		2.50	8.15
		m2		2	1.16		2.50	5.80
		m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje L							
				2	1.90		2.50	9.50
	Eje M							
		m2		2	1.15		2.50	5.75
		m2		2	1.40		1.95	5.46
		m2		2	1.22		2.50	6.10
	Eje N							
		m2		2	1.25		2.50	6.25
		m2		2	2.60		0.40	2.08
	Eje 2							
		m2		2	1.95		2.50	9.75
		m2		2	2.44		2.50	12.20
		m2		2	4.45		2.50	22.25
		m2		2	3.10		2.50	15.50
		m2		2	7.80		2.50	39.00
	Eje 3							
		m2		2	3.35		2.50	16.75
		m2		2	1.89		2.50	9.45
	Eje 4							
		m2		2	2.98		2.50	14.90
		m2		2	3.50		2.50	17.50
		m2		2	2.20		2.50	11.00
		m2		2	1.65		2.50	8.25
		m2		2	12.58		2.50	62.90
	Cuarto Piso							
	Eje B	m2		2	1.10		2.50	5.50

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2		2	1.93		2.50	9.65
		m2		2	0.91		2.50	4.55
	V11	m2		2	1.05		1.80	3.78
	V5	m2		2	0.80		1.80	2.88
	v2	m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje C							
		m2		2	1.94		2.50	9.70
		m2		2	1.60		2.50	8.00
		m2		2	1.50		2.50	7.50
		m2		2	1.21		2.50	6.05
		m2		2	4.14		2.50	20.70
		m2		2	0.60		2.50	3.00
		m2		2	0.60		2.50	3.00
	Eje D							
	V7	m2		2	2.64		0.40	2.11
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	v19	m2		2	2.67		1.00	5.34
	v10	m2		2	1.21		1.00	2.42
	Eje F							
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	Eje G							
	v6	m2		2	1.26		1.00	2.52
		m2		2	1.77		2.50	8.85
	Eje I							
		m2		2	2.66		1.00	5.32
		m2		2	1.34		2.50	6.70
		m2		2	2.11		2.50	10.55
		m2		2	1.93		2.50	9.65
	Eje J							
		m2		2	2.37		2.50	11.85
		m2		2	0.73		2.50	3.65
	Eje k							
		m2		2	1.96		2.50	
		m2		2	0.71		1.00	1.42
		m2		2	1.63		2.50	8.15
		m2		2	1.16		2.50	5.80
		m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje L							
		m2		2	1.90		2.50	9.50
	Eje M							
		m2		2	1.15		2.50	5.75
		m2		2	1.40		1.95	5.46
		m2		2	1.22		2.50	6.10
	Eje N							

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2		2	1.25		2.50	6.25
		m2		2	2.60		0.40	2.08
	Eje 2							
		m2		2	1.95		2.50	9.75
		m2		2	2.44		2.50	12.20
		m2		2	4.45		2.50	22.25
		m2		2	3.10		2.50	15.50
		m2		2	7.80		2.50	39.00
	Eje 3							
		m2		2	3.35		2.50	16.75
		m2		2	1.89		2.50	9.45
	Eje 4							
		m2		2	2.98		2.50	14.90
		m2		2	3.50		2.50	17.50
		m2		2	2.20		2.50	11.00
		m2		2	1.65		2.50	8.25
		m2		2	12.58		2.50	62.90
	Quinto Piso							
	Eje B							
		m2		2	1.10		2.50	5.50
		m2		2	1.93		2.50	9.65
		m2		2	0.91		2.50	4.55
	V11	m2		2	1.05		1.80	3.78
	V5	m2		2	0.80		1.80	2.88
	v2	m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje C							
		m2		2	1.94		2.50	9.70
		m2		2	1.60		2.50	8.00
		m2		2	1.50		2.50	7.50
		m2		2	1.21		2.50	6.05
		m2		2	4.14		2.50	20.70
		m2		2	0.60		2.50	3.00
		m2		2	0.60		2.50	3.00
	Eje D							
	V7	m2		2	2.64		0.40	2.11
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	v19	m2		2	2.67		1.00	5.34
	v10	m2		2	1.21		1.00	2.42
	Eje F							
		m2		2	1.45		2.50	7.25
	Eje G							
	v6	m2		2	1.26		1.00	2.52
		m2		2	1.77		2.50	8.85

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Eje I							
		m2		2	2.66		1.00	5.32
				2	1.34		2.50	6.70
		m2		2	2.11		2.50	10.55
		m2		2	1.93		2.50	9.65
	Eje J							
		m2		2	2.37		2.50	11.85
		m2		2	0.73		2.50	3.65
	Eje k							
		m2		2	1.96		2.50	
		m2		2	0.71		1.00	1.42
		m2		2	1.63		2.50	8.15
		m2		2	1.16		2.50	5.80
		m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje L							
		m2		2	1.90		2.50	9.50
	Eje M							
		m2		2	1.15		2.50	5.75
		m2		2	1.40		1.95	5.46
		m2		2	1.22		2.50	6.10
	Eje N							
		m2		2	1.25		2.50	6.25
		m2		2	2.60		0.40	2.08
	Eje 2							
		m2		2	1.95		2.50	9.75
		m2		2	2.44		2.50	12.20
		m2		2	4.45		2.50	22.25
		m2		2	3.10		2.50	15.50
		m2		2	7.80		2.50	39.00
	Eje 3							
		m2		2	3.35		2.50	16.75
		m2		2	1.89		2.50	9.45
	Eje 4							
		m2		2	2.98		2.50	14.90
		m2		2	3.50		2.50	17.50
		m2		2	2.20		2.50	11.00
		m2		2	1.65		2.50	8.25
		m2		2	12.58		2.50	62.90
	Sexto Piso							
	Eje B							
		m2		2	1.10		2.50	5.50
		m2		2	1.93		2.50	9.65
		m2		2	0.91		2.50	4.55

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	V11	m2		2	1.05	1.80	3.78	
	V5	m2		2	0.80	1.80	2.88	
	v2	m2		2	1.80	0.40	1.44	
	Eje C							
		m2		2	1.94	2.50	9.70	
		m2		2	1.60	2.50	8.00	
		m2		2	1.50	2.50	7.50	
		m2		2	1.21	2.50	6.05	
		m2		2	4.14	2.50	20.70	
		m2		2	0.60	2.50	3.00	
		m2		2	0.60	2.50	3.00	
	Eje D							
	V7	m2		2	2.64	0.40	2.11	
		m2		2	1.45	2.50	7.25	
	v19	m2		2	2.67	1.00	5.34	
	v10	m2		2	1.21	1.00	2.42	
	Eje F							
		m2		2	1.45	2.50	7.25	
	Eje G							
	v6	m2		2	1.26	1.00	2.52	
		m2		2	1.77	2.50	8.85	
	Eje I							
		m2		2	2.66	1.00	5.32	
				2	1.34	2.50	6.70	
		m2		2	2.11	2.50	10.55	
		m2		2	1.93	2.50	9.65	
	Eje J							
		m2		2	2.37	2.50	11.85	
		m2		2	0.73	2.50	3.65	
	Eje k							
		m2		2	1.96	2.50		
		m2		2	0.71	1.00	1.42	
		m2		2	1.63	2.50	8.15	
		m2		2	1.16	2.50	5.80	
		m2		2	1.80	0.40	1.44	
	Eje L							
		m2		2	1.90	2.50	9.50	
	Eje M							
		m2		2	1.15	2.50	5.75	
		m2		2	1.40	1.95	5.46	
		m2		2	1.22	2.50	6.10	
	Eje N							
		m2		2	1.25	2.50	6.25	
		m2		2	2.60	0.40	2.08	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Eje 2							
		m2		2	1.95	2.50	9.75	
		m2		2	2.44	2.50	12.20	
		m2		2	4.45	2.50	22.25	
		m2		2	3.10	2.50	15.50	
		m2		2	7.80	2.50	39.00	
	Eje 3							
		m2		2	3.35	2.50	16.75	
		m2		2	1.89	2.50	9.45	
	Eje 4							
		m2		2	2.98	2.50	14.90	
		m2		2	3.50	2.50	17.50	
		m2		2	2.20	2.50	11.00	
		m2		2	1.65	2.50	8.25	
		m2		2	12.58	2.50	62.90	
	Séptimo Piso							
	Eje B							
		m2		2	1.10	2.50	5.50	
		m2		2	1.93	2.50	9.65	
		m2		2	0.91	2.50	4.55	
	V11	m2		2	1.05	1.80	3.78	
	V5	m2		2	0.80	1.80	2.88	
	v2	m2		2	1.80	0.40	1.44	
	Eje C							
		m2		2	1.94	2.50	9.70	
		m2		2	1.60	2.50	8.00	
		m2		2	1.50	2.50	7.50	
		m2		2	1.21	2.50	6.05	
		m2		2	4.14	2.50	20.70	
		m2		2	0.60	2.50	3.00	
		m2		2	0.60	2.50	3.00	
	Eje D							
	V7	m2		2	2.64	0.40	2.11	
		m2		2	1.45	2.50	7.25	
	v19	m2		2	2.67	1.00	5.34	
	v10	m2		2	1.21	1.00	2.42	
	Eje F							
		m2		2	1.45	2.50	7.25	
	Eje G							
	v6	m2		2	1.26	1.00	2.52	
		m2		2	1.77	2.50	8.85	
	Eje I							
		m2		2	2.66	1.00	5.32	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
				2	1.34		2.50	6.70
		m2		2	2.11		2.50	10.55
		m2		2	1.93		2.50	9.65
	Eje J							
		m2		2	2.37		2.50	11.85
		m2		2	0.73		2.50	3.65
	Eje k							
		m2		2	1.96		2.50	
		m2		2	0.71		1.00	1.42
		m2		2	1.63		2.50	8.15
		m2		2	1.16		2.50	5.80
		m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje L							
		m2		2	1.90		2.50	9.50
	Eje M							
		m2		2	1.15		2.50	5.75
		m2		2	1.40		1.95	5.46
		m2		2	1.22		2.50	6.10
	Eje N							
		m2		2	1.25		2.50	6.25
		m2		2	2.60		0.40	2.08
	Eje 2							
		m2		2	1.95		2.50	9.75
		m2		2	2.44		2.50	12.20
		m2		2	4.45		2.50	22.25
		m2		2	3.10		2.50	15.50
		m2		2	7.80		2.50	39.00
	Eje 3							
		m2		2	3.35		2.50	16.75
		m2		2	1.89		2.50	9.45
	Eje 4							
		m2		2	2.98		2.50	14.90
		m2		2	3.50		2.50	17.50
		m2		2	2.20		2.50	11.00
		m2		2	1.65		2.50	8.25
		m2		2	12.58		2.50	62.90
	Octavo Piso							
	Eje B							
		m2		2	1.10		2.50	5.50
		m2		2	1.93		2.50	9.65
		m2		2	0.91		2.50	4.55
	V11	m2		2	1.05		1.80	3.78
	V5	m2		2	0.80		1.80	2.88

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	v2	m2	2	1.80		0.40	1.44	
	Eje C							
		m2	2	1.94		2.50	9.70	
		m2	2	1.60		2.50	8.00	
		m2	2	1.50		2.50	7.50	
		m2	2	1.21		2.50	6.05	
		m2	2	4.14		2.50	20.70	
		m2	2	0.60		2.50	3.00	
		m2	2	0.60		2.50	3.00	
	Eje D							
	V7	m2	2	2.64		0.40	2.11	
		m2	2	1.45		2.50	7.25	
	v19	m2	2	2.67		1.00	5.34	
	v10	m2	2	1.21		1.00	2.42	
	Eje F							
		m2	2	1.45		2.50	7.25	
	Eje G							
	v6	m2	2	1.26		1.00	2.52	
		m2	2	1.77		2.50	8.85	
	Eje I							
		m2	2	2.66		1.00	5.32	
			2	1.34		2.50	6.70	
		m2	2	2.11		2.50	10.55	
		m2	2	1.93		2.50	9.65	
	Eje J							
		m2	2	2.37		2.50	11.85	
		m2	2	0.73		2.50	3.65	
	Eje k							
		m2	2	1.96		2.50		
		m2	2	0.71		1.00	1.42	
		m2	2	1.63		2.50	8.15	
		m2	2	1.16		2.50	5.80	
		m2	2	1.80		0.40	1.44	
	Eje L							
		m2	2	1.90		2.50	9.50	
	Eje M							
		m2	2	1.15		2.50	5.75	
		m2	2	1.40		1.95	5.46	
		m2	2	1.22		2.50	6.10	
	Eje N							
		m2	2	1.25		2.50	6.25	
		m2	2	2.60		0.40	2.08	
	Eje 2							
		m2	2	1.95		2.50	9.75	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2		2	2.44	2.50	12.20	
		m2		2	4.45	2.50	22.25	
		m2		2	3.10	2.50	15.50	
		m2		2	7.80	2.50	39.00	
	Eje 3							
		m2		2	3.35	2.50	16.75	
		m2		2	1.89	2.50	9.45	
	Eje 4							
		m2		2	2.98	2.50	14.90	
		m2		2	3.50	2.50	17.50	
		m2		2	2.20	2.50	11.00	
		m2		2	1.65	2.50	8.25	
		m2		2	12.58	2.50	62.90	
	Noveno Piso							
	Eje B	m2		2	1.10	2.50	5.50	
		m2		2	1.93	2.50	9.65	
		m2		2	0.91	2.50	4.55	
	V11	m2		2	1.05	1.80	3.78	
	V5	m2		2	0.80	1.80	2.88	
	v2	m2		2	1.80	0.40	1.44	
	Eje C							
		m2		2	1.94	2.50	9.70	
		m2		2	1.60	2.50	8.00	
		m2		2	1.50	2.50	7.50	
		m2		2	1.21	2.50	6.05	
		m2		2	4.14	2.50	20.70	
		m2		2	0.60	2.50	3.00	
		m2		2	0.60	2.50	3.00	
	Eje D							
	V7	m2		2	2.64	0.40	2.11	
		m2		2	1.45	2.50	7.25	
	v19	m2		2	2.67	1.00	5.34	
	v10	m2		2	1.21	1.00	2.42	
	Eje F							
		m2		2	1.45	2.50	7.25	
	Eje G							
	v6	m2		2	1.26	1.00	2.52	
		m2		2	1.77	2.50	8.85	
	Eje I							
		m2		2	2.66	1.00	5.32	
				2	1.34	2.50	6.70	
		m2		2	2.11	2.50	10.55	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
		m2		2	1.93		2.50	9.65
	Eje J							
		m2		2	2.37		2.50	11.85
		m2		2	0.73		2.50	3.65
	Eje k							
		m2		2	1.96		2.50	
		m2		2	0.71		1.00	1.42
		m2		2	1.63		2.50	8.15
		m2		2	1.16		2.50	5.80
		m2		2	1.80		0.40	1.44
	Eje L							
		m2		2	1.90		2.50	9.50
	Eje M							
		m2		2	1.15		2.50	5.75
		m2		2	1.40		1.95	5.46
		m2		2	1.22		2.50	6.10
	Eje N							
		m2		2	1.25		2.50	6.25
		m2		2	2.60		0.40	2.08
	Eje 2							
		m2		2	1.95		2.50	9.75
		m2		2	2.44		2.50	12.20
		m2		2	4.45		2.50	22.25
		m2		2	3.10		2.50	15.50
	Eje 3							
		m2		2	3.35		2.50	16.75
		m2		2	1.89		2.50	9.45
	Eje 4							
		m2		2	2.98		2.50	14.90
		m2		2	3.50		2.50	17.50
		m2		2	2.20		2.50	11.00
		m2		2	1.65		2.50	8.25
		m2		2	12.58		2.50	62.90
OE 3.2.2	Tarrajeo en Exteriores							552.65
	Primer piso							
	Eje 1	m2		1	34.5		2.50	86.25
	Eje A	m2		1	12		2.50	30.00
	Segundo Piso							



COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Eje 1	m2		1	8.2		2.50	20.50
		m2		1	7.25		2.50	18.13
		m2		1	6.19		2.50	15.48
	Eje A	m2		1	4.34		2.50	10.85
	Alfeizer	m2		4	1.6		1.00	6.40
	Tercer Piso							
	Eje 1	m2		1	8.2		2.50	20.50
		m2		1	7.25		2.50	18.13
		m2		1	6.19		2.50	15.48
	Eje A	m2		1	4.34		2.50	10.85
	Alfeizer	m2		4	1.6		1.00	6.40
	Cuarto Piso							
	Eje 1	m2		1	8.2		2.50	20.50
	Eje A	m2		1	4.34		2.50	10.85
	Alfeizer	m2		4	1.6		1.00	6.40
	Quinto Piso							
	Eje 1	m2		1	8.2		2.50	20.50
	Eje A	m2		1	4.34		2.50	10.85
	Alfeizer	m2		4	1.6		1.00	6.40
	Sexto Piso							
	Eje 1	m2		1	8.2		2.50	20.50
	Eje A	m2		1	4.34		2.50	10.85
	Alfeizer	m2		4	1.6		1.00	6.40
	Séptimo Piso							
	Eje 1	m2		1	8.2		2.50	20.50
		m2		1	7.25		2.50	18.13
		m2		1	6.19		2.50	15.48
	Eje A	m2		1	4.34		2.50	10.85
	Alfeizer	m2		4	1.6		1.00	6.40
	Octavo Piso							
	Eje 1	m2		1	8.2		2.50	20.50
	Eje A	m2		1	4.34		2.50	10.85

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Alfeizer	m2	4	1.6		1.00	6.40	
	Noveno Piso							
	Eje 1	m2	1	8.2		2.50	20.50	
		m2	1	7.25		2.50	18.13	
		m2	1	6.19		2.50	15.48	
	Eje A	m2	1	4.34		2.50	10.85	
	Alfeizer	m2	4	1.6		1.00	6.40	
OE 3.2.3	Tarrajeo en Columnas							2342.50
	Columnas Interiores		17	2.4		25.00	1020.00	
	Columnas Perimetrales		17	0.5		25.00	212.50	
	Placas interiores		5	6		25.00	750.00	
	Placas Perimetrales		4	3.6		25.00	360.00	
OE 3.2.4	Tarrajeo en Escaleras	m2						132.30
	paso y Contrapaso	m2	1			60.00		
	Fondo de escalera	m2				72.30		
OE 3.2.5	Tarrajeo en Vigas	m2						328.10
	Primer piso							
	V 101	m2	2	31.26		0.25	15.63	
	V 102	m2	2	28.9		0.25	14.45	
	v 103	m2	1	25.5		0.25	6.38	
	Segundo piso							
	V 201	m2	2	31.26		0.25	15.63	
	V 202	m2	2	28.9		0.25	14.45	
	v 203	m2	1	25.5		0.25	6.38	
	Tercer piso							
	V 301	m2	2	31.26		0.25	15.63	
	V 302	m2	2	28.9		0.25	14.45	
	v 303	m2	1	25.5		0.25	6.38	
	Cuarto piso							
	V 401	m2	2	31.26		0.25	15.63	
	V 402	m2	2	28.9		0.25	14.45	
	v 403	m2	1	25.5		0.25	6.38	

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Quinto Piso							
	V 501	m2		2	31.26	0.25	15.63	
	V 502	m2		2	28.9	0.25	14.45	
	v 503	m2		1	25.5	0.25	6.38	
	Sexto Piso							
	V 501	m2		2	31.26	0.25	15.63	
	V 502	m2		2	28.9	0.25	14.45	
	v 503	m2		1	25.5	0.25	6.38	
	Séptimo Piso							
	V 501	m2		2	31.26	0.25	15.63	
	V 502	m2		2	28.9	0.25	14.45	
	v 503	m2		1	25.5	0.25	6.38	
	Octavo Piso							
	V 501	m2		2	31.26	0.25	15.63	
	V 502	m2		2	28.9	0.25	14.45	
	v 503	m2		1	25.5	0.25	6.38	
	Noveno Piso							
	V 501	m2		2	31.26	0.25	15.63	
	V 502	m2		2	28.9	0.25	14.45	
	v 503	m2		1	25.5	0.25	6.38	
OE 3.2.6	VESTIDURA DE DERRAMES							
OE 3.2.6.1	Vanos	m						274.30
	Primer Piso	m		1	21.5			
	Segundo Piso	m		1	31.6			
	Tercer Piso	m		1	31.6			
	Cuarto piso	m		1	31.6			
	Quinto Piso	m		1	31.6			
	Sexto Piso	m		1	31.6			
	Séptimo Piso	m		1	31.6			
	Octavo piso	m		1	31.6			
	Noveno Piso	m		1	31.6			
OE 3.3	CIELO RASO							
OE 3.3.1	Cielo raso con mezcla	m2						2490.08
	Primer Piso	m2		1	276.7			
	Segundo Piso	m2		1	276.7			
	Tercer Piso	m2		1	276.7			
	Cuarto piso	m2		1	276.7			
	Quinto Piso	m2		1	276.7			
	Sexto Piso	m2		1	276.7			

COD	PARTIDA	UNIDAD	No. VECES	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Séptimo Piso	m2		1	276.7			
	Octavo piso	m2		1	276.7			
	Noveno Piso	m2		1	276.7			

METRADO INSTALACIONES SANITARIAS

I.S. AGUA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
1	INSTALACIONES SANITARIAS							
1.3	SISTEMA DE AGUA FRÍA							
1.3.1	SALIDA DE AGUA FRÍA C/TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"							
	<u>Primera planta</u>	PTO	18.00				18.00	18.00
	<u>Segunda planta</u>	PTO	23.00				23.00	23.00
	<u>Tercera planta</u>	PTO	21.00				21.00	21.00
	<u>Cuarta planta</u>	PTO	23.00				23.00	23.00
	<u>Quinta planta</u>	PTO	21.00				21.00	21.00
	<u>Sexta planta</u>	PTO	23.00				23.00	23.00
	<u>Séptima planta</u>	PTO	21.00				21.00	21.00
	<u>Octava planta</u>	PTO	23.00				23.00	23.00
	<u>Novena planta</u>	PTO	21.00				21.00	21.00
1.3.2	RED DE DISTRIBUCION							
	<u>Primera planta</u>							
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	31.58					31.58
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	38.29					38.29
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.90					9.90
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	7.70					7.70
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	3.74					3.74
	<u>Segunda planta</u>							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	36.76					36.76
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	43.64					43.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.70					9.70
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.10					4.10
	<u>Tercera planta</u>							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	29.64					29.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	38.20					38.20
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.80					9.80
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.12					4.12
	<u>Cuarta planta</u>							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	36.76					36.76
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	43.64					43.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.70					9.70
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.10					4.10
	<u>Quinta planta</u>							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	29.64					29.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	38.20					38.20
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.80					9.80
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.12					4.12

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Sexta planta							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	36.76					36.76
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	43.64					43.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.70					9.70
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.10					4.10
	Séptima planta							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	29.64					29.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	38.20					38.20
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.80					9.80
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.12					4.12
	Octava planta							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	36.76					36.76
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	43.64					43.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.70					9.70
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.10					4.10
	Novena planta							0.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	M	29.64					29.64
	TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	M	38.20					38.20
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	M	9.80					9.80
	TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	M	9.00					9.00
	TUBERIA PVC C-10 Ø 2"	M	4.12					4.12
1.3.4	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3/4"							
	Primera planta	UND	18.00				18.00	18.00
	Segunda planta	UND	22.00				22.00	22.00
	Tercera planta	UND	19.00				19.00	19.00
	Cuarta planta	UND	22.00				22.00	22.00
	Quinta planta	UND	19.00				19.00	19.00
	Sexta planta	UND	22.00				22.00	22.00
	Séptima planta	UND	19.00				19.00	19.00
	Octava planta	UND	22.00				22.00	22.00
	Novena planta	UND	19.00				19.00	19.00
1.3.5	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA							
	Primera planta							
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		11.00					11.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		8.00					8.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		15.00					15.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		13.00					13.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
								0.00
	Segunda planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		14.00					14.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		10.00					10.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		17.00					17.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		14.00					14.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
								0.00
	Tercera planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		11.00					11.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		8.00					8.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		15.00					15.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		13.00					13.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	TEE PVC C-10 Ø 1"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	cuarta planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		14.00					14.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		10.00					10.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		17.00					17.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		14.00					14.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	Quinta planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		11.00					11.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		8.00					8.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		15.00					15.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		13.00					13.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	Sexta planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		14.00					14.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		10.00					10.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		17.00					17.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		14.00					14.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	Séptima planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		11.00					11.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		8.00					8.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		15.00					15.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		13.00					13.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	Octava planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		14.00					14.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		10.00					10.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		17.00					17.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		14.00					14.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		6.00					6.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	Novena planta							0.00
	CODO PVC C-10 Ø 1/2"		11.00					11.00
	CODO PVC C-10 Ø 3/4"		8.00					8.00
	CODO PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	CODO PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
	-							0.00
	TEE PVC C-10 Ø 1/2"		15.00					15.00
	TEE PVC C-10 Ø 3/4"		13.00					13.00
	TEE PVC C-10 Ø 1"		4.00					4.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	TEE PVC C-10 Ø 1 1/2"		4.00					4.00
	TEE PVC C-10 Ø 2"		2.00					2.00
1.4	SISTEMA DE AGUA CALIENTE							
	SALIDA DE AGUA CALIENTE C/TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"							
1.4.1	Primera planta	PTO	11.00				11.00	11.00
	Segunda planta	PTO	13.00				13.00	13.00
	Tercera planta	PTO	13.00				13.00	13.00
	Cuarta planta	PTO	13.00				13.00	13.00
	Quinta planta	PTO	13.00				13.00	13.00
	Sexta planta	PTO	13.00				13.00	13.00
	Séptima planta	PTO	13.00				13.00	13.00
	Octava planta	PTO	13.00				13.00	13.00
	Novena planta	PTO	13.00				13.00	13.00
1.4.2	RED DE DISTRIBUCION							
	Primera planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	44.47					44.47
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	30.4					30.40
	Segunda planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	50.31					50.31
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	39.89					39.89
	Tercera planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	44.03					44.03
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	29.53					29.53
	Cuarta planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	50.31					50.31
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	39.89					39.89
	Quinta planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	44.03					44.03
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	29.53					29.53
	Sexta planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	50.31					50.31
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	39.89					39.89
	Séptima planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	44.03					44.03
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	29.53					29.53
	Octava planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	50.31					50.31
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	39.89					39.89
	Novena planta							
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 1/2"	M	44.03					44.03
	TUBERIA HIDRO 3 Ø 3/4"	M	29.53					29.53
1.4.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA							
	Primera planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	24.00					24.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	6.00					6.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	10.00					10.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	7.00					7.00
	Segunda planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	26.00					26.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	8.00					8.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	12.00					12.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	9.00					9.00
	Tercera planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	24.00					24.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	6.00					6.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	10.00					10.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	7.00					7.00
	cuarta planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	26.00					26.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	8.00					8.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	12.00					12.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	9.00					9.00
	Quinta planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	24.00					24.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	6.00					6.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	10.00					10.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	7.00					7.00
	Sexta planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	26.00					26.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	8.00					8.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	12.00					12.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	9.00					9.00
	Séptima planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	24.00					24.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	6.00					6.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	10.00					10.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	7.00					7.00
	Octava planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	26.00					26.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	8.00					8.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	12.00					12.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	9.00					9.00
	Novena planta							
	CODO HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	24.00					24.00
	CODO HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	6.00					6.00
	TEE HIDRO 3 Ø 1/2"	UND	10.00					10.00
	TEE HIDRO 3 Ø 3/4"	UND	7.00					7.00
1.5	TANQUE CISTERNA							
1.5.1	TUBERIA PVC CLASE 10 - 2 1/2"	M						
	En cisterna			2.00				2.00
1.5.2	TUBERIA PVC CLASE 10 - 2"	M						
	En cisterna			34.60				34.60
1.5.3	CODO PVC CLASE 10 2"	UND						
	En cisterna			2.00				2
1.5.4	CODO PVC CLASE 10 2 1/2"	UND						
	En cisterna			2.00				2
1.5.6	REDUCCION DE Ø D 2 1/2" A Ø D 2"	UND						
	En cisterna			2.00				2
1.5.7	UNION UNIVERSAL 2" F.G.	UND						
	En cisterna			2.00				2
1.5.8	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE Ø D 2.1/2"	UND						
	En cisterna			2.00				2
1.5.9	ELECTROBOMBAS Q=4.6 l/s POT=4HP	UND						
	En cisterna			2.00				2
1.5.10	TANQUE HIDRONEUMATICO DE 7000 lt CAP.	UND						
	En cisterna			1				1

I.S. DESAGUE

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
01	APARATOS SANITARIOS							
02	ACCESORIOS							
03	SISTEMA DE AGUA FRÍA							
03.01	SALIDA DE AGUA FRÍA C/TUBERIA PVC C-10 Ø 1/2"	PTO						13.00
	Primera planta			5.00			5.00	
	Segunda planta			8.00			8.00	
04	REDES DE DISTRIBUCION							
04.01	TUBERIA PVC CLASE 10 - 1/2"	M						25.78

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas							
	En piso		1.00	0.66			0.66	
	En piso		1.00	1.66			1.66	
	En piso		1.00	0.44			0.44	
	En pared		1.00	0.21			0.21	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared (Válvula de compuerta)		1.00	0.21			0.21	
	SS.HH. Varones							
	En piso		1.00	0.47			0.47	
	En piso		1.00	1.89			1.89	
	En piso		1.00	0.47			0.47	
	En piso		1.00	0.61			0.61	
	En pared		1.00	0.21			0.21	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared (Válvula de compuerta)		1.00	0.21			0.21	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas							
	En piso		1.00	0.66			0.66	
	En piso		1.00	1.66			1.66	
	En piso		1.00	0.46			0.46	
	En pared		1.00	0.21			0.21	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared (Válvula de compuerta)		1.00	0.21			0.21	
	SS.HH. Varones							
	En piso		1.00	0.47			0.47	
	En piso		1.00	1.89			1.89	
	En piso		1.00	1.47			1.47	
	En piso		1.00	0.64			0.64	
	En pared		1.00	0.21			0.21	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared (Válvula de compuerta)		1.00	0.21			0.21	
	Cocina							
	En piso		1.00	1.38			1.38	
	En piso		1.00	0.33			0.33	
	En piso		2.00	0.23			0.46	
	En piso		1.00	0.17			0.17	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared (Válvula de compuerta)		2.00	0.21			0.42	
	SS.HH. Oficina de Contabilidad							
	En piso		1.00	0.73			0.73	
	En piso		1.00	1.06			1.06	
	En piso		1.00	1.28			1.28	
	En pared		1.00	0.55			0.55	
	En pared		1.00	0.21			0.21	
	En pared (Válvula de compuerta)		1.00	0.21			0.21	
04.02	TUBERIA PVC CLASE 10 - 3/4"	M						44.26
	PRIMERA PLANTA							
	En piso		1.00	0.11			0.11	
	En piso		1.00	0.15			0.15	
	En piso		1.00	0.11			0.11	
	En piso		1.00	0.15			0.15	
	En piso		1.00	1.73			1.73	
	En piso		1.00	1.42			1.42	
	En piso		1.00	16.37			16.37	
	En piso		1.00	1.54			1.54	
	En piso		1.00	0.20			0.20	
	En pared (va a segunda planta)		3.00	3.84			11.52	
	En pared (Válvula de compuerta)		1.00	0.21			0.21	
	En pared (Válvula de compuerta)		1.00	0.21			0.21	
	SEGUNDA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	En piso		1.00	8.05			8.05	
	En piso		1.00	0.19			0.19	
	En piso		2.00	0.13			0.26	
	En piso		2.00	0.32			0.64	
	En piso		2.00	0.11			0.22	
	En pared(Válvula de compuerta)		2.00	0.21			0.42	
	En piso		1.00	0.36			0.36	
	En piso		1.00	0.19			0.19	
	En pared		1.00	0.21			0.21	
04.03	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	UND						6.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas		1.00				1.00	
	SS.HH. Varones		1.00				1.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas		1.00				1.00	
	SS.HH. Varones		1.00				1.00	
	Cocina		1.00				1.00	
	SS.HH. Administración		1.00				1.00	
04.04	CODO PVC CLASE 10 1/2"	UND						49.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas		7.00				7.00	
	SS.HH. Varones		9.00				9.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas		7.00				7.00	
	SS.HH. Varones		9.00				9.00	
	Cocina		10.00				10.00	
	SS.HH. Administración		7.00				7.00	
04.05	CODO PVC CLASE 10 3/4"	UND						26.00
	PRIMERA PLANTA		12.00				12.00	
	SEGUNDA PLANTA		14.00				14.00	
04.06	TEE PVC CLASE 10 1/2"	UND						7.00
	PRIMERA PLANTA		3.00				3.00	
	SEGUNDA PLANTA		4.00				4.00	
04.07	TEE PVC CLASE 10 3/4"	UND						4.00
	PRIMERA PLANTA		4.00				4.00	
	SEGUNDA PLANTA		0.00				0.00	
05	TANQUE CISTERNA							
05.01	TUBERIA PVC CLASE 10 - 2 1/2"	M						
	En cisterna							1.79
			1.00	1.61			1.61	
			1.00	0.18			0.18	
05.02	TUBERIA PVC CLASE 10 - 2"	M						
	En cisterna							1.46
			1.00	0.31			0.31	
			1.00	1.15			1.15	
05.03	CODO PVC CLASE 10 2"	UND						2.00
	En cisterna		2.00				2.00	
05.04	CODO PVC CLASE 10 2 1/2"	UND						1.00
	En cisterna		1.00				1.00	
05.05	REDUCCION DE Ø D 2 1/2" A Ø D 2"	UND						1.00
	En cisterna		1.00				1.00	
05.06	UNION UNIVERSAL 2" F.G.	UND						1.00
	En cisterna		1.00				1.00	
05.07	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE Ø D 2"	UND						1.00
	En cisterna		1.00				1.00	
05.08	ELECTROBOMBAS Q=2.07 l/s POT=1HP	UND						1.00
	En cisterna		1.00				1.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
06	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION							
06.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC 2"	PTO						243.00
	SEMISOTANO							
	SS.HH.		0				0.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH.		15				15.00	
	Cocina Y Lavandería		8				8.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH.		17				17.00	
	Cocina Y Lavandería		12				12.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH.		18				18.00	
	Cocina Y Lavandería		8				8.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH.		17				17.00	
	Cocina Y Lavandería		12				12.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH.		18				18.00	
	Cocina Y Lavandería		8				8.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH.		17				17.00	
	Cocina Y Lavandería		12				12.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH.		18				18.00	
	Cocina Y Lavandería		8				8.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH.		17				17.00	
	Cocina Y Lavandería		12				12.00	
	NOVENA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SS.HH.		18				18.00	
	Cocina Y Lavandería		8				8.00	
06.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC 4"	PTO						53.00
	SEMISOTANO							
	SS.HH.						0.00	
	Cocina Y Lavandería						0.00	
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH.		5				5.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH.		6				6.00	
	Cocina Y Lavandería		0				0.00	
06.03	TUBERIA PVC-SAL 2"	M						742.94
	SEMISOTANO							
	DESAGUE							
	Por el piso		1	2.97			2.97	
	PRIMERA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por la pared		1	3			3.00	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por la pared		1	2.4			2.40	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.322			5.32	
	Por la pared		1	0.417			0.42	
	SEGUNDA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	1.1			1.10	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por el piso		1	10.02			10.02	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.682			5.68	
	Por la pared		1	3.457			3.46	
	TERCERA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	2.94			2.94	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por la pared		1	2.4			2.40	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.802			5.80	
	Por la pared		1	0.417			0.42	
	CUARTA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	1.1			1.10	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por el piso		1	10.02			10.02	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.682			5.68	
	Por la pared		1	3.457			3.46	
	QUINTA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	2.94			2.94	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por la pared		1	2.4			2.40	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.802			5.80	
	Por la pared		1	0.417			0.42	
	SEXTA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	1.1			1.10	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por el piso		1	10.02			10.02	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.682			5.68	
	Por la pared		1	3.457			3.46	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SEPTIMA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	2.94			2.94	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por la pared		1	2.4			2.40	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.802			5.80	
	Por la pared		1	0.417			0.42	
	OCTAVA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	1.1			1.10	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por el piso		1	10.02			10.02	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.682			5.68	
	Por la pared		1	3.457			3.46	
	NOVENA PLANTA							
	DESAGUE							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	3.19			3.19	
	Por el piso		1	2.64			2.64	
	Por el piso		1	1.87			1.87	
	Por el piso		1	2.6			2.60	
	Por el piso		1	2.67			2.67	
	Por el piso		1	2.94			2.94	
	Por la pared		1	3.6			3.60	
	Cocina y Lavandería							
	Por el piso		1	5.56			5.56	
	Por el piso		1	6.46			6.46	
	Por la pared		1	2.4			2.40	
	VENTILACION							
	Por el piso		1	5.802			5.80	
	Por la pared		1	0.417			0.42	
	TUBERIA MONTANTE PVC-SAL 2"	M						
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	SEGUNDA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH.		8	2.85			22.80	
	Cocinas y Lavandería		5	2.85			14.25	
06.04	TUBERIA PVC-SAL 4"		M					320.35
	SEMISOTANO							
	Por el piso		1	88.23			88.23	
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH.							
	Por el piso		1	4.01			4.01	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	3.32			3.32	
	Por el piso		1	3.22			3.22	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	2.91			2.91	
	Por el piso		1	4.83			4.83	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	1.38			1.38	
	Por el piso		1	0.52			0.52	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	1.38			1.38	
	Por el piso		1	4.83			4.83	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	1.38			1.38	
	Por el piso		1	0.52			0.52	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	1.38			1.38	
	Por el piso		1	4.83			4.83	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	1.38			1.38	
	Por el piso		1	0.52			0.52	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	1.38			1.38	
	Por el piso		1	4.83			4.83	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones							
	Por el piso		1	1.05			1.05	
	Por el piso		1	0.95			0.95	
	Por el piso		1	0.51			0.51	
	Por el piso		1	1.52			1.52	
	Por el piso		1	1.38			1.38	
	Por el piso		1	0.52			0.52	
	TUBERIA MONTANTE PVC-SAL 4"							
	PRIMERA A NOVENA PLANTA							
	SS.HH.		54	2.85			153.90	
06.05	SALIDA DE VENTILACION DE Ø D 2"	PTO						93.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		7				7.00	
	Cocina y Lavandería		2				2.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		2				2.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		2				2.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		2				2.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		2				2.00	
06.06	CODO PVC SAL 2"X90°	UND						332.00
	SEMISOTANO							
	EN PISO		1				1.00	
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		21				21.00	
	Cocina y Lavandería		11				11.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		16				16.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		11				11.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		16				16.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		11				11.00	
	SEXTA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		16				16.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		11				11.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		16				16.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		24				24.00	
	Cocina y Lavandería		11				11.00	
06.07	CODO PVC SAL 4"X90°	UND						98.00
	SEMISOTANO							
	SS.HH. Damas y Varones		7				7.00	
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		10				10.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	OCTAVA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
06.08	TEE PVC SAL 4"	UND						52.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
06.09	YEE PVC SAL 4"	UND						123.00
	SEMISOTANO							
	EN PISO		4				4.00	
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	SEGUNDA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SS.HH. Damas y Varones		14				14.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		13				13.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		14				14.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		13				13.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		14				14.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		13				13.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		14				14.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		13				13.00	
06.10	TEE PVC SAL 2"	UND						93.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		0				0.00	
	Cocina y Lavandería		1				1.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	QUINTA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
06.11	YEE PVC SAL 2"	UND						141.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		7				7.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		9				9.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		9				9.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		9				9.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		9				9.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		9				9.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		9				9.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		8				8.00	
	Cocina y Lavandería		9				9.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		9				9.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
06.12	TUBERIA DE BAJADA PVC-SAL 3" P/LLUVIAS	M						56.10
	SEMIZOTANO							
	En piso		2	2.92			5.84	
	Bajada		2	2.85			5.70	
	PRIMERA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	SEGUNDA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	TERCERA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	CUARTA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	QUINTA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	SEXTA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SEPTIMA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	OCTAVA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	NOVENA PLANTA							
	Bajada		2	2.85			5.70	
	AZOTEA							
	Bajada		2	2.4			4.80	
06.13	CODO PVC SAL 3"	UND						78.00
	SEMIZOTANO							
	En piso		2				2.00	
	AZOTEA							
	Bajada		2				2.00	
06.13	CODO 135° PVC SAL 2"	UND						57.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		2				2.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	Cocina y Lavandería		3				3.00	
06.14	CODO 135° PVC SAL 4"	UND						17.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		1				1.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		1				1.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		1				1.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		1				1.00	
	OCTAVA PLANTA							

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	SS.HH. Damas y Varones		3				3.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		1				1.00	
07	ADITAMENTOS VARIOS							
07.01	REGISTRO DE BRONCE Ø D 4"	UND						26.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		2				2.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		2				2.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		2				2.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		2				2.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		4				4.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		2				2.00	
07.02	SUMIDERO DE BRONCE Ø D 2"	UND						137.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		9				9.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		10				10.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		10				10.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		10				10.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		10				10.00	
	Cocina y Lavandería		6				6.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		11				11.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
07.03	REGISTRO DE BRONCE Ø D 2"	UND						98.00
	PRIMERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	SEGUNDA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		5				5.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
	TERCERA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		7				7.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	CUARTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		5				5.00	
	QUINTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		7				7.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	SEXTA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		5				5.00	
	SEPTIMA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		7				7.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
	OCTAVA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		6				6.00	
	Cocina y Lavandería		5				5.00	
	NOVENA PLANTA							
	SS.HH. Damas y Varones		7				7.00	
	Cocina y Lavandería		4				4.00	
07.04	CAJA DE REG. ALB 12"x24" C/TAPA CONCRETO	UND						3.00
	PRIMERA PLANTA		3				3.00	
08	OTROS							
08.01	INSTALACION DE AGUA POTABLE							
08.01.01	PRUEBAS HIDRAULICAS	GLB						
08.01.02	INSTALACION CONEXIONES DOMICILIARIAS	GLB						

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
08.02	INSTALACION DE DESAGUE							
08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS	M						91.20
	Corredor							
	Por el piso		1	91.2			91.20	
08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	M						91.20
	Por el piso		1	91.2			91.20	
08.02.03	CAMA DE ARENA	M						91.20
	Por el piso		1	91.2			91.20	
08.02.04	RELLENO PROTECTOR	M						91.20
	Por el piso		1	91.2			91.20	
08.02.05	RELLENO COMPACTADO	M						91.20
	Por el piso		1	91.2			91.20	



ANEXO 07: COSTOS UNITARIOS

COSTOS UNITARIOS ESTRUCTURAS

Presupuesto		EDIFICIO MULTIFAMILIAR 09 PISOS Y SEMISÓTANO				
Subpresupuesto		ESTRUCTURA			Fecha presupuesto	
0301012		001			28/11/2014	
Partida	01.01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA				
Rendimiento	mes/DIA	MO.	1.0000	EQ.	1.0000	4.000
						Costo unitario directo por : mes
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0402010003	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb		1.0000	4,000.00	4,000.00
						4,000.00

Partida	01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40 x 3.60 m				
Rendimiento	u/DIA	MO.	2.0000	EQ.	2.0000	1,299.32
						Costo unitario directo por : u
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	21.48	8.59
0147010004	PEON	hh	2.0000	8.0000	13.84	110.72
						119.31
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	2.96	0.59
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		3.0000	2.96	8.88
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.1400	54.00	7.56
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.9300	20.00	18.60
0229590001	GIGANTOGRAFIA	und		1.0000	300.00	300.00
0238000003	HORMIGON	m3		0.3200	34.00	10.88
0243600001	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO (p2)	p2		143.7300	4.00	574.92
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		44.0000	4.50	198.00
0254190003	PINTURA ESMALTE	gal		1.5000	38.00	57.00
						1,176.43
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	119.31	3.58
						3.58

Partida	01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	500.0000	EQ.	500.0000	1.70
						Costo unitario directo por : m2
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	20.00	0.32

0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	13.84	0.66
						0.98
Materiales						
0229030105	CAL (BOLSA X 20KG)	bls		0.0500	6.27	0.31
0239160011	CORDEL	rl		0.1900	0.15	0.03
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	4.50	0.09
						0.43
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.98	0.03
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	16.00	0.26
						0.29

Partida	01.02.01 EXCAVACION MASIVA PARA SEMISOTANO, C/EQ					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m3 17.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0046	21.48	0.10
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0229	18.36	0.42
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0457	13.84	0.63
						1.15
Materiales						
0253000003	PETROLEO	gal		0.7500	10.00	7.50
						7.50
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.15	0.03
0349040007	CARGADOR S/ LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	2.0000	0.0457	181.00	8.27
0349040091	SEMI-TRAYLER 6X4, 330 HP 40 TN.	d	1.0000	0.0029	195.00	0.57
						8.87

Partida	01.02.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m3 19.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	15.39	6.16
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	13.84	11.07
						17.23
Materiales						
0234000003	GASOLINA	gal		0.1500	10.00	1.50
0239050000	AGUA	m3		0.0800	2.00	0.16
						1.66
Equipos						
0349030000	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	d	0.5000	0.0250	40.00	1.00
						1.00

Partida	01.02.04	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	120.000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	2.47
			0				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	21.48	0.14	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	18.36	1.22	
0147010004	PEON	hh	1.0010	0.0667	13.84	0.92	
							2.28
Materiales							
0243160003	MADERA PINO (REGLAS)	p2		0.0300	4.00	0.12	
							0.12
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.28	0.07	
							0.07

Partida	01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	150.000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : m3	13.43
			0				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0533	18.36	0.98	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	21.48	0.11	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	13.84	0.74	
							1.83
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.83	0.05	
0348040025	CAMION VOLQUETE 4 X 2 210-280 HP 8 m3	hm	1.0000	0.0533	126.00	6.72	
0349040007	CARGADOR S/ LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	0.5000	0.0267	181.00	4.83	
							11.60

Partida	01.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	159.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	0.4000	0.1280	18.36	2.35	
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.2560	18.36	4.70	
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	0.2560	15.39	3.94	
0147010004	PEON	hh	3.2000	1.0240	13.84	14.17	
							25.16
Materiales							
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		4.4100	20.00	88.20	
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.2500	34.00	42.50	
0239050000	AGUA	m3		0.1470	2.00	0.29	
							130.99

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	25.16	0.25
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.5000	0.1600	21.00	3.36
					3.61	

Partida	01.03.03	CONCRETO EN FALSO PISO $f'c = 100$ Kg/cm ²				
Rendimiento	m ² /DIA	MO.	160.000 0	EQ.	160.0000	Costo unitario directo por : m ² 24.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0500	20.18	1.01
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0050	21.48	0.11
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	18.36	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0500	15.39	0.77
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.3000	13.84	4.15
					6.96	
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.5680	20.00	11.36
0238000003	HORMIGON	m ³		0.1250	34.00	4.25
0239050000	AGUA	m ³		0.0170	2.00	0.03
0243040005	REGLA DE MADERA	p2		0.5800	1.00	0.58
					16.22	
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.96	0.21
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.0500	21.00	1.05
					1.26	

Partida	01.04.01.01	CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ² PARA LOSAS MACIZAS				
Rendimiento	m ³ /DIA	MO.	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : m ³ 348.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	0.6400	0.6400	18.36	11.75
0147010002	OPERARIO	hh	0.9600	0.9600	18.36	17.63
0147010003	OFICIAL	hh	0.6400	0.6400	15.39	9.85
0147010004	PEON	hh	4.1600	4.1600	13.84	57.57
					96.80	
Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m ³		0.8500	54.00	45.90
0205010004	ARENA GRUESA	m ³		0.4900	34.00	16.66
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.7200	20.00	174.40
0239050000	AGUA	m ³		0.2100	2.00	0.42
					237.38	
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	96.80	0.97
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS ALQUILER	est		0.4000	4.00	1.60

0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.4000	0.4000	8.00	3.20
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4000	0.4000	21.00	8.40
					14.17	

Partida	01.04.01.02 ENCOFRADO DE CIMENTACION						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	45.0000	EQ.	45.0000	Costo unitario directo por : m2	42.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1778	18.36	3.26	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	15.39	2.74	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.5333	13.84	7.38	
					13.38		
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	2.96	0.59	
0202020004	CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	2.96	0.59	
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pln		0.0180	16.00	0.29	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		6.0000	4.50	27.00	
					28.47		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.38	0.67	
					0.67		

Partida	01.04.02.01 CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN CIMENTOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m3	327.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.3200	20.18	6.46	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	21.48	0.69	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	18.36	11.75	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	15.39	9.85	
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	13.84	35.43	
					64.18		
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7500	54.00	40.50	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	34.00	16.66	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	20.00	194.80	
0239050000	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42	
					252.38		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	64.18	1.93	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.3200	8.00	2.56	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.3200	21.00	6.72	
					11.21		

Partida	01.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMENTOS					
---------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO.	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m2	36.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	21.48	1.23	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	18.36	10.49	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	15.39	8.79	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	13.84	3.95	
						24.46	
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	2.96	0.77	
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.1600	2.96	0.47	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		2.2000	4.50	9.90	
						11.14	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.46	0.73	
						0.73	

Partida	01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN CIMENTOS					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	320.000 0	EQ.	320.0000	Costo unitario directo por : kg	3.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0025	21.48	0.05	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	18.36	0.46	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	15.39	0.38	
						0.89	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.66	0.23	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.60	2.78	
						3.01	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.89	0.04	
						0.04	

Partida	01.04.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN COLUMNAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	422.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1600	21.48	3.44	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	18.36	29.38	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31	
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	13.84	88.58	
						148.40	
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7500	54.00	40.50	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	34.00	16.66	

0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	20.00	194.80
0239050000	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42
						252.38
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	148.40	4.45
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80
						21.25

Partida	01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m2	46.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	21.48	1.72	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.36	14.69	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31	
						28.72	
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	2.96	0.89	
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.1700	2.96	0.50	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.5000	4.50	15.75	
						17.14	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.72	0.86	
						0.86	

Partida	01.04.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN COLUMNAS					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	320.0000	EQ.	320.0000	Costo unitario directo por : kg	3.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0025	21.48	0.05	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	18.36	0.46	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	15.39	0.38	
						0.89	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.66	0.23	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.60	2.78	
						3.01	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.89	0.04	
						0.04	
Mano de Obra							
Equipos							
Materiales							
Equipos							
Partida	01.04.04.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 EN PLACAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	416.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	

0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	21.48	1.43
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	18.36	24.48
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.39	20.52
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	13.84	92.27
						138.70
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8000	54.00	43.20
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	34.00	17.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	20.00	194.80
0239050000	AGUA	m3		0.1950	2.00	0.39
						255.39
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	138.70	4.16
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.8000	0.5333	8.00	4.27
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.00	14.00
						22.43

Partida	01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLACAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	50.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	21.48	1.14	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	13.84	7.38	
						26.52	
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	2.96	0.89	
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.2000	2.96	0.59	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.9000	4.50	22.05	
						23.53	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.52	0.80	
						0.80	

Partida	01.04.04.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 EN PLACAS					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	21.48	0.07	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	18.36	0.59	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.39	0.49	
						1.15	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.66	0.23	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200	kg		1.0500	2.60	2.73	

kg/cm2 GRADO 60					
					2.96
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	1.15	0.03
0348960005	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	hm	0.8000	0.0256	0.04
					0.07

Partida	01.04.05.01 CONCRETO f 'c=210 kg/cm2 EN MUROS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	416.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	21.48	1.43	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	18.36	24.48	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.39	20.52	
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	13.84	92.27	
					138.70		
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8000	54.00	43.20	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	34.00	17.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	20.00	194.80	
0239050000	AGUA	m3		0.1950	2.00	0.39	
					255.39		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	138.70	4.16	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.8000	0.5333	8.00	4.27	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.00	14.00	
					22.43		

Partida	01.04.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	50.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	21.48	1.14	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	13.84	7.38	
					26.52		
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	2.96	0.89	
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.2000	2.96	0.59	
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		4.9000	4.50	22.05	
					23.53		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.52	0.80	
					0.80		

Partida	01.04.05.03		ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 EN MUROS				
Rendimiento	kg/DIA	MO.	250.000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	21.48	0.07	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	18.36	0.59	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.39	0.49	
						1.15	
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.66	0.23	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.60	2.73	
						2.96	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.15	0.03	
0348960005	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	hm	0.8000	0.0256	1.50	0.04	
						0.07	

Partida	01.04.06.01		CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN VIGAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m3	337.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	20.18	8.07	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	21.48	1.72	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	18.36	14.69	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	15.39	6.16	
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	13.84	44.29	
						74.93	
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7500	54.00	40.50	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	34.00	16.66	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis		9.7400	20.00	194.80	
0239050000	AGUA	m3		0.2100	2.00	0.42	
						252.38	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	74.93	2.25	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.4000	21.00	8.40	
						10.65	

Partida	01.04.06.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.5000	EQ.	12.5000	Costo unitario directo por : m2	49.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0640	21.48	1.37	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	18.36	11.75	

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6400	15.39	9.85
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3200	13.84	4.43
27.40						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2100	2.96	0.62
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.2400	2.96	0.71
0243600001	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO (p2)	p2		1.2500	4.00	5.00
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.2500	4.50	14.63
20.96						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.40	0.82
0.82						

Partida		01.04.06.03		ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN VIGAS			
Rendimiento	kg/DIA	MO.	250.000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	21.48	0.07	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	18.36	0.59	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.39	0.49	
1.15							
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.66	0.23	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.60	2.78	
3.01							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.15	0.06	
0.06							

Partida		01.04.08.01		CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN LOSAS ALIGERADAS			
Rendimiento	m3/DIA	MO.	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m3	330.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantida d	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.2667	20.18	5.38	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2500	0.0667	21.48	1.43	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	18.36	9.79	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.5333	15.39	8.21	
0147010004	PEON	hh	12.0000	3.2000	13.84	44.29	
69.10							
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7500	54.00	40.50	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4900	34.00	16.66	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	20.00	194.80	

0239050000	AGUA		m3		0.1840	2.00	0.37
							252.33
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	69.10	2.07
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"		hm	0.5000	0.1333	8.00	1.07
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.2667	21.00	5.60
							8.74
Partida	01.04.08.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS					
Rendimiento	m2/DIA		MO. 15.0000		EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	50.83
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantida	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0533	21.48	1.14
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.39	8.21
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.5333	13.84	7.38
							26.52
Materiales							
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO		kg		0.1100	2.96	0.33
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO		p2		5.1500	4.50	23.18
							23.51
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	26.52	0.80
							0.80

Partida	01.04.08.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN LOSAS ALIGERADAS					
Rendimiento	kg/DIA		MO. 320.0000		EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : kg	3.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0025	21.48	0.05
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0250	18.36	0.46
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0250	15.39	0.38
							0.89
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	4.66	0.23
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0700	2.60	2.78
							3.01
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.89	0.04
							0.04

Partida	01.04.08.04	LADRILLO DE ARCILLA HUECO 15X30X30cm					
Rendimiento	u/DIA		MO. 1,600.0000		EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : u	2.94

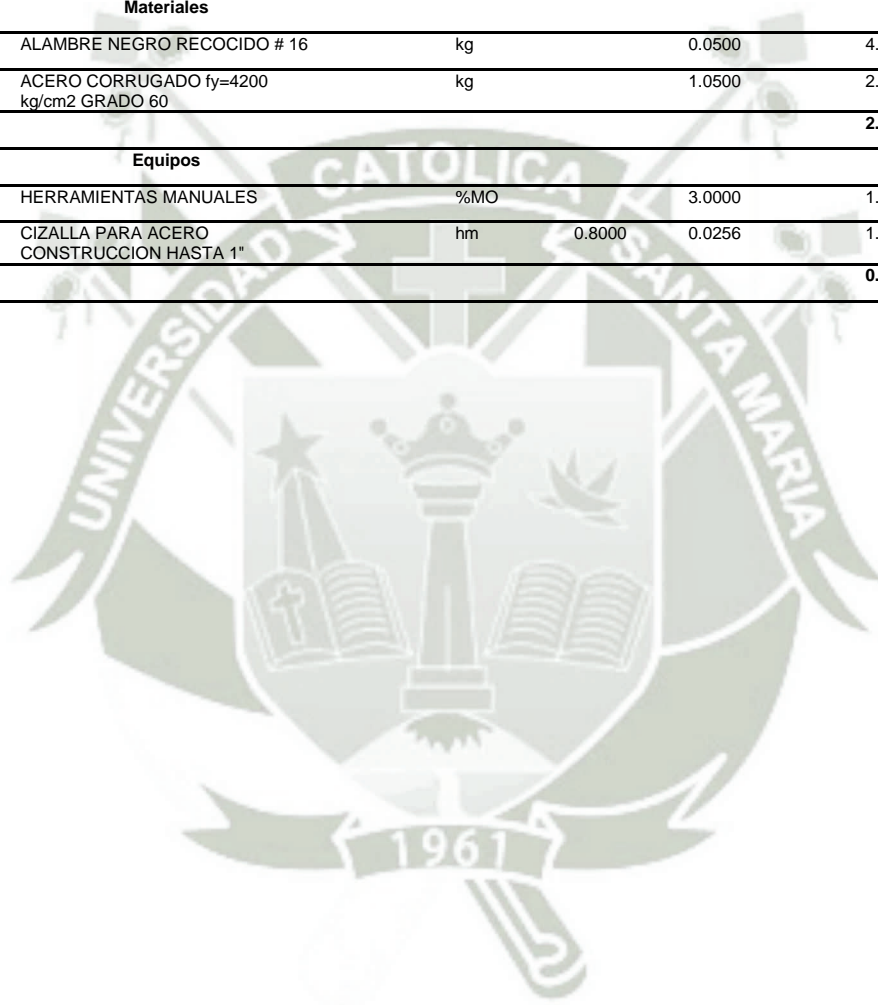
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.0040	18.36	0.07
0147010003	OFICIAL	hh	0.8000	0.0040	15.39	0.06
0147010004	PEON	hh	7.2000	0.0360	13.84	0.50
					0.63	
Materiales						
0217010007	LADRILLO PARA TECHO 15 X 30 X 30 cm 8 HUECOS REX	u		1.0500	2.20	2.31
					2.31	

Partida	01.04.09.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 ESCALERAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3	430.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	21.48	1.72	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	18.36	29.38	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.39	12.31	
0147010004	PEON	hh	10.0000	8.0000	13.84	110.72	
					154.13		
Materiales							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5000	54.00	27.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.8000	34.00	27.20	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7400	20.00	194.80	
0239050000	AGUA	m3		0.1840	2.00	0.37	
					249.37		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	154.13	4.62	
0349070003	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	0.8000	0.6400	8.00	5.12	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80	
					26.54		

Partida	01.04.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL ESCALERAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO.	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : m2	59.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	21.48	2.86	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	18.36	24.48	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	15.39	20.52	
					47.86		
Materiales							
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	2.96	0.30	
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.2000	2.96	0.59	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		2.0000	4.50	9.00	
					9.89		
Equipos							

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	47.86	1.44
					1.44

Partida	01.04.09.03	ACERO CORRUGADO FY=4200 KG/CM2 EN PLACAS					
Rendimiento	kg/DIA	MO.	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	4.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	21.48	0.07	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	18.36	0.59	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.39	0.49	
					1.15		
Materiales							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.66	0.23	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.60	2.73	
					2.96		
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.15	0.03	
0348960005	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	hm	0.8000	0.0256	1.50	0.04	
					0.07		



COSTOS UNITARIOS ARQUITECTURA

Subpresupuesto							Fecha presupuesto
002		ARQUITECTURA				28/11/2014	
Partida							
TARRAJEO EN EXTERIORES							
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	E Q	25.0000	Costo unitario directo por : m2	40.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0640	21.48	1.37	
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.2800	18.36	23.50	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	13.84	8.86	
						33.73	
Materiales							
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1170	20.00	2.34	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.8500	4.50	3.83	
						6.17	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.73	1.01	
						1.01	

Partida							
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA							
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	E Q	8.0000	Costo unitario directo por : m2	34.30	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	21.48	2.15	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	18.36	18.36	
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	13.84	10.38	
						30.89	
Materiales							
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1190	20.00	2.38	
0243160003	MADERA PINO (REGLAS)	p2		0.0250	4.00	0.10	
						2.48	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.89	0.93	
						0.93	

Partida							
CONTRAPISO DE 25 mm							
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	E Q	40.0000	Costo unitario directo por : m2	24.03	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0200	21.48	0.43	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.4000	18.36	7.34	

0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.39	3.08
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4000	13.84	5.54
						16.39
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.2730	20.00	5.46
0239050000	AGUA	m3		0.0420	2.00	0.08
						5.54
Equipos						
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.5000	0.1000	21.00	2.10

Partida		TARRAJEO DE SUPERFICIES VIGAS PERALTADAS INDEPENDIENTES (EN INTERIORES)				
Rendimiento	m2/DIA	6.5000	E 6.5000 Q		Costo unitario directo por : m2	35.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.2308	18.36	22.60
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.6154	13.84	8.52
						31.12
Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1170	20.00	2.34
0239050000	AGUA	m3		0.0040	2.00	0.01
						2.35
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	31.12	0.62
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS ALQUILER	est		0.3077	4.00	1.23
						1.85

Partida		MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA - SOGA 9X14X24CM. 1:4 X 1.5 CM				
Rendimiento	m2/DIA	9.4500	E 9.4500 Q		Costo unitario directo por : m2	40.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0847	21.48	1.82
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8466	18.36	15.54
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8466	13.84	11.72
						29.08
Materiales						
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.0220	2.96	0.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0580	34.00	1.97
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.4080	20.00	8.16
0239050000	AGUA	m3		0.0050	2.00	0.01
						10.21
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.08	0.87

0.87

Partida	01.02.01		TARRAJEO RAYADO PRIMARIO			
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	E Q	16.0000	Costo unitario directo por : m2	15.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	21.48	1.07
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	18.36	9.18
0147010004	PEON	hh	0.3333	0.1667	13.84	2.31
						12.56
Materiales						
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.0220	2.96	0.07
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1170	20.00	2.34
0239050000	AGUA	m3		0.0055	2.00	0.01
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.0250	4.50	0.11
						2.53
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.56	0.63
						0.63

Partida	01.02.02		TARRAJEO EN PLACAS			
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	E Q	16.0000	Costo unitario directo por : m2	17.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	21.48	1.07
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	18.36	9.18
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2500	13.84	3.46
						13.71
Materiales						
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.0220	2.96	0.07
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1446	20.00	2.89
0239050000	AGUA	m3		0.0044	2.00	0.01
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.0500	4.50	0.23
						3.20
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.71	0.69
						0.69

Partida	01.02.04		VESTIDURA DE DERRAMES ANCHO=15mm			
Rendimiento	m/DIA	15.0000	E Q	15.0000	Costo unitario directo por : m	15.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						

0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	21.48	1.14
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	18.36	9.79
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.1760	13.84	2.44
						13.37
Materiales						
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.0060	2.96	0.02
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0119	20.00	0.24
0239050000	AGUA	m3		0.0730	2.00	0.15
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.1270	4.50	0.57
						0.98
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.37	0.67
						0.67

Partida	01.02.05	BRUÑAS DE 1.00CM				
Rendimiento	m/DIA	25.0000	E Q	25.0000	Costo unitario directo por : m	6.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.2560	18.36	4.70
0147010004	PEON	hh	0.4000	0.1280	13.84	1.77
						6.47
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	6.47	0.06
0348090002	ANDAMIO METAL TABLAS ALQUILER	est		0.0800	4.00	0.32
						0.38

Partida	01.03.01	TARRAJEO EN CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5 CON CINTA DE 1.5CM				
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	E Q	8.0000	Costo unitario directo por : m2	28.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1000	21.48	2.15
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	18.36	18.36
0147010004	PEON	hh	0.3333	0.3333	13.84	4.61
						25.12
Materiales						
0202010024	CLAVOS C/C PARA MADERA PROMEDIO	kg		0.0040	2.96	0.01
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1166	20.00	2.33
0239050000	AGUA	m3		0.0042	2.00	0.01
						2.35
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.12	0.75
						0.75

COSTOS UNITARIOS INSTALACIONES SANITARIAS

Subpresupuesto	004	SANITARIA		Fecha presupuesto			
Partida	01.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO LINEAL					
Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m		1.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.000	0.0160	13.55	0.22	
0147010004	PEON	hh	3.000	0.0480	11.21	0.54	
							0.76
Materiales							
0229030105	CAL (BOLSA X 20KG)	bls		0.0500	6.27	0.31	
0239160011	CORDEL	rl		0.1900	0.15	0.03	
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	4.50	0.09	
							0.43
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.76	0.02	
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.000	0.0160	16.00	0.26	
							0.28

Partida	01.01.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA DE DESAGUE					
Rendimiento	m/DIA	8.5000	EQ.	8.5000	Costo unitario directo por : m		12.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0941	18.10	1.70	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.9412	11.21	10.55	
							12.25
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.25	0.37	
							0.37

Partida	01.01.02.01	CAMA DE ARENA					
Rendimiento	m/DIA	1,200.0000	EQ.	1,200.0000	Costo unitario directo por : m		10.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0033	14.32	0.05	
0147010004	PEON	hh	40.0000	0.2667	11.21	2.99	
							3.04
Materiales							
0204010012	TIERRA ZARANDEADA	m3		0.0840	85.00	7.14	

						7.14
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.04	0.09

Partida	01.01.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO POR CAPAS E= 0.20 M, EN ZANJA					
Rendimiento	m3/DI A	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m3	34.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	18.10	0.96
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	11.21	11.96
						12.92
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.92	0.65
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1.0000	0.5333	40.00	21.33
						21.98

Partida	01.01.02.03 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL					
Rendimiento	m2/DI A	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	2.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	11.21	2.24
						2.24
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.24	0.04
						0.04

Partida	01.01.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE, MANUAL					
Rendimiento	m3/DI A	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : m3	11.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.21	11.21
						11.21
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.21	0.34
						0.34

Partida	01.01.03.02 TUBERIA DE PVC SAL 4"					

Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	20.58	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	18.10	0.72	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	14.32	5.73	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	11.21	8.97	
						15.42	
Materiales							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	85.00	0.26	
0273010009	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza		0.3500	12.68	4.44	
						4.70	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.42	0.46	
						0.46	

Partida	01.01.03.03	TUBERIA DE PVC SAL 3"					
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	34.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	18.10	0.72	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	14.32	5.73	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	11.21	8.97	
						15.42	
Materiales							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	85.00	0.26	
0272000118	TUBERIA PVC SAP DE 3"	m		1.0000	18.01	18.01	
						18.27	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.42	0.46	
						0.46	

Partida	01.01.03.04	TUBERIA DE PVC SAL 2"					
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	18.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	18.10	0.72	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	14.32	5.73	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	11.21	8.97	
						15.42	

Materiales						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	85.00	0.26
0273010007	TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m	pza		0.3500	7.92	2.77
						3.03
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.42	0.46
						0.46

Partida	01.01.03.05 CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO 12" X 24" C/TAPA CONCRETO					
Rendimiento	u/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : u 414.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	18.10	7.24
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	14.32	57.28
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	12.56	50.24
0147010004	PEON	hh	2.0000	8.0000	11.21	89.68
						204.44
Materiales						
0221010000	CONCRETO PREMEZCLADO PREMIX T.I f _c =100 kg/cm ²	m ³		1.0000	200.00	200.00
						200.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	204.44	6.13
0349100009	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 18HP 7 p3	hm	0.0500	0.2000	21.00	4.20
						10.33

Partida	01.01.05.01 CONEXIÓN A RED EXISTENTE					
Rendimiento	glb/DI A	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : glb 500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos						
0349880027	CONEXIÓN A RED EXISTENTE	glb		1.0000	500.00	500.00
						500.00

Partida	01.02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO LINEAL					
Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m 1.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	13.55	0.22
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0480	11.21	0.54
						0.76
Materiales						
0229030105	CAL (BOLSA X 20KG)	bls		0.0500	6.27	0.31
0239160011	CORDEL	rll		0.1900	0.15	0.03
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.0200	4.50	0.09

						0.43
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.76	0.02
0349880020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	16.00	0.26
						0.28

Partida	01.02.	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA DE AGUA				
	01.02					
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ.	3.5000	Costo unitario directo por :	30.65
	A				m3	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPA TAZ	hh	0.1000	0.2286	18.10	4.14
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.21	25.62
						29.76
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.76	0.89
						0.89

Partida	01.02.	CAMA DE ARENA				
	01.03					
Rendimiento	m/DIA	1,200.0000	EQ.	1,200.0000	Costo unitario directo por :	10.27
	0				m	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0033	14.32	0.05
0147010004	PEON	hh	40.0000	0.2667	11.21	2.99
						3.04
	Materiales					
0204010012	TIERRA ZARANDEADA	m3		0.0840	85.00	7.14
						7.14
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.04	0.09
						0.09

Partida	01.02.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO POR CAPAS E= 0.20 M, EN ZANJA				
	01.04					
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por :	34.90
	A				m3	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.

Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	18.10	0.96
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	11.21	11.96
						12.92
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.92	0.65
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1.0000	0.5333	40.00	21.33
						21.98

Partida	01.02. 01.05	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2	2.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	11.21	2.24
						2.24
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	2.24	0.04
						0.04

Partida	01.02. 01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ				
Rendimiento	m3/DIA	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : m3	13.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0533	17.18	0.92
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	18.10	0.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	11.21	0.60
						1.62
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.62	0.05
0348040025	CAMION VOLQUETE 4 X 2 210-280 HP 8 m3	hm	1.0000	0.0533	126.00	6.72
0349040007	CARGADOR S/ LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	0.5000	0.0267	181.00	4.83
						11.60

Partida	01.02. 02.01	TUBERIA PVC CLASE 10- 1 1/2"				
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	72.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	18.10	0.72

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	14.32	5.73
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.21	4.48
						10.93
Materiales						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0049	85.00	0.42
0272000085	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 R. DE 1 1/2"	m		1.1000	54.35	59.79
0272030037	UNION PVC SAP PARA AGUA PRESION DE 1 1/2"	u		0.2000	4.20	0.84
						61.05
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.93	0.33
						0.33

Partida	01.02. 04.03	VALVULA DE COMPUERTA (INCLUYE 02 UNIONES UNIVERSALES) DE 3/4"				
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	55.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0268030008	UNION UNIVERSAL DE COBRE DE 3/4"	u		2.0000	5.00	10.00
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	u		1.0000	45.49	45.49
						55.49
Partida	01.02. 04.04	VÁLVULA CHECK DE 1/2"				
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	35.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0277030002	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1/2"	u		1.0000	35.00	35.00
						35.00

Partida	01.02. 04.05	GRIFO RIEGO 1/2"				
Rendimiento	pto/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : pto	21.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPA TAZ	hh	0.1000	0.1000	18.10	1.81
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	14.32	14.32
						16.13
Materiales						

0210410029	GRIFO DE BRONCE CROMADO 1/2"	glb		1.0000	5.00	5.00
						5.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.13	0.48
						0.48
Partida	01.02. 04.06	CALENTADOR DE AGUA				
Rendimiento	u/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : u	250.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0239080009	CALENTADOR DE AGUA	u		1.0000	250.00	250.00
						250.00
Partida	01.03. 01.01	TUBERIA CPVC C-10 3/4"				
Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : m	23.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPA TAZ	hh	0.1000	0.0320	18.10	0.58
0147010002	OPER ARIO	hh	1.0000	0.3200	14.32	4.58
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.3200	11.21	3.59
						8.75
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA TUBO CPBV 250 ml	pza		0.1500	12.00	1.80
0272730003	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 3/4"	m		1.0300	12.55	12.93
						14.73
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.75	0.26
						0.26

Partida	01.03. 02.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CPVC 1/2"				
Rendimiento	pto/DI A	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : pto	101.92
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.4000	18.10	7.24
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	14.32	57.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	2.0000	11.21	22.42

86.94						
Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA TUBO CPBV 250 ml	pza		0.1514	12.00	1.82
0272730002	AGUA CALIENTE CPVC 1/2"	glb		1.0000	10.55	10.55
12.37						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.94	2.61
2.61						

Partida	01.03.	EQUIPAMIENTO DE CISTERNA					
	03.01						
Rendimiento	glb/DIA	4.0000	EQ.	4.0000	Costo unitario directo por : glb	2,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Equipos							
0349630002	EQUIPAMIENTO DE CISTERNA	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00	
						2,500.00	

Partida	01.03.	TUBERIA PVC CLASE 10-11/4"					
	04.01						
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	53.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	18.10	0.72	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	14.32	5.73	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.21	4.48	
						10.93	
Materiales							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0046	85.00	0.39	
0272000110	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 C/R. 11/4" X 5m	m		1.1000	37.72	41.49	
						41.88	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.93	0.33	
						0.33	

CONCLUSIONES

1. Para tener un buen comportamiento sísmico, es importante estructurar de manera adecuada la edificación.
2. La inclusión de placas de concreto armado a la estructura, otorga un mayor grado de rigidez al conjunto.
3. El ángulo de fricción del suelo es de 33.69°
4. Se encontró como material predominante un suelo tipo SP (Arena mal graduada). El suelo no es agresivo, por lo que se usará cemento Tipo IP en todas las cimentaciones, no se encontró napa freática. El asentamiento inmediato es de 2.88 cm.
5. En cuanto a los desplazamientos laterales ocasionadas por las fuerzas de sismos podemos observar que son menores a las permitidas por el RNE, en la dirección x-x su desplazamiento máximo es 0.0039, en la dirección y-y su desplazamiento máximo 0.0053, con lo que concluimos que nuestra edificación cumple con la norma la presentar sismos severos.
6. Se ha considerado una tabiquería aislada para evitar que interactúen entre sí con la súper estructura, y así evitar daños en estos muros debido a los movimientos sísmicos.
7. Teniendo en cuenta la arquitectura tanto en planta como en elevación, y sumándole el número de niveles se concluye que el sistema estructural dual (placas y pórticos de concreto armado) es el más adecuado para la arquitectura presentada.
8. Se tiene un costo final de S/. 2,830,586.49. Considerado que la edificación tiene un área construida de 2935.96 m², se tiene un costo por m² de S/. 964.11, que incluyen gastos generales, utilidad e IGV.
9. El proyecto tiene un tiempo estimado de duración de 252 días hábiles.

RECOMENDACIONES

1. En edificios altos es importante proyectar muros de corte de suficiente longitud para rigidizar en ambos sentidos al edificio y de esa forma pueda tenerse los desplazamientos laterales dentro de lo admitido en el RNE.
2. La distribución de los muros de corte debe hacerse de tal manera que sea lo más simétrico posible y en lugares que no interrumpen ningún ambiente de la edificación.
3. De necesitar realizar modificaciones a los planos de arquitectura por motivos estructurales, es necesario mantener una buena comunicación con el arquitecto que realizó el proyecto.
4. En edificios altos es importante proyectar placas de suficiente longitud para rigidizar en ambos sentidos al edificio para que este tenga desplazamientos laterales dentro de lo admitido en el RNE.
5. Es recomendable estandarizar el diseño de los elementos estructurales, con la finalidad de facilitar el diseño y construcción de los mismos.
6. En el caso de vigas se recomienda tener vigas peraltadas cuando se cubren grandes luces.
7. Para la planificación resulta conveniente la comunicación entre Ingenieros y Arquitectos para poder tener una correcta distribución de ambientes y a su vez, una adecuada distribución de elementos resistentes.
8. Es necesario una supervisión rigurosa para que se asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de esa forma podrá culminarse satisfactoriamente el proyecto.

Bibliografía

Ing. Gianfranco Ottazzi Pasino. **“Diseño en Concreto Armado”**- 2006

Peter L. Berry. **“Mecánica de Suelos”** 1998

Braja M. Das. **“ Fundamentos de ingeniería geotécnica - 2001**

Ing. Roberto Morales Morales. **“Diseño en Concreto Armado”**, Instituto de la Construcción y Gerencia – 2006

Ing. Antonio Blanco Blasco. **“Estructuración y Diseño de Edificación de Concreto Armado”**. Colegio de Ingenieros del Perú, Lima -1997

Reglamento Nacional de Edificaciones, Estructuras. Instituto de la de la Construcción y Gerencia – 2009

Juarez Badillo- Rico Rodríguez. **“Mecánica de Suelos tomo I”**- 1998

Patricio M. Vasco GUIA PARA **ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DE HORMIGON ARMADO**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO SISMICO DE UN
EDIFICIO DE 9 PISOS CON SEMISOTANO”**

TOMO II

Tesis presentada por los Bachilleres

*José Alfredo Chávez Martínez.
Jorge Hugo Ascencios Nalvarte*

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Arequipa – Perú
2015

Índice

ARQUITECTURA

- A-01 PLANTA PRIMER NIVEL.
- A-02 PLANTA TÍPICA SEGUNDO, CUARTO, SEXTO Y OCTAVO NIVEL.
- A-03 PLANTA TÍPICA TERCER, QUINTO, SEPTIMO Y NOVENO NIVEL.
- A-04 PLANTA AZOTEA.
- A-05 VISTA FRONTAL DEL EDIFICIO
- A-06 ELEVACION FRONTAL Y ELEVACION POSTERIOR DEL EDIFICIO.
- A-07 ELEVACION FRONTAL DEL EDIFICIO.
- A-08 ELEVACION FRONTAL DEL EDIFICIO.
- A-09 ELEVACION FRONTAL DEL EDIFICIO.
- A-10 ELEVACION LATERAL DEL EDIFICIO.
- A-11 ELEVACION LATERAL DEL EDIFICIO.
- A-12 ELEVACION LATERAL DEL EDIFICIO.

ESTRUCTURAS

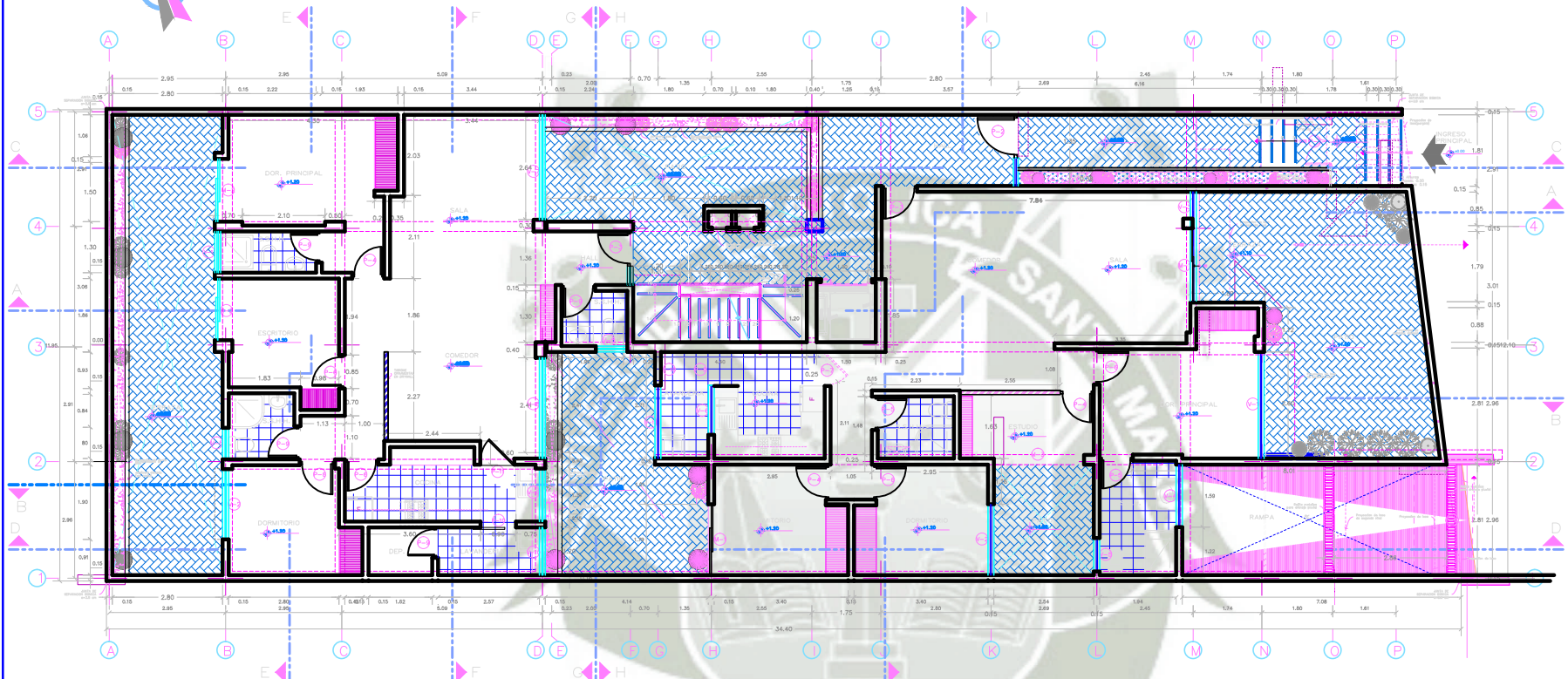
- E-01 CIMENTACIONES.
- E-02 CIMENTACIONES.
- E-03 ENCOFRADOS Y VIGAS.
- E-04 ENCOFRADOS Y VIGAS.
- E-05 ENCOFRADOS Y VIGAS.
- E-06 ENCOFRADOS Y VIGAS.
- E-07 ENCOFRADOS Y VIGAS.
- E-08 DETALLE DE VIGAS.
- E-09 DETALLE DE VIGAS.

INSTALACIONES SANITARIAS AGUA

- IS-01 INSTALACIONES SANITARIAS SEMI SÓTANO.
- IS-02 INSTALACIONES SANITARIAS PRIMER NIVEL.
- IS-03 INSTALACIONES SANITARIAS SEGUNDO NIVEL.
- IS-04 INSTALACIONES SANITARIAS TERCER NIVEL.
- IS-05 INSTALACIONES SANITARIAS CUARTO NIVEL.
- IS-06 INSTALACIONES SANITARIAS QUINTO NIVEL.
- IS-07 INSTALACIONES SANITARIAS SEXTO NIVEL.
- IS-08 INSTALACIONES SANITARIAS SEPTIMO NIVEL.
- IS-09 INSTALACIONES SANITARIAS OCTAVO NIVEL.
- IS-010 INSTALACIONES SANITARIAS NOVENO NIVEL.
- IS-011 INSTALACIONES SANITARIAS AZOTEA.

INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE

- IS-012 INSTALACIONES SANITARIAS SEMI SÓTANO.
- IS-013 INSTALACIONES SANITARIAS PRIMER NIVEL.
- IS-014 INSTALACIONES SANITARIAS SEGUNDO NIVEL.
- IS-015 INSTALACIONES SANITARIAS TERCER NIVEL.
- IS-016 INSTALACIONES SANITARIAS CUARTO NIVEL.
- IS-017 INSTALACIONES SANITARIAS QUINTO NIVEL.
- IS-018 INSTALACIONES SANITARIAS SEXTO NIVEL.
- IS-019 INSTALACIONES SANITARIAS SEPTIMO NIVEL.
- IS-020 INSTALACIONES SANITARIAS OCTAVO NIVEL.
- IS-021 INSTALACIONES SANITARIAS NOVENO.
- IS-022 INSTALACIONES SANITARIAS AZOTEA.



CUADRO DE VANOS

VANO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	N°	OBSERVACIONES
V-11	2.60	1.80	0.40	02	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-12	1.80	1.80	0.40	01	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-13	0.70	0.30	0.00	01	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-14	1.40	0.80	1.00	01	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-15	0.80	0.80	1.70	01	Ventil Temporal Transparencia 4 mm, Sistema Biologicos
V-16	1.00	1.30	1.00	05	Ventil Temporal Transparencia 4 mm, Sistema Biologicos
V-17	2.63	1.80	0.40	05	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-18	2.40	1.70	0.50	01	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-19	1.80	1.80	0.40	05	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-20	1.20	1.00	1.00	03	Extraccion - metálico tipo Red - norma Intercontinentales
V-21	1.00	0.80	1.70	05	Ventil Temporal Transparencia 4 mm, Sistema Biologicos
V-22	1.80	1.80	1.00	01	Extraccion - metálico tipo Red - norma Intercontinentales
V-23	1.40	1.80	0.40	01	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-24	2.70	1.80	1.00	04	Extraccion - metálico tipo Red - norma Intercontinentales
V-25	2.40	1.80	0.40	04	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-26	1.80	1.80	1.00	03	Ventil Temporal Transparencia 4 mm, Sistema Biologicos
V-27	1.80	0.70	0.40	04	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-28	1.83	0.30	0.00	02	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-29	2.87	1.80	1.00	05	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-30	0.70	1.00	1.00	02	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-31	1.00	1.40	0.80	04	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-32	0.30	1.80	0.40	04	Ventil Temporal Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos

CUADRO DE VANOS

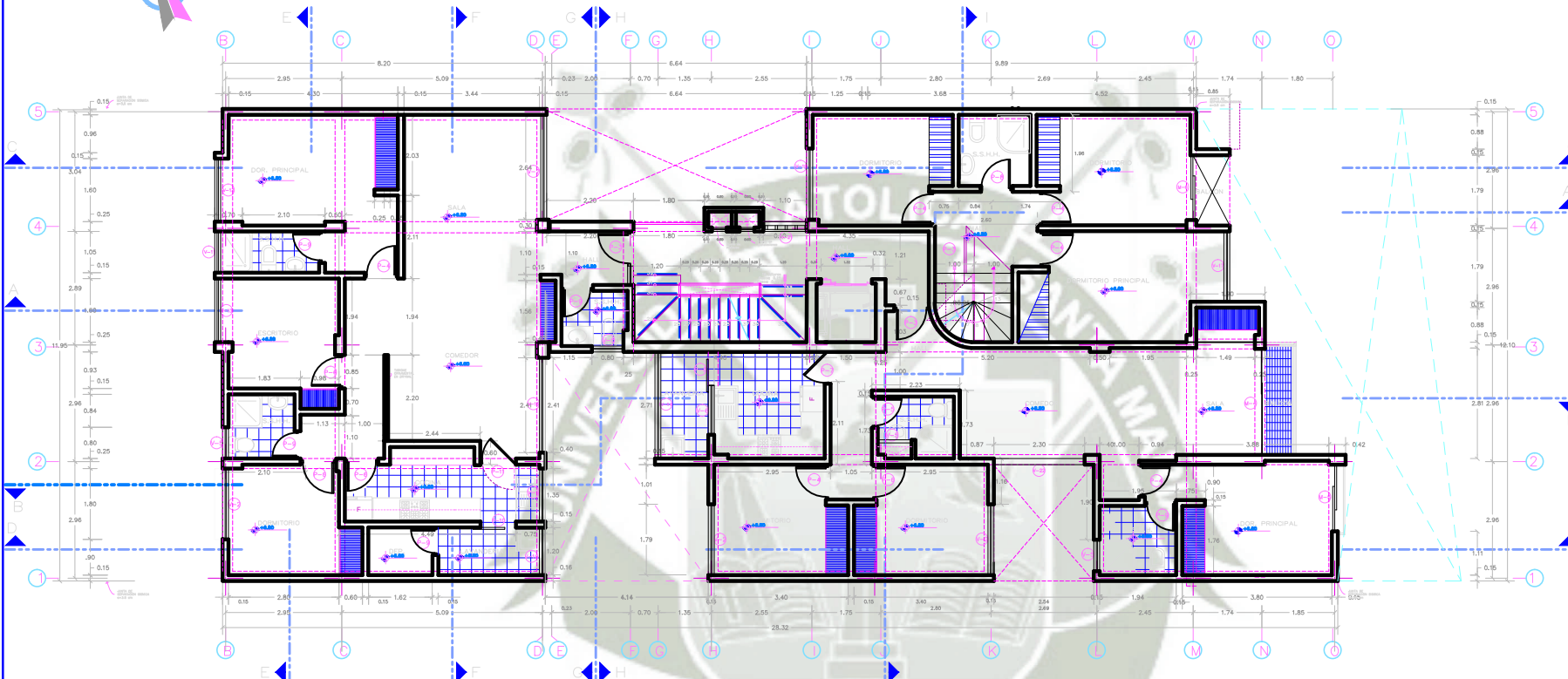
VANO	ANCHO	ALTEZA	N°	OBSERVACIONES
P-1	1.80	2.20	01	Slabte Hoja tipo Red - Capatache Metálica
P-2	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-3	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-4	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-5	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-6	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-7	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-8	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-9	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-10	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-11	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-12	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes
P-13	1.80	2.20	01	Una Hoja, Sistema de moldes

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO
DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO

PLANTA PRIMER NIVEL

BACHILLERES: - ASCENCIO NALVARTE JORGE HUGO - CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA 1/50	LAMINA A - 01
--	----------------	------------------



PLANTA TERCER NIVEL

CUADRO DE VANOS

VANO	ANCHO	ALTO	ALFEAR	N°	OBSERVACIONES
V-11	2.60	1.80	0.40	02	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-12	1.80	1.80	0.40	01	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-13	0.70	0.30	0.00	01	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-14	1.40	0.80	1.80	01	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-15	0.80	0.80	1.70	01	Varilla Tensada Transparente 4 mm, Sistema Biologico
V-16	1.00	1.30	1.00	05	Varilla Tensada Transparente 4 mm, Sistema Biologico
V-17	2.63	1.80	0.40	05	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-18	2.40	1.70	0.35	01	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-19	1.00	1.80	0.40	05	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-20	1.20	1.00	1.00	05	Estalactita metalica tipo Red, Normas Intercontinentales
V-21	1.00	0.80	1.70	05	Varilla Tensada Transparente 4 mm, Sistema Biologico
V-22	1.80	1.80	1.00	01	Estalactita metalica tipo Red, Normas Intercontinentales
V-23	1.40	1.80	0.40	01	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-24	0.70	1.80	1.00	04	Estalactita metalica tipo Red, Normas Intercontinentales
V-25	2.40	1.80	0.40	04	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-26	1.00	0.80	1.00	05	Varilla Tensada Transparente 4 mm, Sistema Biologico
V-27	1.80	0.70	0.40	04	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-28	1.83	0.30	0.00	02	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-29	2.67	1.80	1.00	05	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-30	0.70	1.00	1.00	02	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-31	1.00	1.40	0.60	04	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico
V-32	0.30	1.80	0.40	04	Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Sistema Biologico

CUADRO DE VANOS

VANO	ANCHO	ALTO	ALFEAR	N°	OBSERVACIONES
V-33	1.20	0.30	0.00	01	Doble hoja tipo hoja Despartida Metálica
V-34	1.80	1.80	0.00	01	Una Hoja, Columna de madera
V-35	0.40	0.30	0.00	13	Una Hoja, Columna de madera
V-36	0.80	0.30	0.00	15	Una Hoja, madero contraplanado
V-37	0.80	0.30	0.00	05	Una Hoja, madero contraplanado
V-38	0.80	0.30	0.00	01	Una Hoja, madero contraplanado
V-39	0.80	0.30	0.00	07	Una Hoja, madero contraplanado, solera
V-40	0.80	0.30	0.00	07	Una Hoja, Puerta corrediza de carpinteria metálica g/ta aluminio
V-41	0.80	0.30	0.00	04	Una Hoja, madero contraplanado, solera
V-42	0.80	0.30	0.00	05	Una Hoja, Puerta corrediza de carpinteria metálica g/ta aluminio
V-43	0.80	0.30	0.00	05	Una Hoja, madero contraplanado, solera
V-44	0.80	0.30	0.00	01	Una Hoja, Puerta corrediza de carpinteria metálica g/ta aluminio
V-45	0.80	0.30	0.00	01	Una Hoja, Carpinteria Metálica

M-1	1.80	2.30	0.00	01	Doble Hoja, Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Comedida
M-2	1.60	2.30	0.00	02	Doble Hoja, Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Comedida
M-3	2.24	2.30	0.00	01	Doble Hoja, Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Comedida
M-4	2.61	2.30	0.00	03	Doble Hoja, Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Comedida
M-5	1.70	2.30	0.00	04	Doble Hoja, Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Comedida
M-6	1.64	2.30	0.00	02	Doble Hoja, Varilla Tensada Inodoro 8 mm, Comedida

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

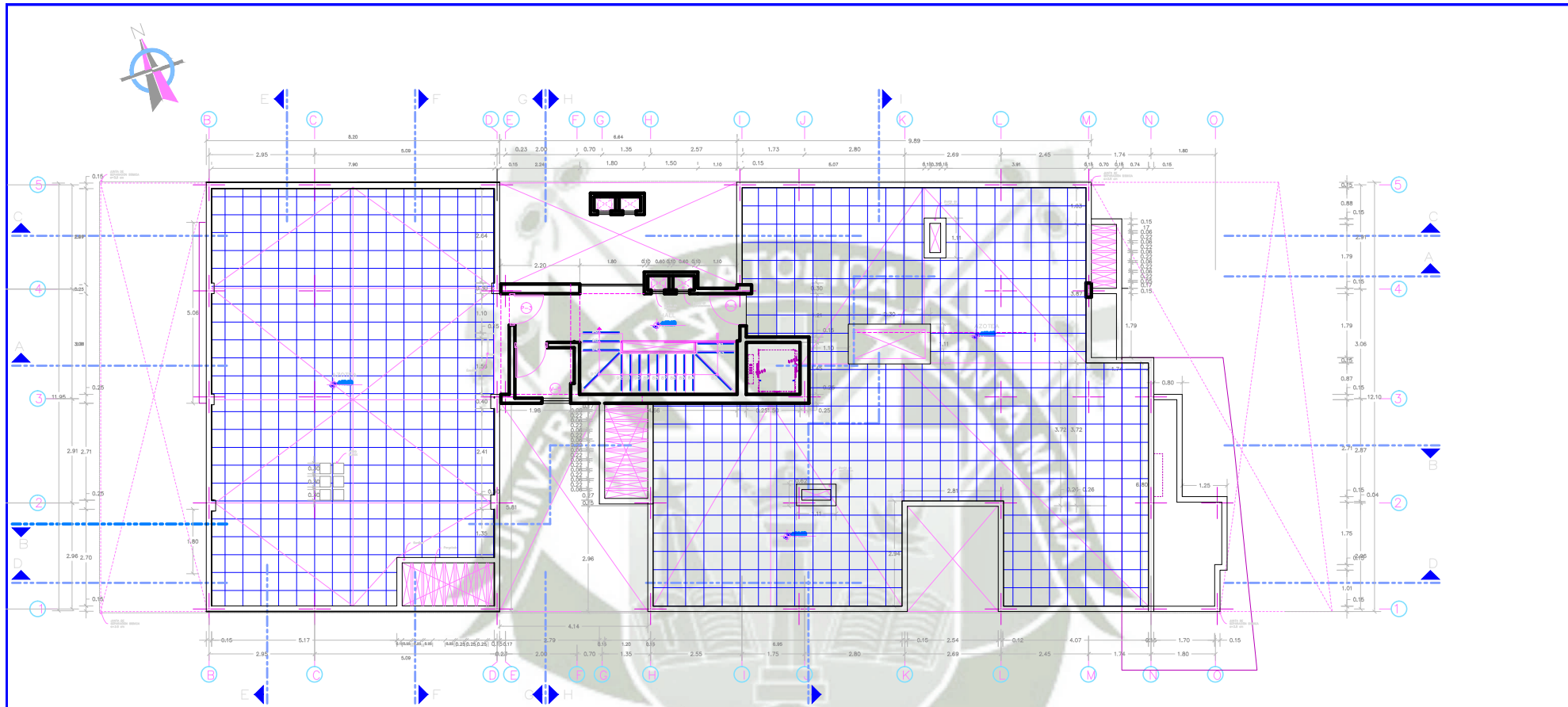
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 7 PISOS Y SEMI SOTANO

PLANTA TERCER NIVEL

BACHILLERES:
- ASCENCIO NALVARTE JORGE HUGO
- CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO

ESCALA
1/50

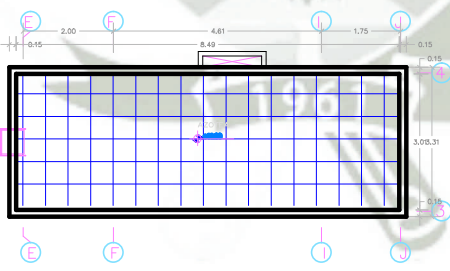
LAMINA
A - 03



PLANTA AZOTEA

CUADRO DE VANOS

VANO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	N°	OBSERVACIONES
V-1	2.60	1.80	0.40	02	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-2	1.80	1.80	0.40	01	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-3	0.70	0.30	0.00	01	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-4	1.40	0.80	1.80	01	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-5	0.80	0.80	1.70	01	Malla Templada Transparencia A mm, Sistema Biologicos
V-6	1.00	1.00	1.00	05	Malla Templada Transparencia A mm, Sistema Biologicos
V-7	2.63	1.80	0.40	05	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-8	2.40	1.70	0.35	01	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-9	1.00	1.00	1.00	05	Malla Templada Transparencia A mm, Sistema Biologicos
V-10	1.00	1.00	1.00	05	Extintores, metalico tipo Red, norma Interamericana
V-11	1.00	0.80	1.70	05	Malla Templada Transparencia A mm, Sistema Biologicos
V-12	1.80	1.80	1.00	01	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-13	1.00	1.00	0.40	01	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-14	0.70	1.80	1.00	04	Extintores, metalico tipo Red, norma Interamericana
V-15	2.40	1.80	0.40	04	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-16	0.80	0.80	1.00	05	Malla Templada Transparencia A mm, Sistema Biologicos
V-17	1.80	0.70	0.40	04	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-18	1.83	0.30	0.00	02	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-19	2.87	1.80	1.00	05	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-20	0.70	1.00	1.00	05	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-21	1.00	1.40	0.80	04	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos
V-22	0.30	1.80	0.40	04	Malla Templada Inodoro 8 mm, Sistema Biologicos



PLANTA TANQUE ELEVADO

CUADRO DE VANOS

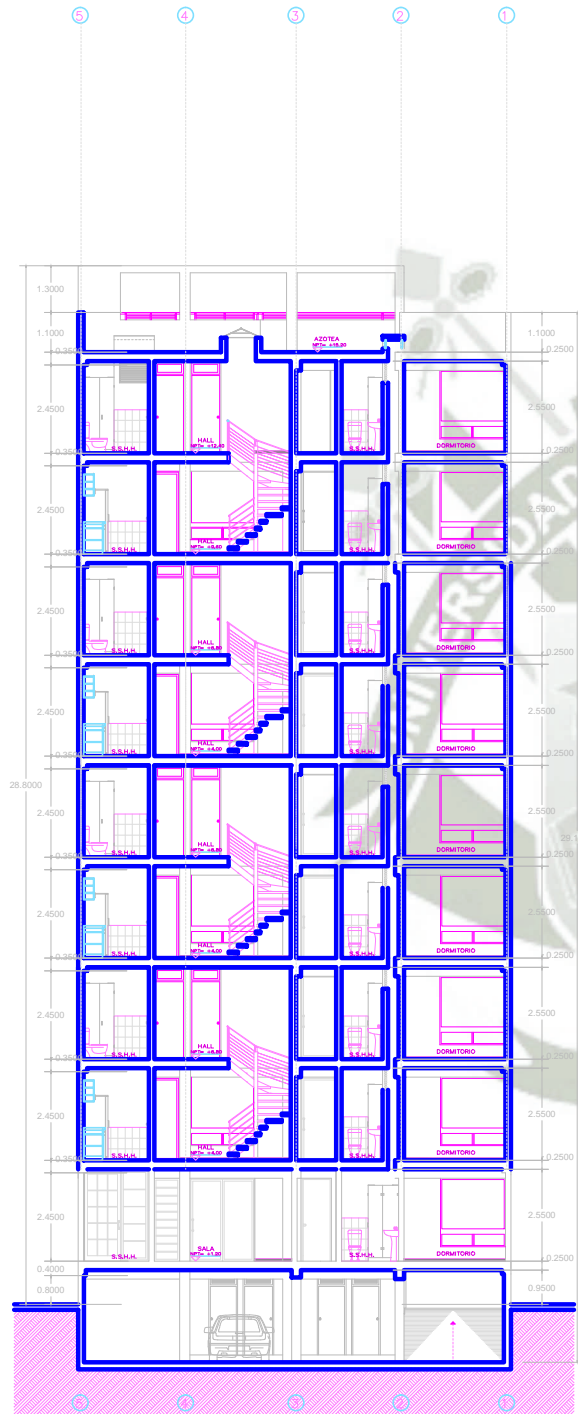
VANO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	N°	OBSERVACIONES
V-1	2.60	1.80	0.40	02	Barra tipo tipo tipo Casapuerta Metalica
V-2	1.80	1.80	0.40	01	Una Hoja, sistema de inodoro
V-3	0.70	0.30	0.00	01	Una Hoja, sistema de inodoro
V-4	1.40	0.80	1.80	01	Una Hoja, sistema de inodoro
V-5	0.80	0.80	1.70	01	Una Hoja, sistema de inodoro
V-6	1.00	1.00	1.00	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-7	2.63	1.80	0.40	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-8	2.40	1.70	0.35	01	Una Hoja, sistema de inodoro
V-9	1.00	1.00	1.00	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-10	1.00	1.00	1.00	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-11	1.00	0.80	1.70	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-12	1.80	1.80	1.00	01	Una Hoja, sistema de inodoro
V-13	1.00	1.00	0.40	01	Una Hoja, sistema de inodoro
V-14	0.70	1.80	1.00	04	Una Hoja, sistema de inodoro
V-15	2.40	1.80	0.40	04	Una Hoja, sistema de inodoro
V-16	0.80	0.80	1.00	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-17	1.80	0.70	0.40	04	Una Hoja, sistema de inodoro
V-18	1.83	0.30	0.00	02	Una Hoja, sistema de inodoro
V-19	2.87	1.80	1.00	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-20	0.70	1.00	1.00	05	Una Hoja, sistema de inodoro
V-21	1.00	1.40	0.80	04	Una Hoja, sistema de inodoro
V-22	0.30	1.80	0.40	04	Una Hoja, sistema de inodoro

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

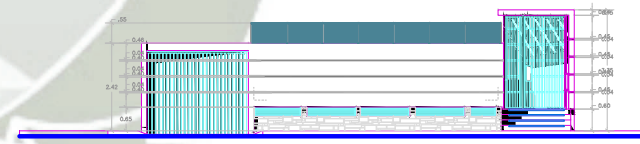
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO
DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO

PLANTA AZOTEA

BACHILLERES: - ASCENCIO NALVARTE JORGE HUGO - CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA 1/50	LAMINA A - 04
--	----------------	------------------

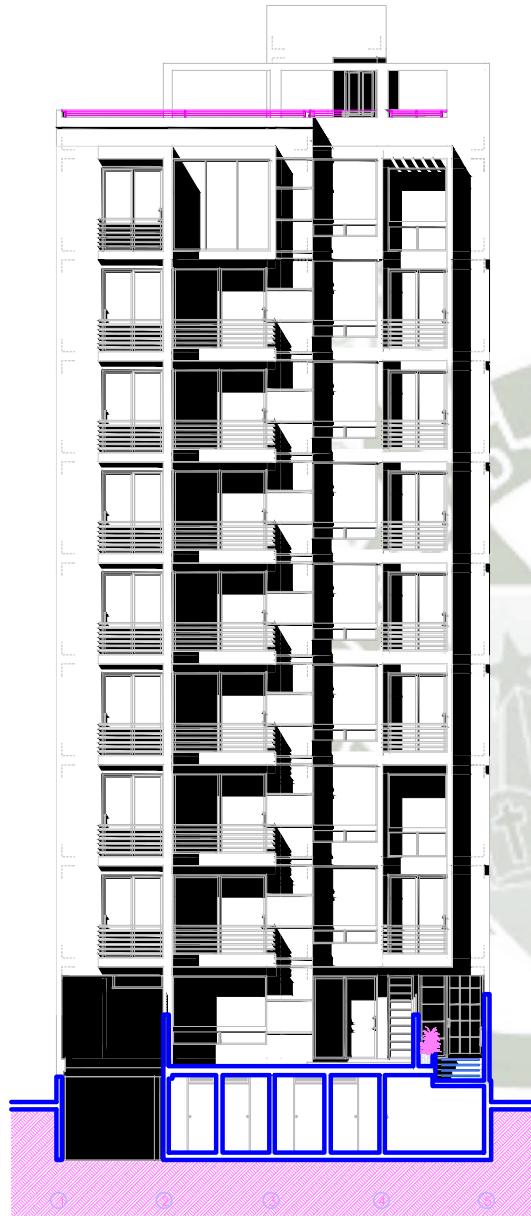


CORTE I - I

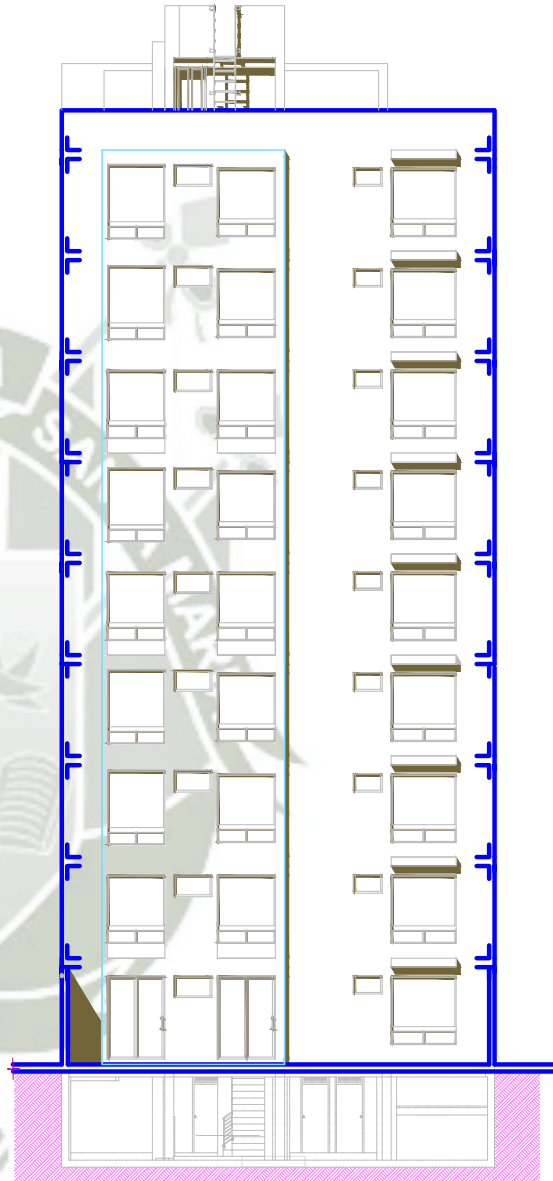


ELEVACION FRONTAL INGRESO

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTERRANO		
CORTE I - I		
INGENIEROS: ASCENCIO MALVARTE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA 1/50	LAMINA A - 05



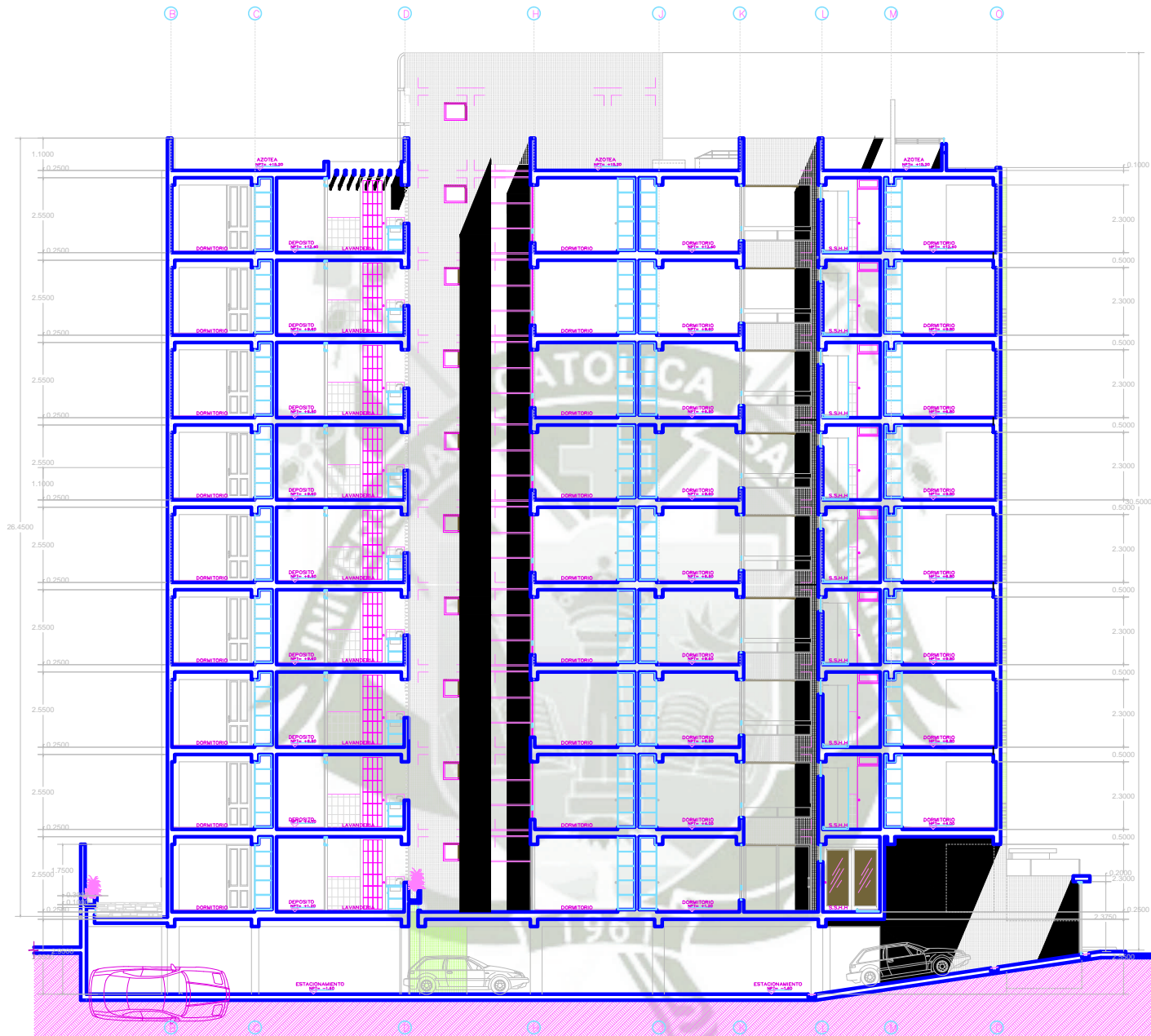
ELEVACION FRONTAL



ELEVACION POSTERIOR

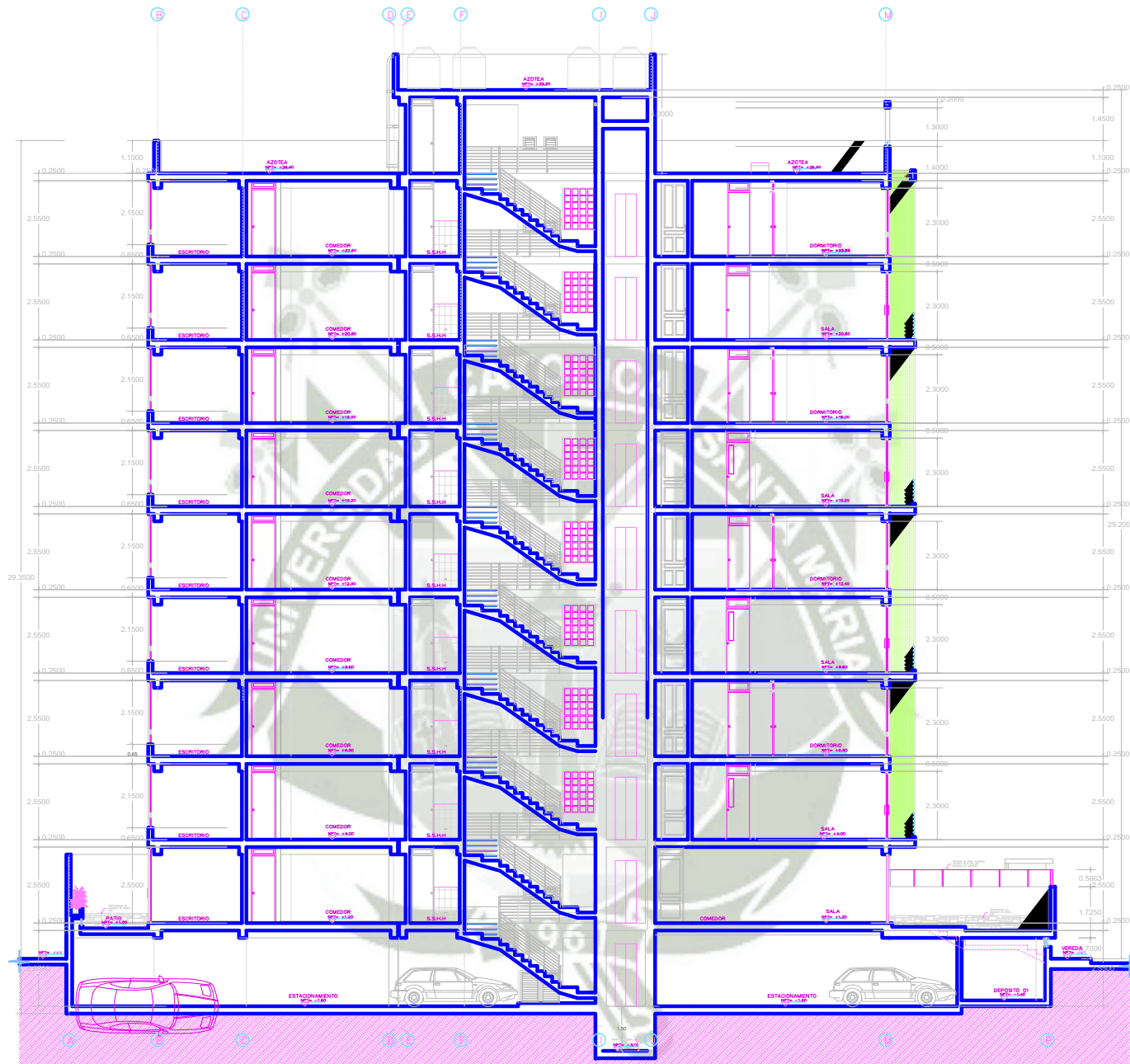


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO		
ELEVACIONES		
INGENIERO: ASOCIADOS NALVAFFE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA 1/50	LAMINA A - 06



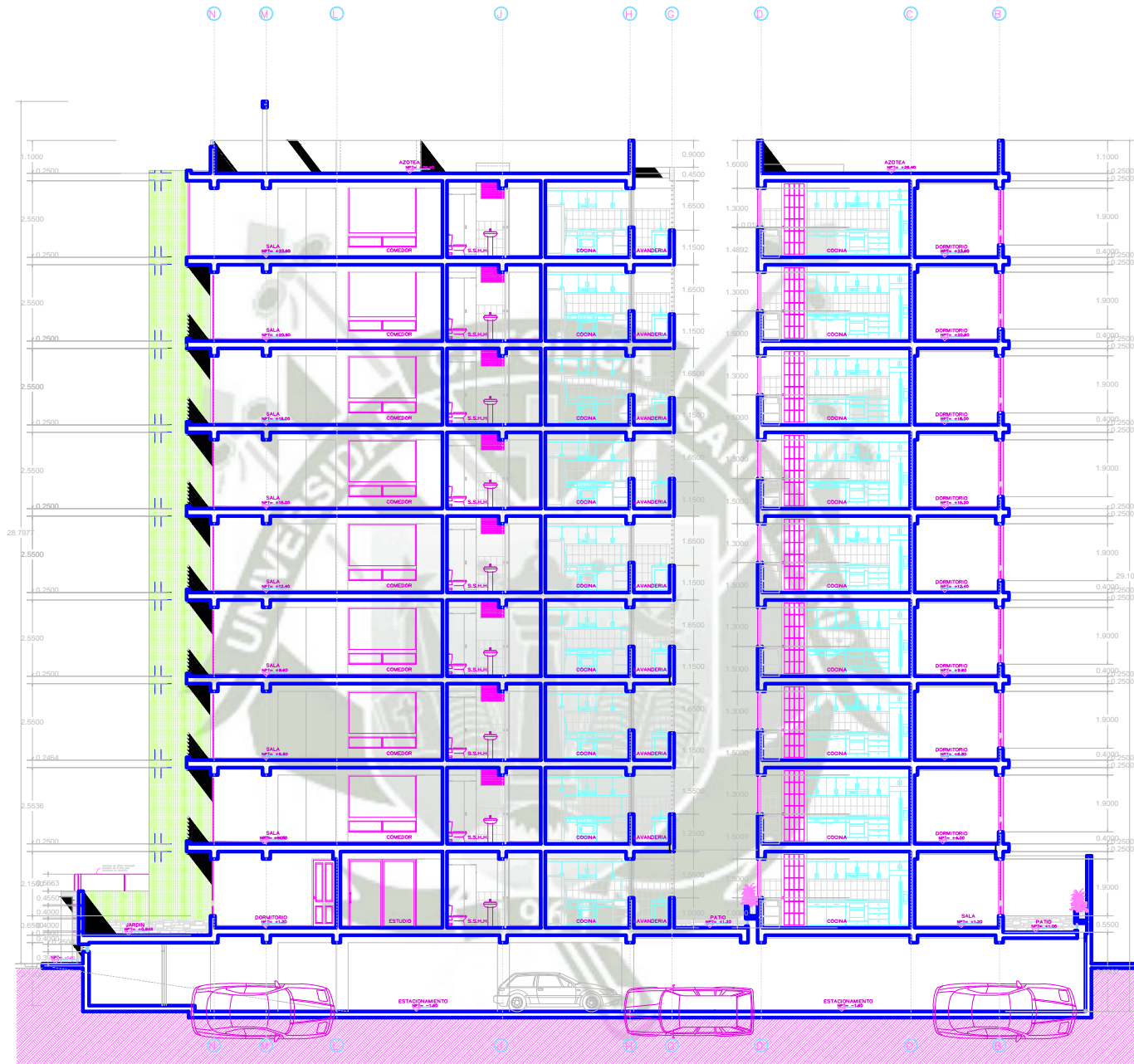
CORTE D - D

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTERRANEO		
CORTE D - D		
INGENIEROS: ASENCIO MALVARTE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA 1/50	LAMINA A - 07



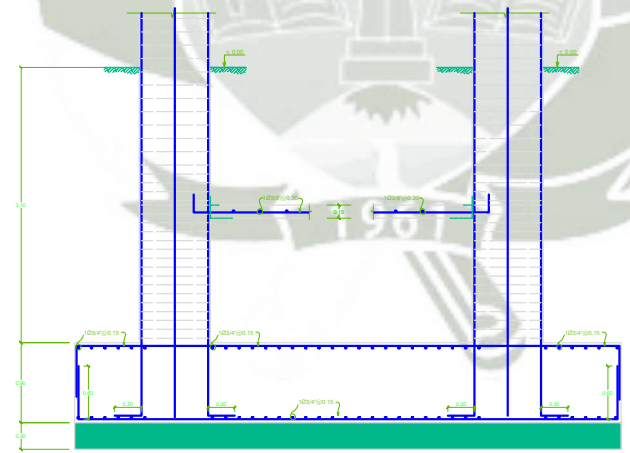
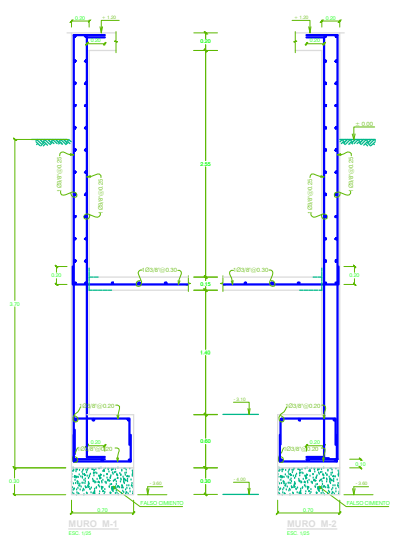
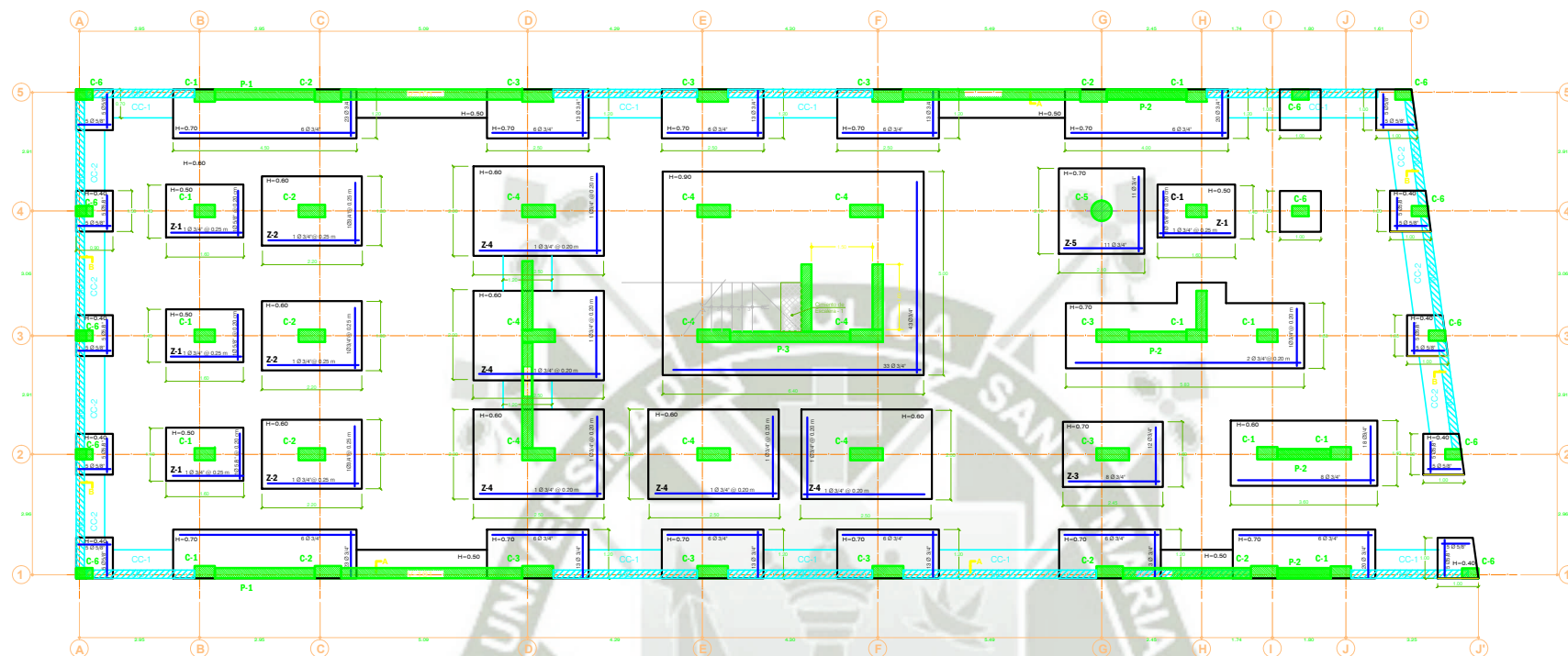
CORTE A - A

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO		
CORTE A - A		
INGENIERO: ASOCIADOS MALVARTE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA 1/75	LAMINA A - 10

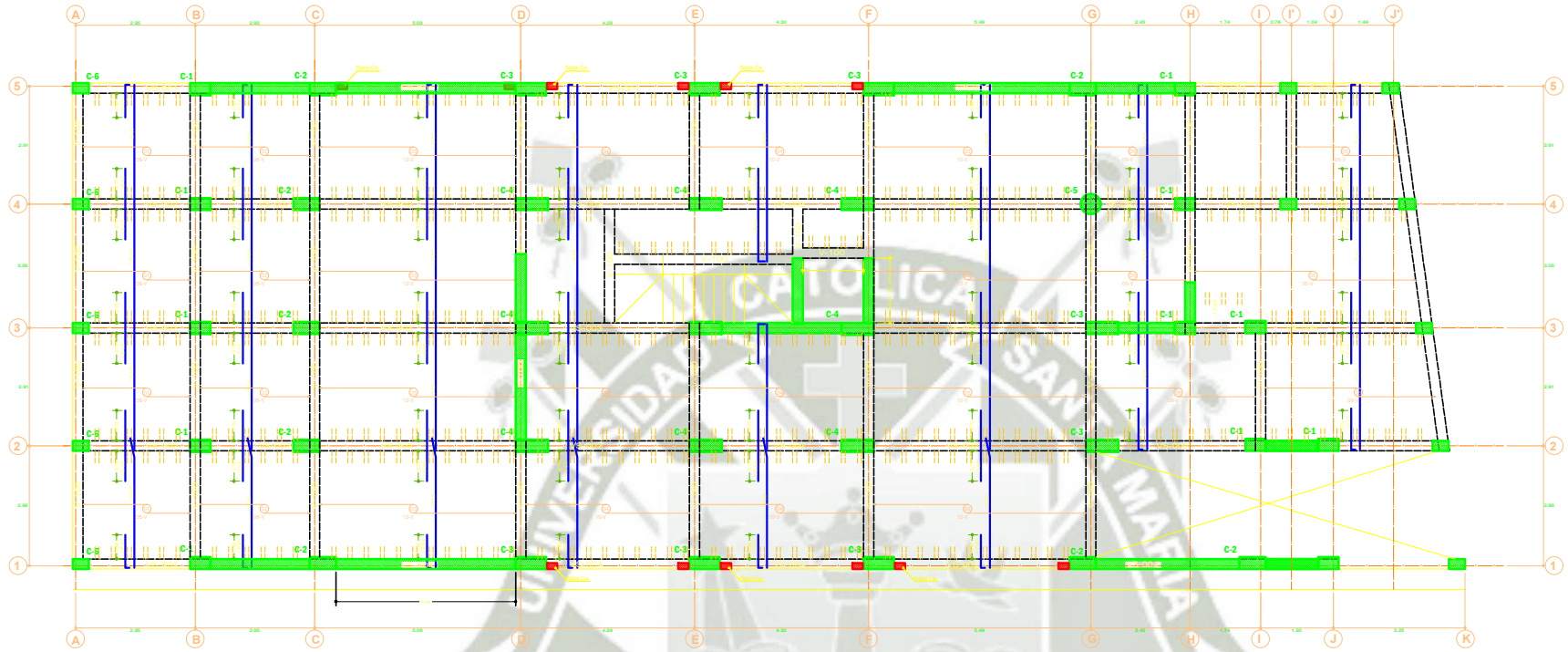


CORTE B - B

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO		
CORTE B - B		
INGENIEROS: ASOCIACION NAWAFRE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA 1/50	LAMINA A - 11

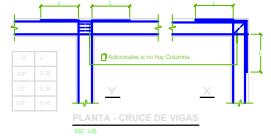
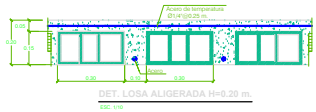


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI-SOTANO	
CIMENTACIONES	
BACHILLERES: ASCENCIO HALVART, JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ, JOSE ALFREDO	ESCALA: 1:50, 1:25 LINDA: E-01



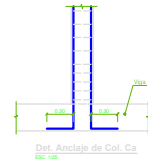
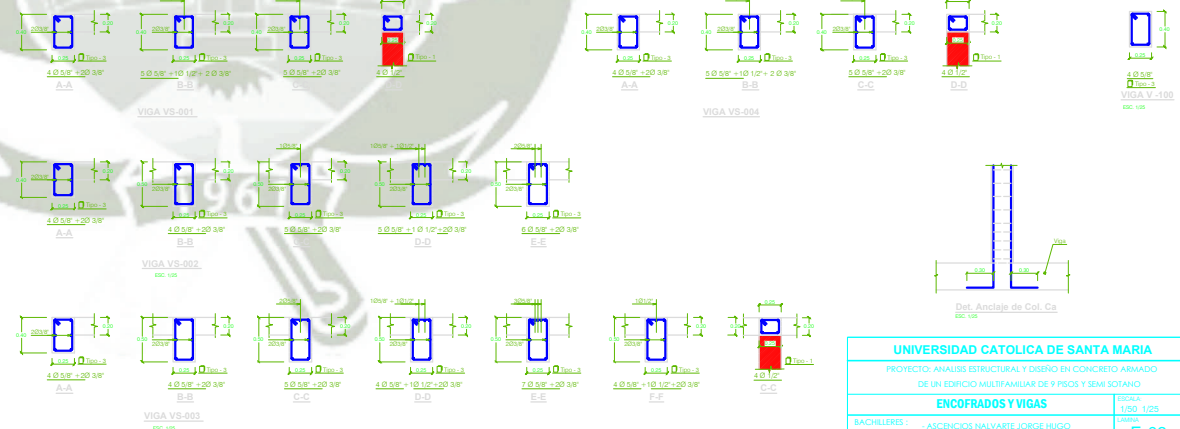
Y
X

ENCOFRADO SOTANO
S/C 200 Kg/m²
1/50

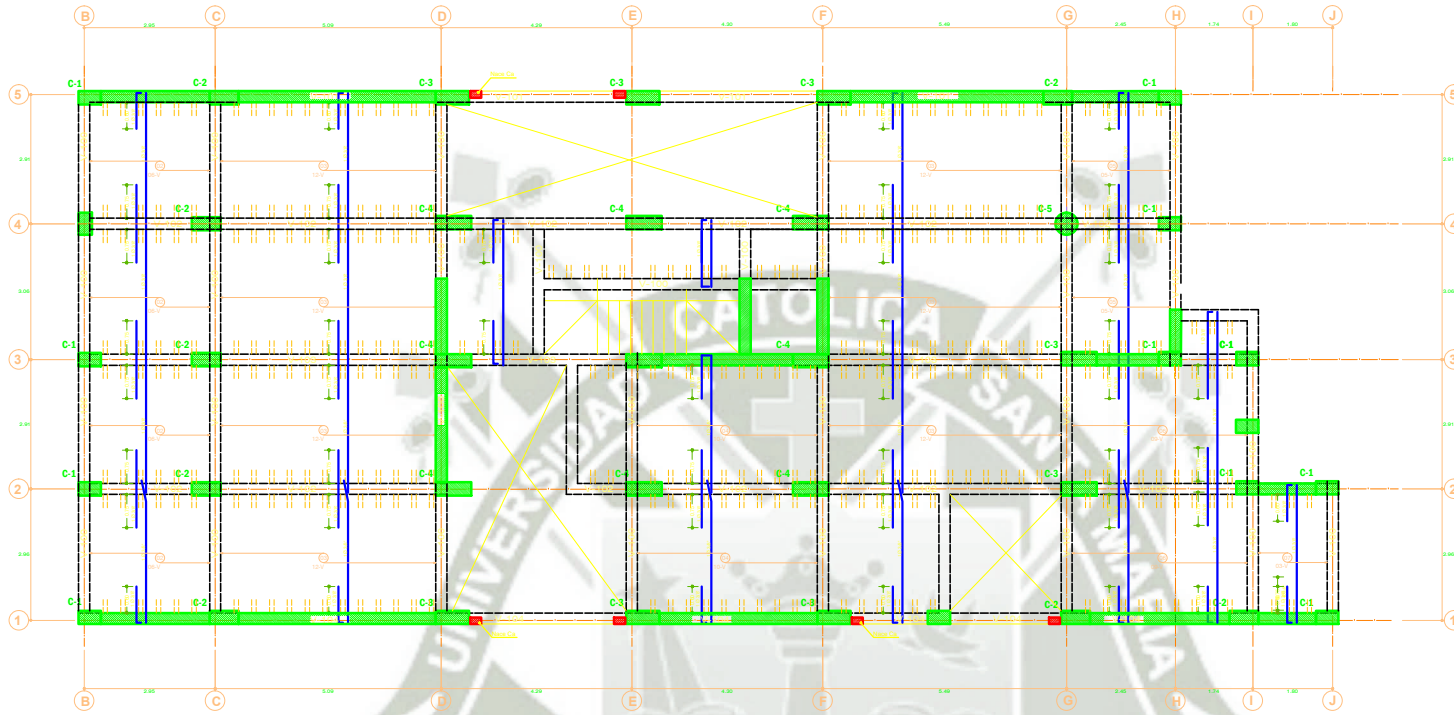


TRASLAPES Y EMPALMES				ESTRIBOS	
Ø	LARGO BARRA	COLUNA	LOSAS Y VIGAS	Ø	ESPACIO
10	350	100	100	10	100
12	400	120	120	12	120
16	500	150	150	16	150
20	600	200	200	20	200
25	750	250	250	25	250

CUADRO DE ESTRIBOS	
Ø	Espaciamiento
10	100
12	120
16	150
20	200
25	250

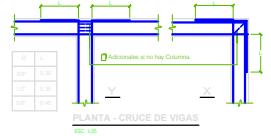
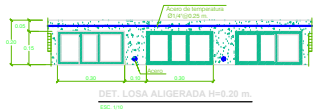


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
ENCOFRADOS Y VIGAS	
BACHILLEROS : ASCENCIO NALVARTE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA: 1:50 1/25 E-03



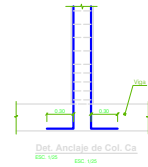
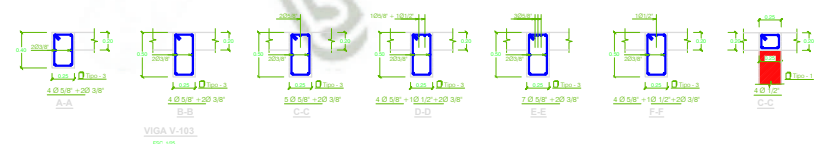
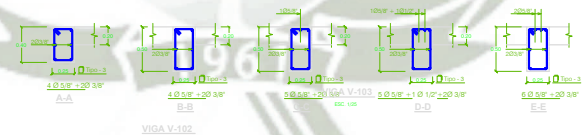
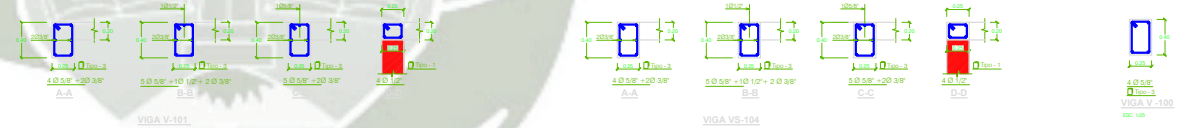
Y
X

ENCOFRADO 1er PISO
S/C 200 Kg/m²
1/50

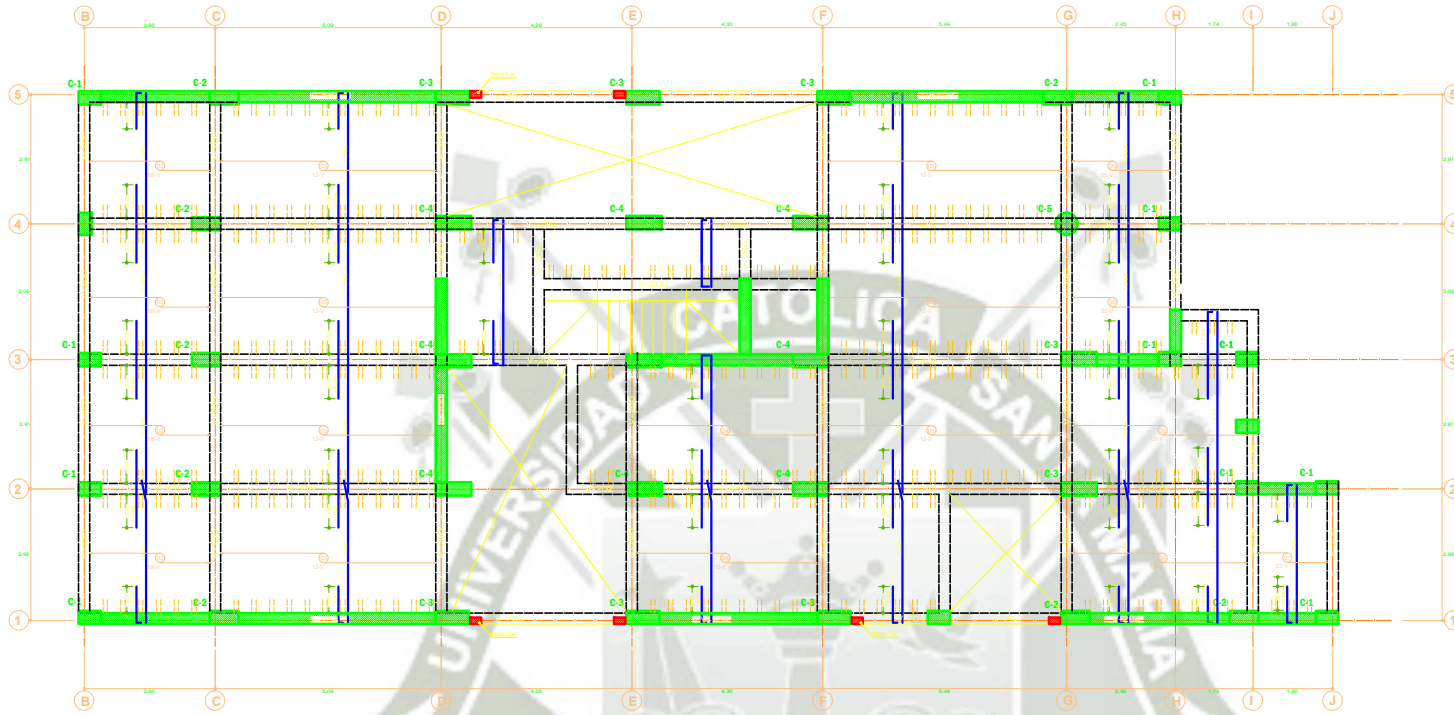


TRASFAPES Y EMPALMES		REINFORZAMIENTO		ESTRIBOS	
Ø	LONGITUD	Ø	LONGITUD	Ø	LONGITUD
10	100	10	100	10	100
12	120	12	120	12	120
14	140	14	140	14	140
16	160	16	160	16	160
18	180	18	180	18	180
20	200	20	200	20	200

CUADRO DE ESTRIBOS	
Ø	REINFORZAMIENTO
10	100
12	120
14	140
16	160
18	180
20	200

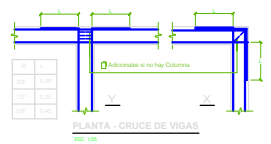
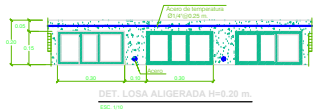


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO	
DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
ENCOFRADOS Y VIGAS	
BACHILLERES : - ASCENCIO NALVARTE JORGE HUGO - CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA: 1:50 1/25 FORMATO: E-04



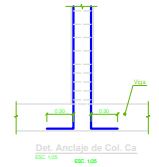
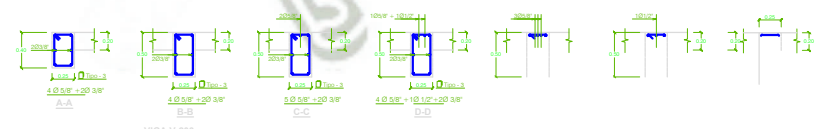
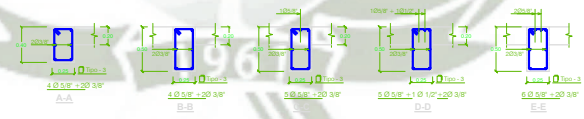
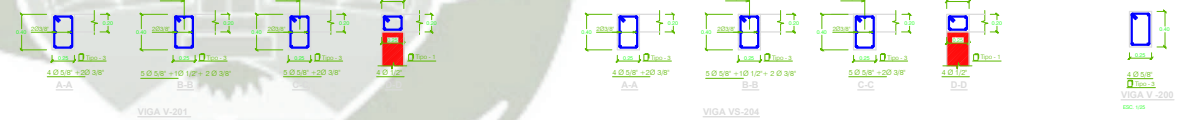
Y
X

ENCOFRADO 2do PISO
S/C 200 Kg/m²
1/50

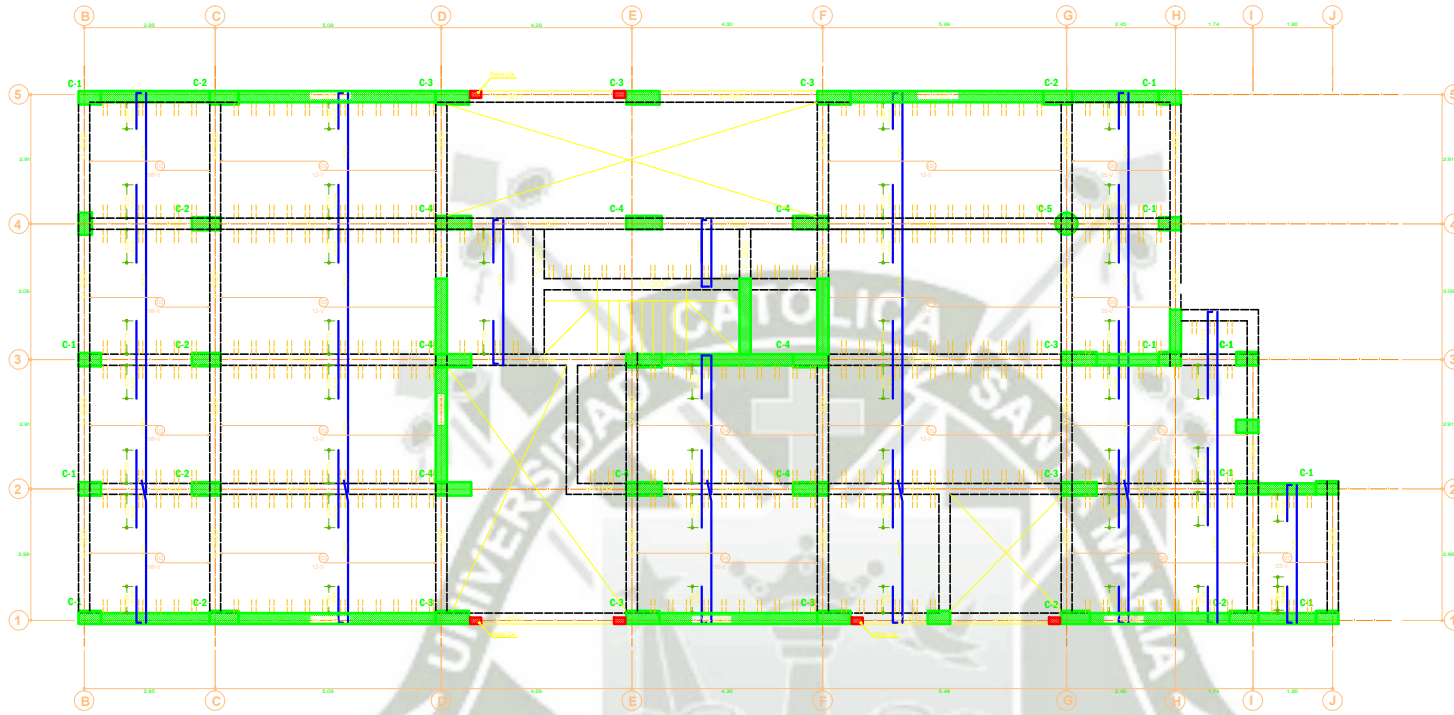


TRASLAPES Y EMPALMES				ESTRIBOS	
Ø	LONGITUD	COLUNA	TRASFALDE	Ø	ESPESOR
10	35Ø	35Ø	35Ø	10	10
12	40Ø	40Ø	40Ø	12	12
16	50Ø	50Ø	50Ø	16	16
20	65Ø	65Ø	65Ø	20	20
25	80Ø	80Ø	80Ø	25	25
32	100Ø	100Ø	100Ø	32	32

CUADRO DE ESTRIBOS	
Ø	Requisitos
10	400-10-100-10-100-10-100
12	500-10-120-10-120-10-120
16	650-10-150-10-150-10-150

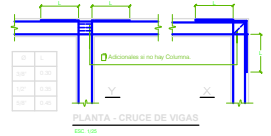
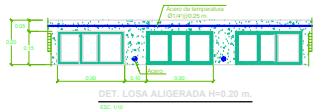


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO	
DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
ENCOFRADOS Y VIGAS	
BACHELERS: ASCENCIO HALVARTE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	FIGURA 1/50 1/25 E-05



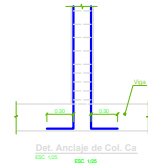
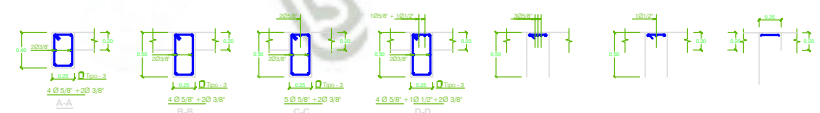
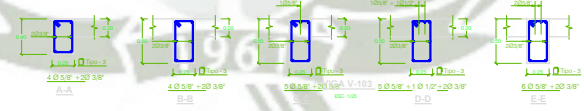
Y
X

ENCOFRADO 3 er PISO
S/C 200 Kg/m²
1/50

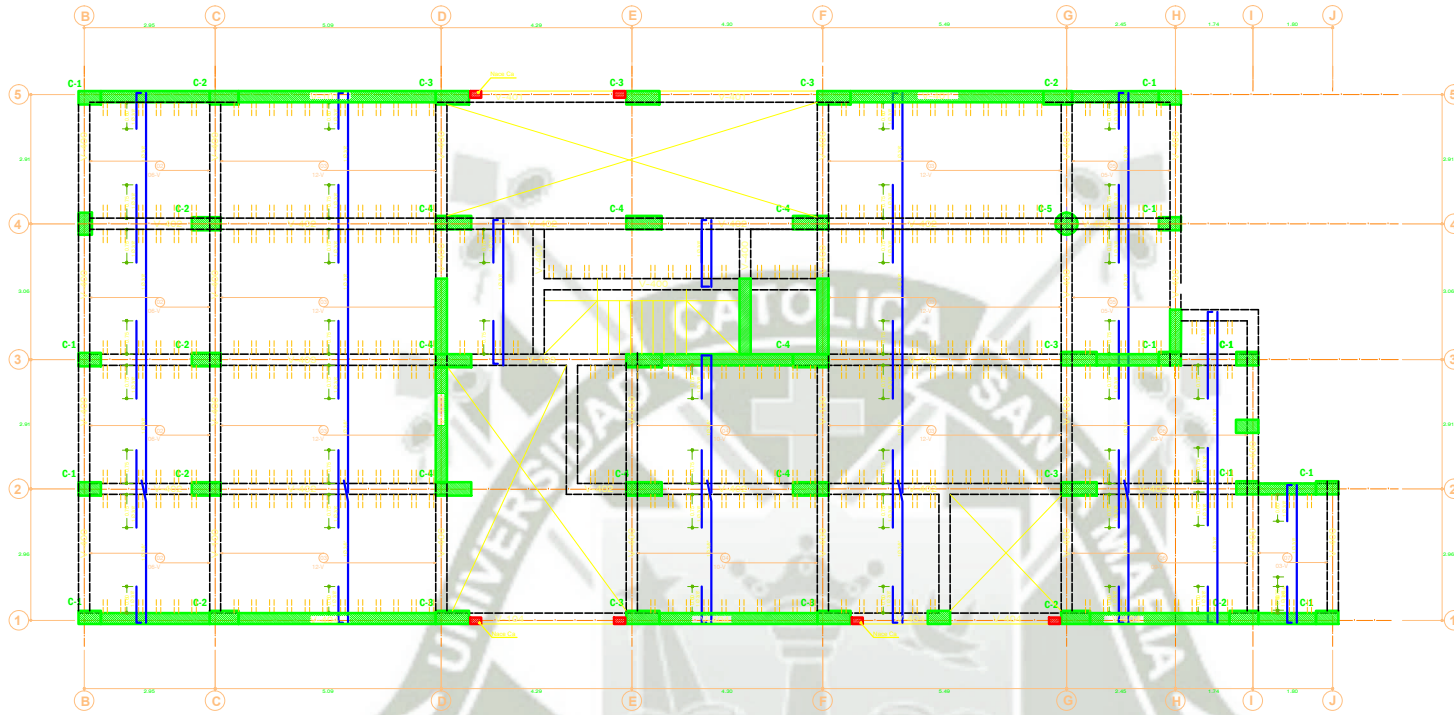


TRASFAPES Y EMPALMES		ESTRIBOS	
Ø	LONGITUD	Ø	ESPACIAMIENTO
10	100	10	100
12	120	12	120
14	140	14	140
16	160	16	160
18	180	18	180
20	200	20	200

CUADRO DE ESTRIBOS	
Ø	ESPACIAMIENTO
10	100
12	120
14	140
16	160
18	180
20	200

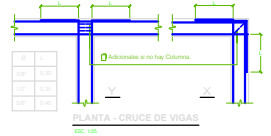
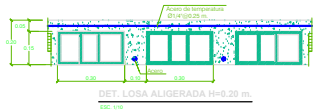


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
ENCOFRADOS Y VIGAS	
BACHILLERES : - ASCENCIO NALVARTE JORGE HUGO - CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	SEALA 1/50 - 1/25 E-06



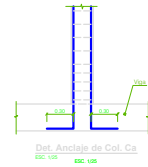
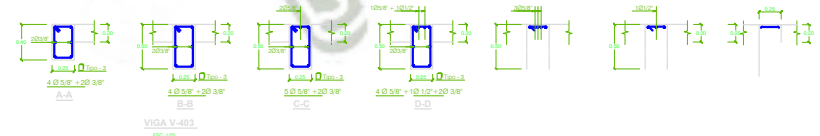
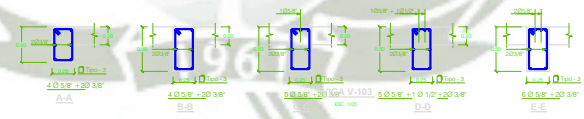
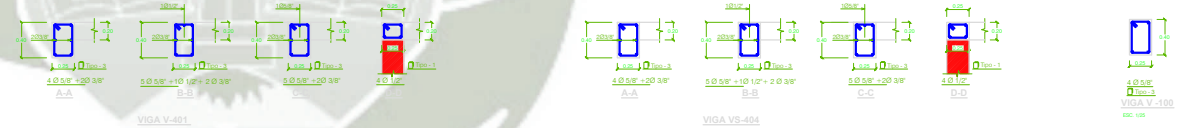
Y
X

ENCOFRADO 4to PISO
S/C 200 Kg/m²
1/50

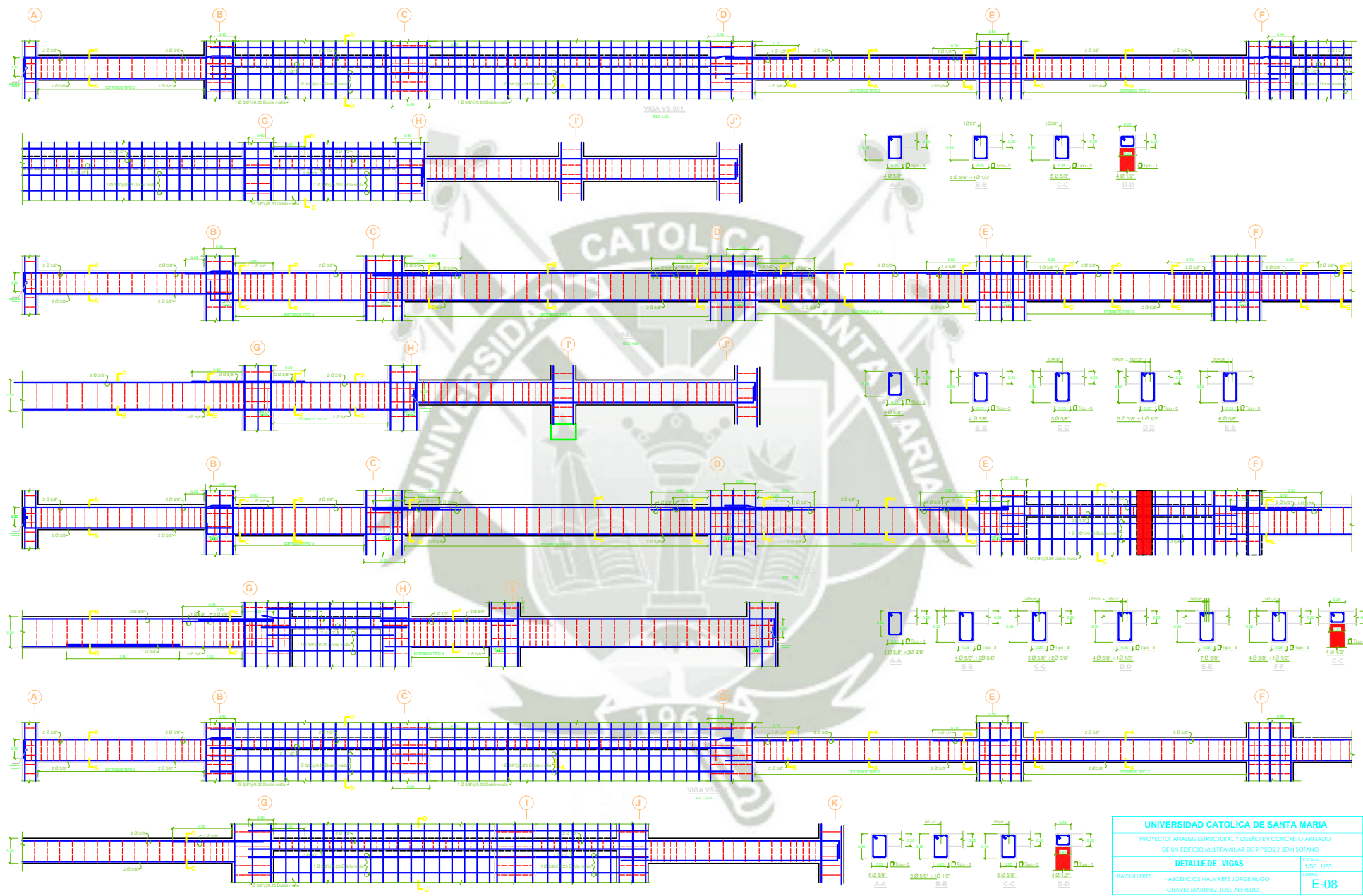


TRASFAPES Y EMPALMES		ESTRIBOS	
Ø	LONGITUD	Ø	ESPACIAMIENTO
Ø10	100	Ø10	100
Ø12	100	Ø12	100
Ø14	100	Ø14	100
Ø16	100	Ø16	100
Ø18	100	Ø18	100
Ø20	100	Ø20	100

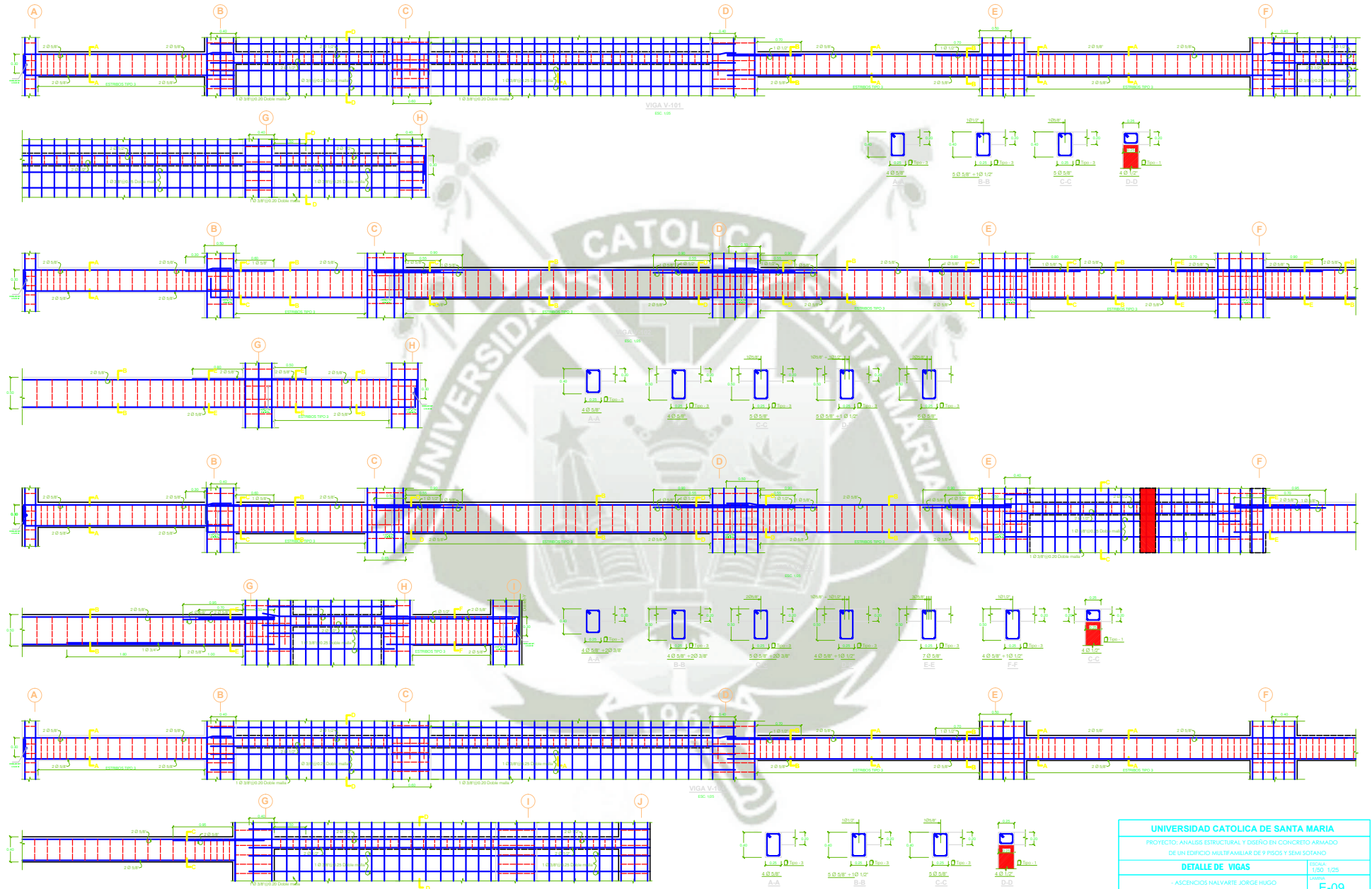
CUADRO DE ESTRIBOS	
Ø	ESPACIAMIENTO
Ø10	100
Ø12	100
Ø14	100
Ø16	100
Ø18	100
Ø20	100



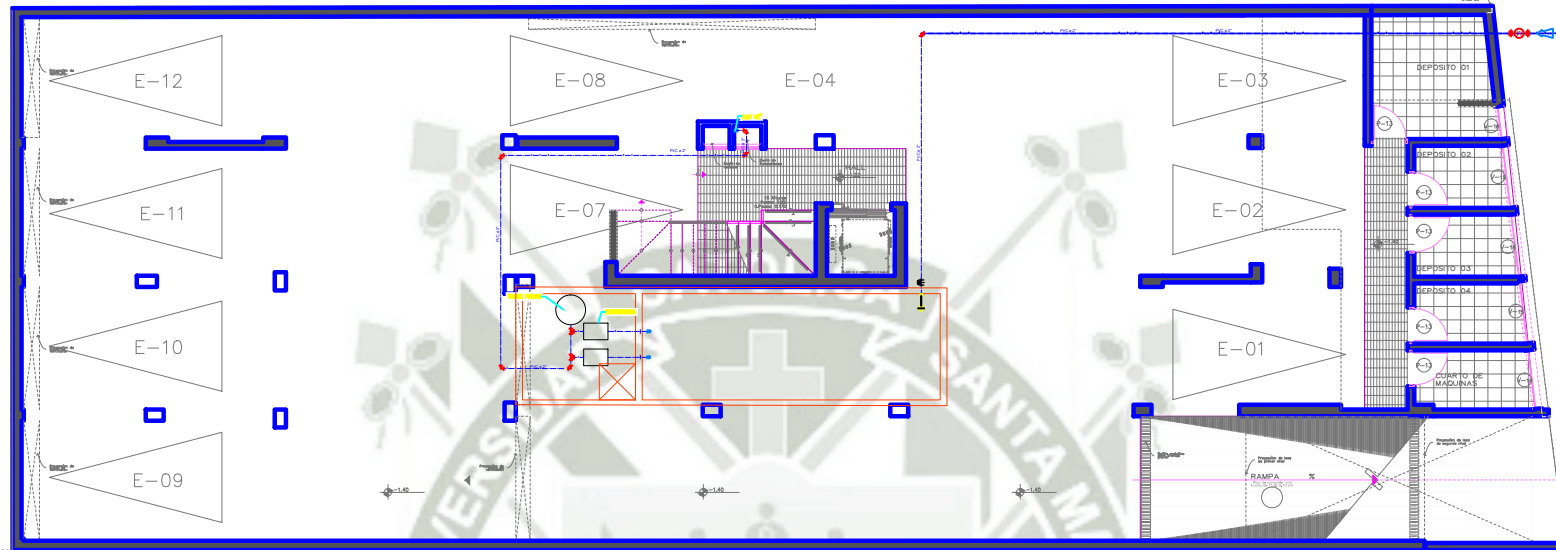
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO	
DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
ENCOFRADOS Y VIGAS	
SACHILERES: - ASCENCIO HALVARTO JORGE HUGO - CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	ESCALA: 1/50 - 1/25 1/100
E-07	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
DETALLE DE VIGAS	
BACHILLERES: ASCENCIO MALVARTE JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	PÁGINA: 1.000 / 1.225 CANTIDAD: E-08



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO	
DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
DETALLE DE VIGAS	
- ASCENSOS HALVARTÉ JORGE RUGO	ESCALA: 1/50 1/25
- CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	HOJA: E-09

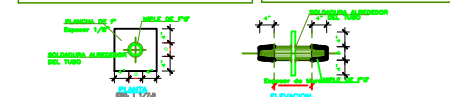


DETALLE DE CAJA TRAMPA

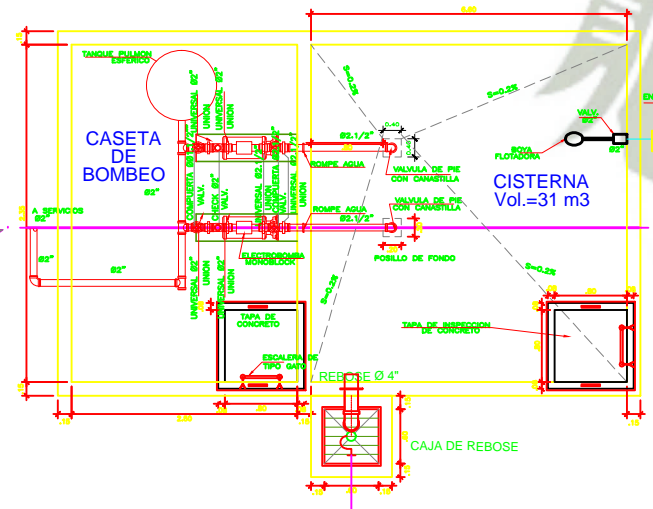
CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO DE BOMBEO		CARACTERÍSTICAS DE LA CISTERNA	
CAPACIDAD	500 LITROS/HR	CAPACIDAD	= 17,000 m ³
ALT	30 m	LARGO	= 3,20 m
PESADO	400 kg	ANCHO	= 3,20 m
GRABADO	4"	ALTIMA UTIL. DE AGUA	= 0,50 m
SPULSER	1 1/2"	ALTIMA LIBRE	= 0,45 m
HP DE UNIDADES	2 USG	ALTIMA TOTAL INTERNA	= 0,50 m
VALVULAS	600 VALVULAS	TIPO DE CISTERNA	= CISTERNA
PROTECCIÓN	60 HERTZ		

ESPECIFICACIONES DE CASITA DE BOMBAS
 1.- SE ENTENDERÁ QUE SE DEBE DE VERIFICAR ANTES DE LA INSTALACIÓN POR LOS SERVIDORES QUE SE ENCONTRAN EN LA CISTERNA.
 2.- LA DE ELECTROINSTALACIONES ADECUADAMENTE.
 3.- LAS DE ELECTROINSTALACIONES DEBEN SER DE TIPO VARIABLE Y PRESION CONSTANTE E INCLUIR UN TABLERO PULSAR EN FORMA ESTANDE.

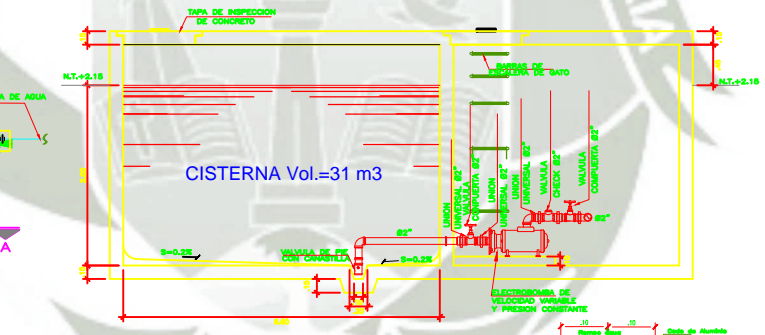
PRECAUCIONES
 ANTES DE LA RECEPCION DE LA SERVA ES NECESARIO QUE SE PROVEA LA PRUEBA HERRAJES DE ESTACIONAMIENTO Y HERRAJES DE LA OPERACION.



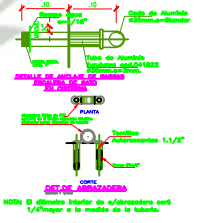
DETALLE DE ROMPE AGUA



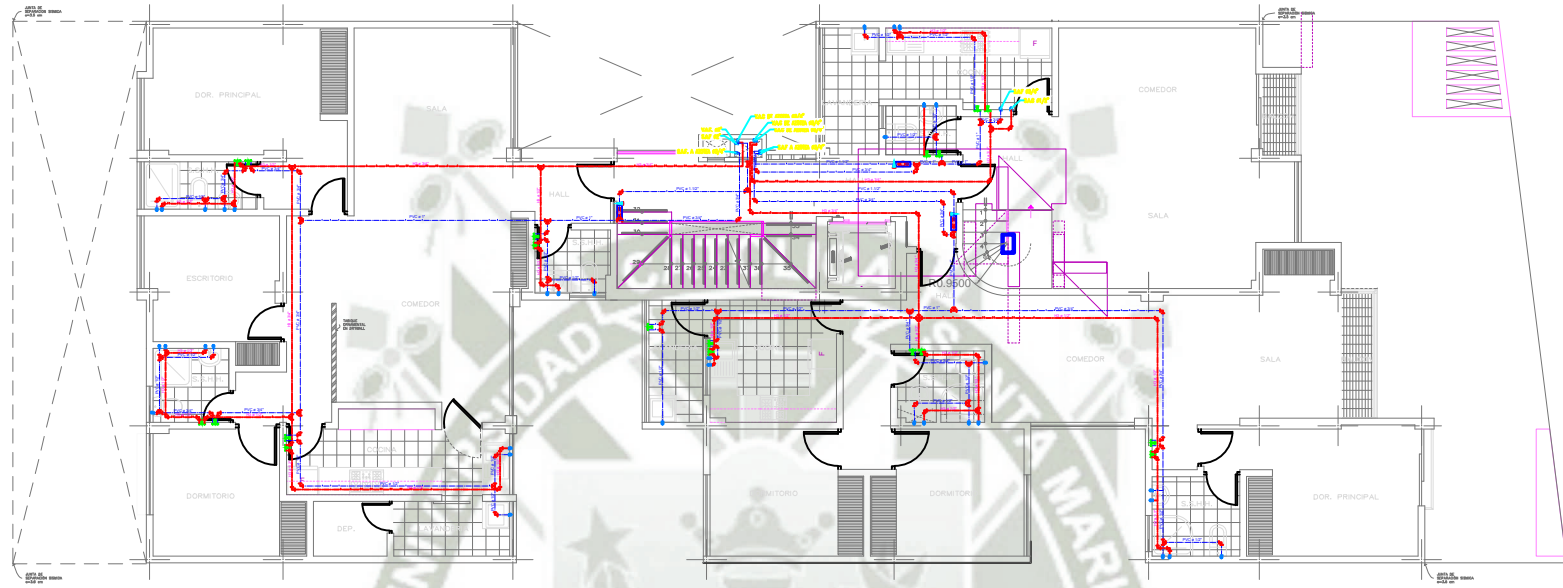
CISTERNA - PLANTA



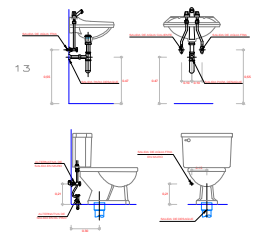
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TUBERIAS**
- 1.- LAS TUBERIAS DE REBOSAR, LIMPIA Y DESAGUE SERAN DE Pvc, PINTADO CON DOBLE MANO DE PINTURA NEGRA (SEPA Pvc) EN LOS TRAMOS QUE SE INDICAN
 - 2.- LAS TUB. DE AGUA (IMPULSION Y ALIMENTACION) SERAN DE Pvc, PINTADO PINTADO CON DOBLE MANO DE PINTURA MARINA VERDE.
 - 3.- LAS TUBERIAS DE SUCION SERAN DE Pvc-COLISE, 10
 - 4.- TODAS LAS TUBERIAS DE MONTAJE DE LAS BOMBAS SERAN DE Pvc, PINTADO PINTADO CON DOBLE MANO DE PINTURA MARINA VERDE.
 - 5.- LAS VALVULAS COMPLETA, GLOBO Y FLOTADORAS SERAN CAPAZ DE SOPORTAR UNA PRESION DE TRABAJO DE 120 psi.
 - 6.- LAS VALVULAS INSTALADAS DENTRO DEL CUARTO DE BOMBAS SERAN DE HIERRO DUCTIL.



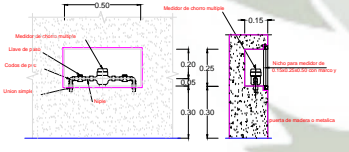
NOTA: El diámetro interior de 4/derredora será 1/4 mayor a la medida de la tubería.



PLANTA SEGUNDO NIVEL



DETALLE SALIDAS DE AGUA Y DESAGÜE EN LAVATORIOS E INODOROS ETC. SE



DET. MEDIDOR EN PARED S/E

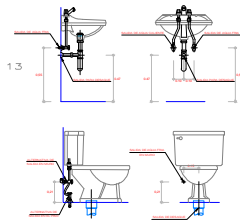
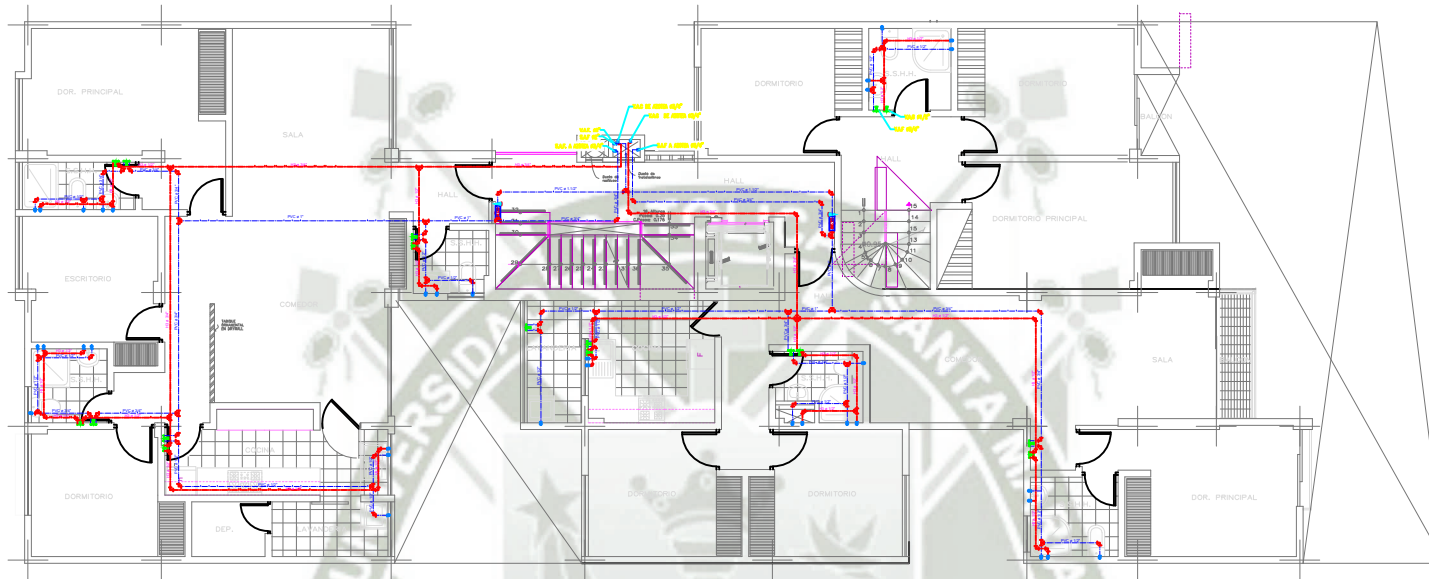


DET. VALVULA DE COMPUERTA T/E.C. SE

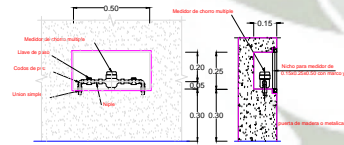
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	DESAGÜE
	GAS
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	GAS
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	GAS
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	GAS
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	GAS

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1.- LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER DE PVC - TUBOS RIGIDOS
 - 2.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE PVC - TUBOS RIGIDOS
 - 3.- LAS VENTILACION DEBEN SER EN DOMINIO DE VENTILACION + 1. DE 5/11
 - 4.- LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER DE ACERO AL CARBONO AL 20
 - 5.- LA PRESION DE LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER DE 100 PSI. LA PRESION MINIMA DE LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER EN SU MAYOR CAPACIDAD
 - 6.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 7.- TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 8.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 9.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 10.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 11.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 12.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 13.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 14.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 15.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 16.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 17.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 18.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 19.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 20.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 21.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 22.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 23.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 24.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 25.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 26.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 27.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 28.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 29.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 30.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 31.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 32.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 33.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 34.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 35.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 36.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 37.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 38.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 39.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 40.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 41.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 42.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 43.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 44.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 45.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 46.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 47.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 48.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 49.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 50.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 51.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 52.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 53.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 54.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 55.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 56.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 57.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 58.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 59.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 60.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 61.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 62.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 63.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 64.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 65.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 66.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 67.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 68.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 69.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 70.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 71.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 72.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 73.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 74.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 75.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 76.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 77.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 78.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 79.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 80.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 81.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 82.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 83.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 84.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 85.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 86.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 87.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 88.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 89.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 90.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 91.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 92.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 93.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 94.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 95.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 96.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 97.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 98.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 99.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2
 - 100.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 1/2

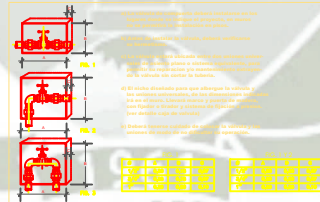
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTAHGO	
SEGUNDO NIVEL	
BACHILLERES :	ASCIENCIOS HALVAREZ JORGE HUGO CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO
CATEDRA :	IS-03



DETALLE SALIDAS DE AGUA Y
DESAGÜE EN LAVATORIOS E INODOROS
ESC. SE



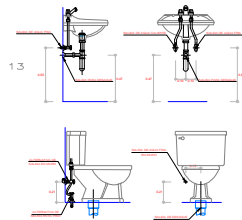
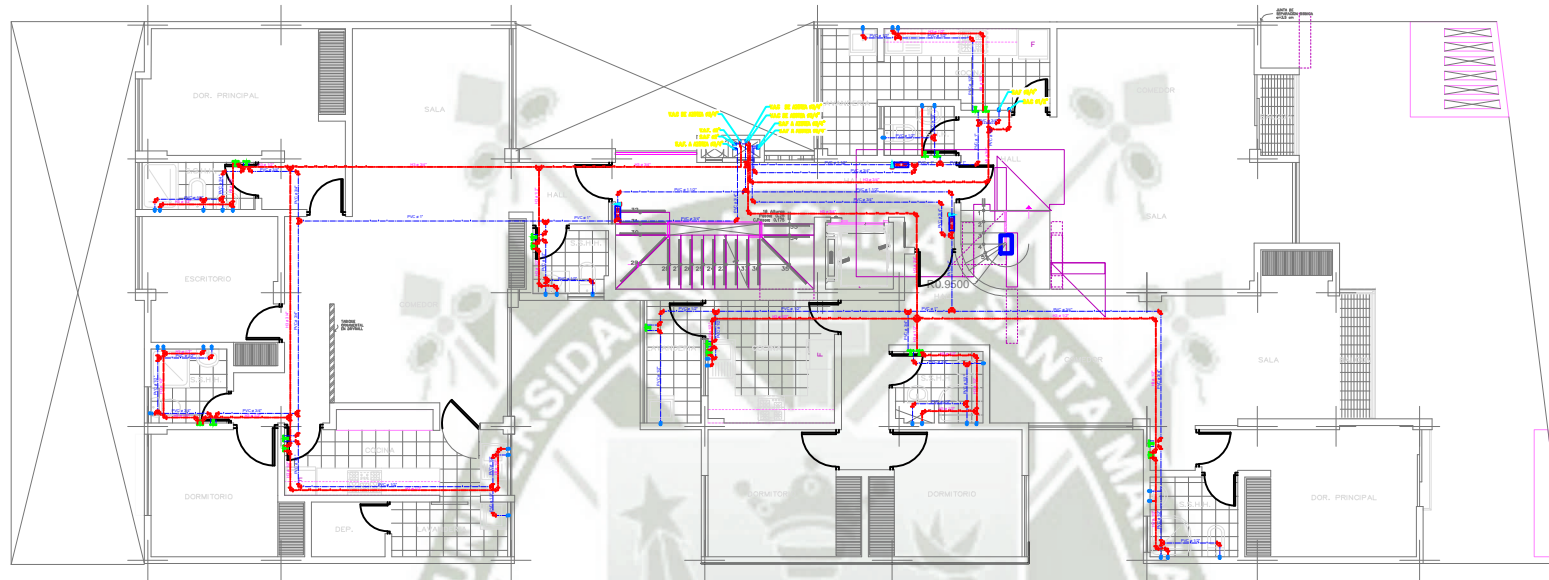
DET. MEDIDOR EN PARED
ESC. SE



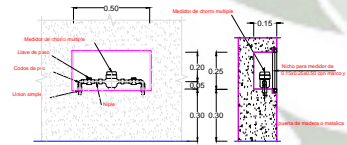
DET. VALVULA DE COMPUERTA
ESC. SE

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	DESAGÜE
	VENTILACION
	GAS
	VAPOR
	AGUA FRÍA
	AGUA CALIENTE
	DESAGÜE
	VENTILACION
	GAS
	VAPOR

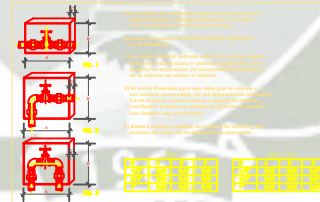
- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
1. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE PVC - TUBERIA RIGIDA
 2. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE PVC - TUBERIA RIGIDA
 3. LAS VENTILACION DEBEN SER EN DORMITORIO DE VENTILACION Y DE B.T.T
 4. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 5. LA PRESION DE LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE 100 PSI
 6. LA PRESION DE LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE 100 PSI
 7. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 8. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 9. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 10. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 11. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 12. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 13. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 14. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 15. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 16. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 17. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 18. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 19. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 20. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 21. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 22. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 23. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 24. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 25. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 26. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 27. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 28. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 29. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 30. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 31. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 32. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 33. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 34. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 35. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 36. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 37. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 38. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 39. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 40. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 41. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 42. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 43. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 44. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 45. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 46. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 47. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 48. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 49. LAS TUBERIAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 30%
 50. LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE ACERADO AL 30%



DETALLE SALIDAS DE AGUA Y DESAGÜE EN LAVATORIOS E INODOROS. ESC. 1:3



DET. MEDIDOR EN PARED. ESC. 1:5

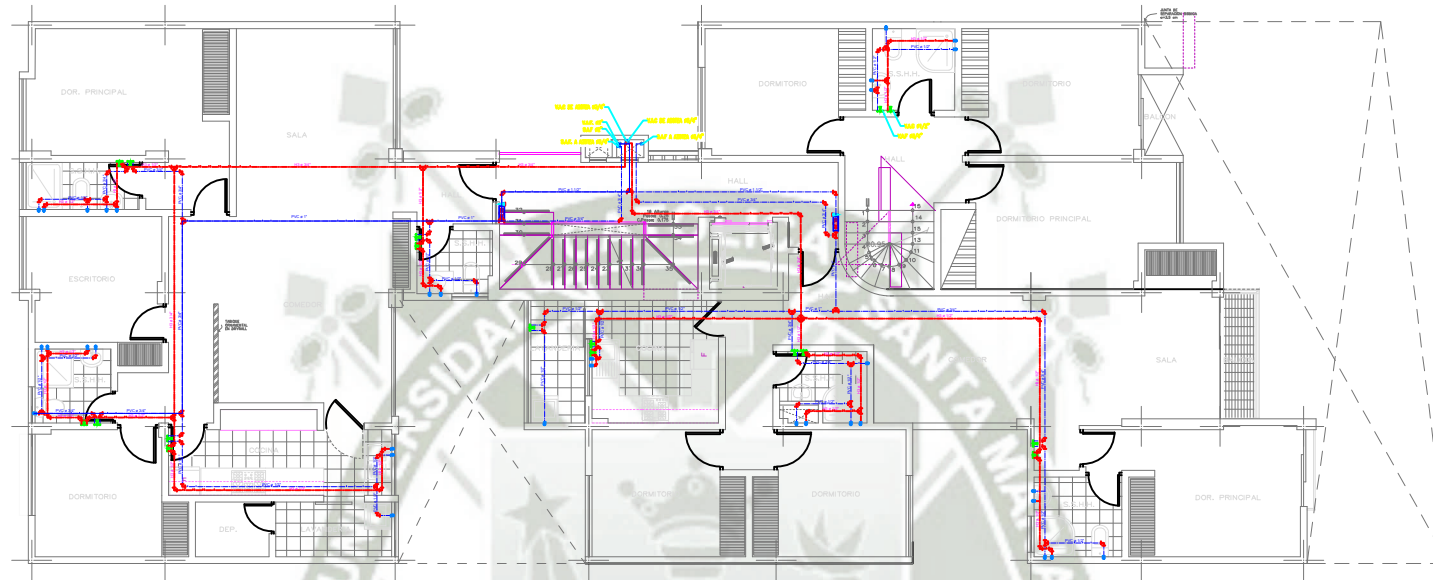


DET. VALVULA DE COMPUERTA. ESC. 1:5

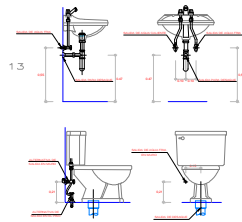
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	AGUA
	AGUA FREDA
	AGUA CALIENTE
	DESAGÜE
	VENTILACION
	DESAGÜE EN PISO
	DESAGÜE EN PISO CON TAPA
	DESAGÜE EN PISO CON TAPA Y TRAP
	DESAGÜE EN PISO CON TAPA, TRAP Y VENTILACION
	DESAGÜE EN PISO CON TAPA, TRAP, VENTILACION Y AGUA
	DESAGÜE EN PISO CON TAPA, TRAP, VENTILACION, AGUA Y AGUA CALIENTE
	DESAGÜE EN PISO CON TAPA, TRAP, VENTILACION, AGUA, AGUA CALIENTE Y AGUA FREDA

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1.- LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER DE PVC RIGIDO NEGRO.
 - 2.- LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER DE PVC RIGIDO NEGRO.
 - 3.- LAS VENTILACION DEBEN SER EN DORMITORIO DE VENTILACION 1" DE 8/11".
 - 4.- LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER DE ACERADO AL 30%.
 - 5.- LA PENDIENTE DE LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER DE 1/4" POR METRO. LA PENDIENTE MINIMA DE LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.
 - 6.- LAS PENDIENTES DE LAS TUBERIAS DE VENTILACION DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.
 - 7.- TENER LA PISO DE AGUA FREDA DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.
 - 8.- LAS TUBERIAS DE AGUA CALIENTE DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.
 - 9.- LAS SALIDAS DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.
 - 10.- LAS SALIDAS DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.
 - 11.- TENER LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.
 - 12.- TENER LAS TUBERIAS DE DESAGÜE DEBEN SER EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE EN SU MAYOR PENDIENTE POSIBLE.

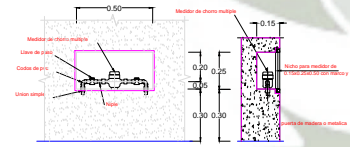
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
PROYECTO: ANALISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 9 PISOS Y SEMI SOTANO	
SEXTO NIVEL	
BACHILLERES : - ASCENCIO NALVARTE JORGE HUGO - CHAVEZ MARTINEZ JOSE ALFREDO	MASTRO: IS-07



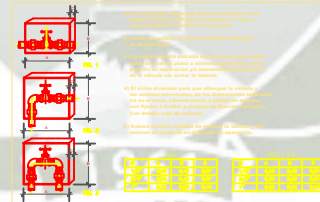
ANTA SÉPTIMO NIVEL



DETALLE SALIDAS DE AGUA Y DESAGÜE EN LAVATORIOS E INODOROS. ESC. SE



DET. MEDIDOR EN PARED. ESC. SE



DET. VALVULA DE COMPUERTA. ESC. SE

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	AGUA CALIENTE
	AGUA FRÍA
	AGUA PARA LAVADO DE MANOS
	AGUA PARA FUMIGACIÓN
	AGUA PARA RIEGO
	AGUA PARA LAVADO DE MANOS
	AGUA PARA LAVADO DE MANOS
	AGUA PARA LAVADO DE MANOS
	AGUA PARA LAVADO DE MANOS
	AGUA PARA LAVADO DE MANOS
	AGUA PARA LAVADO DE MANOS

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- 1.- LAS TUBERÍAS DE SERVICIO DEBEN SER DE P.V.C. (MATERIA PLÁSTICA)
 - 2.- LAS TUBERÍAS DE VENTILACIÓN DEBEN SER DE P.V.C. (MATERIA PLÁSTICA)
 - 3.- LAS VENTILACIONES DEBEN SER EN SERVICIO DE VENTILACIÓN Y DE SERVICIO
 - 4.- LAS TUBERÍAS DE SERVICIO DEBEN SER DE ACERADO AL 304/304L
 - 5.- LA PRESIÓN DE LAS TUBERÍAS DE SERVICIO DEBEN SER DE SERVICIO Y LA PRESIÓN DE SERVICIO DE LAS TUBERÍAS DE SERVICIO DEBEN SER DE SERVICIO DEBEN SER DE SERVICIO
 - 6.- LAS TUBERÍAS DE LAS TUBERÍAS DE VENTILACIÓN DEBEN SER DE SERVICIO
 - 7.- TENER LA PISO DE SERVICIO DEBEN SER DE SERVICIO DE SERVICIO DE SERVICIO
 - 8.- LAS TUBERÍAS DE SERVICIO DEBEN SER DE SERVICIO DE SERVICIO DE SERVICIO
 - 9.- LAS TUBERÍAS DEBEN SER DE SERVICIO DE SERVICIO DE SERVICIO DE SERVICIO
 - 10.- LAS TUBERÍAS DE SERVICIO DEBEN SER DE SERVICIO DE SERVICIO DE SERVICIO
 - 11.- TENER LAS SERVICIOS DE SERVICIO DE SERVICIO DE SERVICIO DE SERVICIO

